



МЕТОД ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИЖИВАЕМОСТИ АУТОЖИРОВОГО ТРАНСПЛАНТАТА ПОСЛЕ ЛИПОФИЛИНГА У БОЛЬНЫХ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В ПРОЦЕССЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

А.Д.Зикиряходжаев^{1,2,3}, А.А.Калинина–Масри¹, Л.Е.Ротобельская⁴, А.С.Сухотько¹, Ф.Н.Усов¹, В.В.Ратушная¹, Н.В.Евтягина¹

1. Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А.Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 125284, Российская Федерация, г. Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 3
2. ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), 119991, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д. 2, стр. 4
3. ФГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов» (РУДН), 117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6
4. ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Блохина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 115478, Российская Федерация, г. Москва, Каширское шоссе, д. 23

Резюме

Цель исследования. Определить приживаемость аутожирового трансплантата после липофилинга в процессе реконструкции у больных раком молочной железы.

Пациенты и методы. В исследование было включено 60 пациенток, которым был выполнен липофилинг как на первом этапе реконструкции, так и на заключительных ее этапах. В статье описывается методика выполнения процедуры липофилинга, контроля и оценки степени приживаемости аутожирового трансплантата.

Результаты. В результате исследования нами была определена средняя приживаемость жировой ткани в реципиентной зоне, которая составила 76,50% ($p < 0,00001$), что далее положительно влияет на проведение последующих этапов реконструкции и на заключительный результат в целом.

Заключение. Учитывая хорошую приживаемость аутожирового трансплантата, липофилинг является частью хирургической реабилитации пациенток после комбинированного/комплексного/хирургического лечения. Процедура применима на первом этапе отсроченной реконструкции, при замене тканевого экспандера на силиконовый эндопротез и как корригирующий метод на заключительном этапе реконструкции.

Ключевые слова:

рак молочной железы, липофилинг, аутожировой трансплантат, отсроченные реконструктивно-пластические операции, качество жизни

Оформление ссылки для цитирования статьи

Зикиряходжаев А.Д., Калинина–Масри А.А., Ротобельская Л.Е., Сухотько А.С., Усов Ф.Н., Ратушная В.В., Евтягина Н.В. Метод оценки результатов приживаемости аутожирового трансплантата после липофилинга у больных раком молочной железы в процессе хирургической реабилитации. Исследования и практика в медицине. 2018; 5(3): 102-109. DOI: 10.17709/2409-2231-2018-5-3-10

Для корреспонденции

Калинина–Масри Алёна Анатольевна, аспирант отделения онкологии и реконструктивно-пластической хирургии молочной железы и кожи Московского научно-исследовательского онкологического института им. П.А.Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Адрес: 125284, Российская Федерация, г. Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 3

E-mail: alenchik7@yandex.ru

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8265-1848>

Информация о финансировании. Финансирование данной работы не проводилось.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила 02.06.2018 г., принята к печати 31.08.2018 г.

A METHOD FOR ASSESSING THE RESULTS OF SURVIVAL OF AN AUTO-FAT GRAFT AFTER LIPOFILLING IN PATIENTS WITH BREAST CANCER DURING SURGICAL REHABILITATION

A.D.Zikiryakhodzhayev^{1,2,3}, A.A.Kalinina–Masri¹, L.E.Rotobelskaya⁴, A.S.Sukhotko¹, F.N.Usov¹, V.V.Ratushnaya¹, N.V.Evtyagina¹

1. P.Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Radiology Research Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation, 3, 2nd Botkinskiy proezd, Moscow 125284, Russian Federation
2. I.M.Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 2/4 Bol'shaya Pirogovskaya str., Moscow 119991, Russian Federation
3. RUDN University, 6 Miklukho-Maklaya str., Moscow 117198, Russian Federation
4. N.N.Blokhin National Medical Research Centre of Oncology of the Health Ministry of Russia, 23 Kashirskoe sh., Moscow 115478, Russian Federation

Abstract

Purpose. Determine the survival of the auto-fat graft after lipofilling in the process of reconstruction in patients with breast cancer.

Patients and methods. The study included 60 patients who underwent lipofilling both at the first stage of reconstitution and at its final stages. The article describes the procedure for performing the lipofilling procedure, monitoring and evaluation of the degree of survival of the autologous transplant.

Results. As a result of the study, we determined the average survival rate of adipose tissue in the recipient zone, which was 76.50% ($p < 0.00001$), which further positively affects the subsequent stages of reconstruction and the final result as a whole.

Conclusion. Given the good survival of the auto-graft, lipofilling is part of the surgical rehabilitation of patients after combined / complex / surgical treatment. The procedure is applicable in the first stage of delayed reconstruction, with the replacement of the tissue expander with a silicone endoprosthesis and as a corrective method at the final stage of reconstruction.

Keywords:

breast cancer, lipofilling, auto-fat transplant, delayed reconstructive-plastic surgery, quality of life

For citation

Zikiryakhodzhayev A.D., Kalinina–Masri A.A., Rotobelskaya L.E., Sukhotko A.S., Usov F.N., Ratushnaya V.V., Evtyagina N.V. A method for assessing the results of survival of an auto-fat graft after lipofilling in patients with breast cancer during surgical rehabilitation. Research'n Practical Medicine Journal (Issled. prakt. med.). 2018; 5(3): 102-109. DOI: 10.17709/2409-2231-2018-5-3-10

For correspondence

Alyona A. Kalinina–Masri, postgraduate of the department of oncology and reconstructive surgery of the mammary gland and skin, P.Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Radiology Research Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation
Address: 3, 2nd Botkinskiy proezd, Moscow 125284, Russian Federation
E-mail: alenchik7@yandex.ru
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8265-1848>

Information about funding. No funding of this work has been held.

Conflict of interest. Authors report no conflict of interest.

The article was received 02.06.2018, accepted for publication 31.08.2018

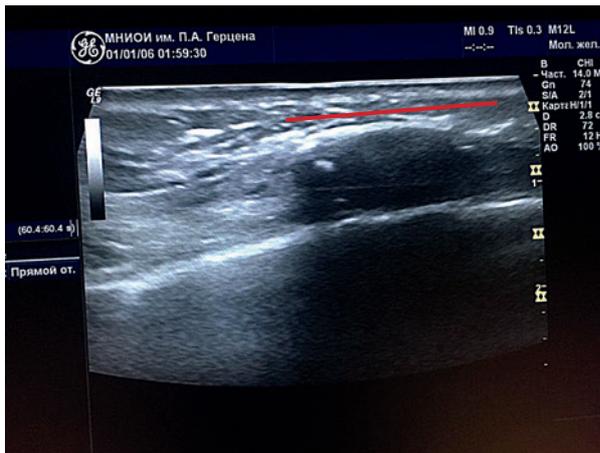


Рис. 2. Вид реципиентной зоны с дефицитом жировой ткани до липофилинга. Красной линией отмечена область между кожей и большой грудной мышцей, где подкожно-жировая клетчатка отсутствует.

Fig. 2. Type of the recipient zone with deficiency of adipose tissue before lipofilling. The red line marks the area between the skin and the large pectoral muscle, where there is no subcutaneous fatty tissue.

слоя измеряется в миллиметрах. Далее, на 1-е сутки после выполненного липофилинга, необходимо измерение толщины подкожного слоя в реципиентной зоне, которая сравнивается с исходными данными, полученными на дооперационном этапе. Измерения выполняются на УЗ-аппарате в девяти стандартных точках согласно часовому циферблату (рис. 2). Подобное исследование повторяется через 2 нед, 1, 2, 3 и 4 мес после липофилинга. Значимыми для дальнейшей оценки являются исходные данные, данные на 1-е сутки (рис. 3) и через 4 мес после липофилинга. В процессе измерений оцениваются не только количественные, но и качественные показатели трансплантированного аутожира (на предмет возникновения липогранулем).

Описание методики выполнения липосакции и подготовки аутожирового трансплантата, примененных в работе

В нашей работе липосакция выполнялась двумя методиками: шприцевым и аппаратным методами. Для каждой пациентки выбор метода определялся исходя из каждого случая индивидуально.

Аппаратная липосакция была выполнена аппаратом Body Jet (Германия) под общим наркозом или местной анестезией. В основе метода лежит удаление жировой ткани из донорской зоны с помощью пульсирующей струи жидкости. Водный раствор (раствор Кляйна), в состав которого входит Sol. NaCl 0,9% 1000 мл + Lidocainum 2% + Adrenaline 2,0, который воздействует на донорскую зону под разными углами и с разной частотой. Липосакция и липофилинг осуществлялись специальными канюлями.



Рис. 3. Вид реципиентной зоны на 1-е сутки после липофилинга. Красной стрелкой отмечена область между кожей и большой грудной мышцей с подкожно-жировой клетчаткой.

Fig. 3. The type of the recipient zone on the 1st day after lipofilling. The red arrow marks the area between the skin and the large pectoral muscle with subcutaneous fat.

В исследовании аппаратный водоструйный метод был применен в 50 случаях (61,7%) из 81.

Шприцевой метод (традиционный) липосакции выполнялся шприцами BRAUN 50 мл. Для липосакции также применялся раствор Кляйна, манипуляция осуществлялась как под общим наркозом, так и под местной анестезией. Забор и введение жировой ткани также осуществлялись специальными канюлями. Аутожировой трансплантат подготавливался для введения в реципиентную зону методом отстаивания в липоколлекторе (рис. 4) и шприцах (рис. 5). На рис. 6 представлен вид готового для введения аутожирового трансплантата.



Рис. 4. Жировой раствор в липоколлекторе после липосакции.

Fig. 4. Fat solution in the liposculptor after liposuction.

Таблица. Средняя приживаемость аутожира через 4 мес
Table. Average survival rate of autofat after 4 months

Точка	Начальная толщина (n = 81), мм	Первые сутки (n = 81), мм	Результат через 4 мес (n = 77), мм	Дельта	% лизированного	% приживаемости
12 ч	3,31 ± 0,44	9,6 ± 0,55	7,06 ± 0,49	2,54	26,5	73,5
1 ч	3,5 ± 0,43	9,86 ± 0,64	7,14 ± 0,44	2,72	27,6	72,4
3 ч	3,88 ± 0,7	10,64 ± 0,8	8,1 ± 0,76	2,54	23,9	76,1
5 ч	3,32 ± 0,4	8,5 ± 0,71	6,92 ± 0,53	1,58	18,6	81,4
6 ч	3,54 ± 0,43	8,84 ± 0,7	6,95 ± 0,57	1,89	21,4	78,6
7 ч	4,32 ± 0,58	9,18 ± 0,73	7,38 ± 0,68	1,8	19,6	80,4
9 ч	3,19 ± 0,48	10,05 ± 0,74	7,36 ± 0,66	2,69	26,8	73,2
10 ч	3,78 ± 0,59	10,35 ± 0,83	7,82 ± 0,75	2,53	24,4	75,6
Центр	3,99 ± 0,96	11,83 ± 0,93	9,12 ± 0,96	2,71	22,9	77,1
Среднее значение					23,50	76,50

(минимальная приживаемость равна 83,56%, максимальная – 93,09%) ($p < 0,0001$).

При неудовлетворительном результате средняя приживаемость аутожирового трансплантата составила 61,67% (минимальная – 54,43%, максимальная – 66,84%) ($p < 0,0001$).

Нами также были оценены осложнения после липофилинга, к которым отнесли возникновение пальпируемых липогранулем и инфекционные осложнения.

Пальпируемые липогранулемы выявлены в 10 случаях (12,3%), инфекционные осложнения в – 2 случаях (2,5%). В 69 случаях (85,2%) явных осложнений выявлено не было.

Полностью завершили реконструкцию молочной железы при отсроченных реконструкциях 15 (25%) пациенток из 60. Симметрия молочных желез достигнута у 55 пациенток (91,6%) при отсроченных и одномоментных реконструкциях. От необходимых повторных процедур липофилинга отказались 4 пациентки (6,6%).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Злокачественные опухоли молочных желез являются одной из причин инвалидизации, обусловленной отсутствием молочной железы или наличием операционных дефектов. После комбинированного/комплексного лечения по поводу рака молочной железы в настоящее время все чаще говорят не только о количестве прожитых лет без прогрессирования и рецидивирования основного заболевания, но и о качестве жизни. В большинстве случаев от характера выполненной операции зависит дальнейшее социально-активное поведение пациентки.

Важным этапом ранней реабилитации пациенток является уже хирургическая реабилитация, к которой мы относим липофилинг при подготовке к отсроченной реконструкции молочной железы,

в процессе реконструкции и на завершающих ее этапах. Полученные нами данные о приживаемости аутожирового трансплантата дают возможность хирургам, планирующим отсроченную реконструкцию молочной железы, заранее предполагать о результате реконструкции. Средняя приживаемость аутожирового трансплантата по результатам УЗИ по расчетным данным через 4 мес после выполненного липофилинга составила 76,50% ($p < 0,00001$). При этом максимальный показатель приживаемости составил 81,4%, а минимальный – 72,4%. Контроль за сохраненным объемом аутожирового трансплантата в реципиентной зоне возможно осуществлять с помощью УЗ-метода, что является экономически выгодным и простым в выполнении самой процедуры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В реконструктивной маммопластике липофилинг применим и как самостоятельный липофилинг для коррекции малых дефектов без применения других методов восстановления, так и комбинация липофилинга с традиционным способом реконструкции «экспандер + имплантат». Аутожировой трансплантат можно применять в виде корригирующего липофилинга после завершающего этапа реконструкции, а также в качестве подготовительного этапа перед установкой тканевого экспандера. При корригирующем липофилинге аутожировой трансплантат вводят с целью уменьшения определяемых при пальпации и визуализации дефектов наполнения кожного чехла, а при планировании первого этапа отсроченной реконструкции – вводится подкожно по всей поверхности послеоперационного дефекта для создания «жировой подушки» с целью профилактики возможного возникновения такого грозного осложнения, как протрузия имплантата.

Список литературы

1. Зикиряходжаев А.Д., Волченко А.А., Ермощенко М.В., Сухотко А.С. Алгоритм выбора реконструктивно-пластических операций у больных раком молочной железы. Поволжский онкологический вестник. 2015;3:38-44.
2. Кочнева И.С. Эволюция липофиллинга. От восстановления объема мягких тканей к регенеративной медицине. Доступно по: <http://www.abriel.ru>
3. Juhl AA, Christensen S, Zachariae R, Damsgaard TE. Unilateral breast reconstruction after mastectomy – patient satisfaction, aesthetic outcome and quality of life. *Acta Oncol.* 2017 Feb;56(2):225-231. DOI: 10.1080/0284186X.2016.1266087.
4. Bayti T, Panouilleres M, Tropet Y, Bonnetain F, Pauchot J. Fat grafting in breast reconstruction. Retrospective study of satisfaction and quality of life about 68 patients. *Ann Chir Plast Esthet.* 2016 Jun;61(3):190-9. DOI: 10.1016/j.anplas.2015.09.004.
5. Delay E, Garson S, Tousson G, Sinna R. Fat injection to the breast: Technique, results, and indications based on 880 procedures over 10 years. *Aesthet Surg J.* 2009 Sep-Oct;29(5):360-76. DOI: 10.1016/j.asj.2009.08.010.
6. Girard AC, Mirbeau S, Gence L, Hivernaud V, Delarue P, Hurlard O, et al. Effect of Washes and Centrifugation on the Efficacy of Lipofilling With or Without Local Anesthetic. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2015 Aug 27;3(8):e496. DOI: 10.1097/GOX.0000000000000465

References

1. Zikiryakhodzhayev AD, Volchenko AA, Ermoshchenkova MV, Sukhotko AS. Selection for reconstruction onco-plastic surgery in patients with breast cancer. *Oncology Bulletin of the Volga Region.* 2015;3:38-44. (In Russian).
2. Kochneva IS. Evolution of lipofilling. From soft tissue volume restoration to regenerative medicine. Available at: <http://www.abriel.ru> (In Russian).
3. Juhl AA, Christensen S, Zachariae R, Damsgaard TE. Unilateral breast reconstruction after mastectomy – patient satisfaction, aesthetic outcome and quality of life. *Acta Oncol.* 2017 Feb;56(2):225-231. DOI: 10.1080/0284186X.2016.1266087.
4. Bayti T, Panouilleres M, Tropet Y, Bonnetain F, Pauchot J. Fat grafting in breast reconstruction. Retrospective study of satisfaction and quality of life about 68 patients. *Ann Chir Plast Esthet.* 2016 Jun;61(3):190-9. DOI: 10.1016/j.anplas.2015.09.004.
5. Delay E, Garson S, Tousson G, Sinna R. Fat injection to the breast: Technique, results, and indications based on 880 procedures over 10 years. *Aesthet Surg J.* 2009 Sep-Oct;29(5):360-76. DOI: 10.1016/j.asj.2009.08.010.
6. Girard AC, Mirbeau S, Gence L, Hivernaud V, Delarue P, Hurlard O, et al. Effect of Washes and Centrifugation on the Efficacy of Lipofilling With or Without Local Anesthetic. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2015 Aug 27;3(8):e496. DOI: 10.1097/GOX.0000000000000465

7. Taek Kim. Liposuction – Then and Now. Available at: <http://www.triblocal.com>
8. Rigotti G, Marchi A, Galie M, Baroni G, Bnati D, Krampera M, et al. Clinical treatment of radiotherapy tissue damage by lipoaspirate transplant: a healing process mediated by adipose-derived adult stem cells. *Plast Reconstr Surg.* 2007 Apr 15;119(5):1409-22. DOI: 10.1097/01.prs.0000256047.47909.71
9. Khouri RK, Rigotti G, Khouri RK Jr, Cardoso E, Marchi A, Rotemberg SC, et al. Tissue-Engineered Breast Reconstruction with Brava-Assisted Fat Grafting: A 7-Year,488-Patient, Multicenter Experience. *Plast Reconstr Surg.* 2015 Mar;135(3):643-58. DOI: 10.1097/PRS.0000000000001039.
10. Coleman SR. Structural fat Grafting: More than Permanent Filler. *Plast Reconstr Surg.* 2006 Sep;118(3 Suppl):108S-120S. DOI: 10.1097/01.prs.0000234610.81672.e7
11. Coleman SR. Structural Fat Grafting. St. Louis, Quality Medical Publishing, 2005.
12. Claro F Jr, Morari J, Moreira LR, Sarian LO, Pinto GA, Velloso LA, Pinto-Neto AM. Unmanipulated native fat exposed to high-energy diet, but not autologous grafted fat by itself, may lead to overexpression of Ki67 and PAI-1. *Springerplus.* 2015 Jun 19;4:279. DOI: 10.1186/s40064-015-1061-0
13. Chirappapha P, Rietjens M, De Lorenzi F, Andrea M, Hamza A, Petit J-Y, et al. Evaluation of Lipofilling Safety in Elderly Patients with Breast Cancer. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2015 Aug 10;3(7):e441. DOI: 10.1097/GOX.0000000000000411

7. Taek Kim. Liposuction – Then and Now. Available at: <http://www.triblocal.com>
8. Rigotti G, Marchi A, Galie M, Baroni G, Bnati D, Krampera M, et al. Clinical treatment of radiotherapy tissue damage by lipoaspirate transplant: a healing process mediated by adipose-derived adult stem cells. *Plast Reconstr Surg.* 2007 Apr 15;119(5):1409-22. DOI: 10.1097/01.prs.0000256047.47909.71
9. Khouri RK, Rigotti G, Khouri RK Jr, Cardoso E, Marchi A, Rotemberg SC, et al. Tissue-Engineered Breast Reconstruction with Brava-Assisted Fat Grafting: A 7-Year,488-Patient, Multicenter Experience. *Plast Reconstr Surg.* 2015 Mar;135(3):643-58. DOI: 10.1097/PRS.0000000000001039.
10. Coleman SR. Structural fat Grafting: More than Permanent Filler. *Plast Reconstr Surg.* 2006 Sep;118(3 Suppl):108S-120S. DOI: 10.1097/01.prs.0000234610.81672.e7
11. Coleman SR. Structural Fat Grafting. St. Louis, Quality Medical Publishing, 2005.
12. Claro F Jr, Morari J, Moreira LR, Sarian LO, Pinto GA, Velloso LA, Pinto-Neto AM. Unmanipulated native fat exposed to high-energy diet, but not autologous grafted fat by itself, may lead to overexpression of Ki67 and PAI-1. *Springerplus.* 2015 Jun 19;4:279. DOI: 10.1186/s40064-015-1061-0
13. Chirappapha P, Rietjens M, De Lorenzi F, Andrea M, Hamza A, Petit J-Y, et al. Evaluation of Lipofilling Safety in Elderly Patients with Breast Cancer. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2015 Aug 10;3(7):e441. DOI: 10.1097/GOX.0000000000000411

Информация об авторах:

Зикиряходжаев Азиз Дильшодович, д.м.н., профессор кафедры онкологии и рентгенодиагностики РУДН, руководитель отделения онкологии и реконструктивно-пластической хирургии молочной железы и кожи Московского научно-исследовательского онкологического института им. П.А.Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации

ORCID <http://orcid.org/0000-0001-7141-2502>

Калинина–Масри Алёна Анатольевна, аспирант отделения онкологии и реконструктивно-пластической хирургии молочной железы и кожи Московского научно-исследовательского онкологического института им. П.А.Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8265-1848>

Ротобельская Лидия Евгеньевна, научный сотрудник лаборатории медицинской кибернетики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России

Сухотко Анна Сергеевна, к.м.н., младший научный сотрудник отделения онкологии и реконструктивно-пластической хирургии молочной железы и кожи Московского научно-исследовательского онкологического института им. П.А.Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2337-5919>

Усов Фёдор Николаевич, к.м.н., младший научный сотрудник отделения онкологии и реконструктивно-пластической хирургии молочной железы и кожи Московского научно-исследовательского онкологического института им. П.А.Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Ратушная Виктория Валерьевна, к.м.н., научный сотрудник отделения онкологии и реконструктивно-пластической хирургии молочной железы и кожи Московского научно-исследовательского онкологического института им. П.А.Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5025-3378>

Евтягина Наталия Владимировна, клинический ординатор отделения ультразвуковой диагностики Московского научно-исследовательского онкологического института им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8177-3192>

Information about authors:

Aziz D. Zikiryakhodzhayev, MD, PhD, DSc, professor of the department of oncology and radiology, Peoples Friendship University of Russia, head of the department of oncology and reconstructive surgery of the mammary gland and skin, P. Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Radiology Research Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7141-2502>

Alyona A. Kalinina–Masri, postgraduate of the department of oncology and reconstructive surgery of the mammary gland and skin, P.Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Radiology Research Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8265-1848>

Lidia E. Rotobelskaya, researcher, laboratory of medical cybernetics, N.N.Blokhin National Medical Research Centre of Oncology of the Health Ministry of Russia

Anna S. Sukhotko, MD, PhD, junior researcher of the department of oncology and reconstructive surgery of the mammary gland and skin, P.Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Radiology Research Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2337-5919>

Fedor N. Usov, MD, PhD, junior researcher of the department of oncology and reconstructive surgery of the mammary gland and skin, P.Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Radiology Research Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation

Viktoria V. Ratushnaya, MD, PhD, researcher of the department of oncology and reconstructive surgery of the mammary gland and skin, P.Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Radiology Research Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5025-3378>

Nataliya V. Evtiyagina, clinical resident of ultrasound department, P.Hertsen Moscow Oncology Research Institute – Branch of the National Medical Radiology Research Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8177-3192>