

## Клиническое применение разработанного устройства для закрытия раны после радикальной мастэктомии

Алексей Юрьевич Воронцов<sup>1</sup>, Егор Евгеньевич Лукоянычев<sup>2</sup>,  
Сергей Геннадьевич Измайлов<sup>2</sup>, Александр Геннадьевич Измайлов<sup>3\*</sup>,  
Евгений Дмитриевич Мартынов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Нижегородский областной клинический онкологический диспансер,  
г. Нижний Новгород, Россия;

<sup>2</sup>Городская клиническая больница №7 им. Е.Л. Березова,  
г. Нижний Новгород, Россия;

<sup>3</sup>Казанский государственный медицинский университет,  
г. Казань, Россия

### Реферат

**Цель.** Улучшение результатов лечения больных раком молочной железы после радикальной мастэктомии посредством разработки и применения устройства для закрытия раны после радикальной мастэктомии, обеспечивающего благоприятные условия заживления раны.

**Методы.** Предложенное устройство для закрытия раны после радикальной мастэктомии использовано у 42 пациенток после обязательного получения информированного согласия. На разработанное устройство получен патент на изобретение. В группу исследования включали пациенток, имеющих показания к выполнению мастэктомии по Madden (Halsted, Patey) по поводу рака молочной железы в диапазоне стадий T1–4N0–1M0. Возраст женщин составил 57,5±10,4 года (M±δ). В первой группе (n=21) закрытие раны после радикальной мастэктомии выполняли при помощи разработанного устройства, во второй (n=21) — без такового.

**Результаты.** В процессе работы с устройством установлены следующие его положительные особенности. Продольные изгибы браншей в плоскости повторяют контур грудной клетки в области операции, предотвращая появление участков избыточного давления устройства на прилежащие ткани и обеспечивая равномерность тракции паравульнарных тканей. Полное отсутствие натяжения тканей в области наложения шва обеспечено в результате ушивания послеоперационной раны только после полного сопоставления её краёв устройством. Вышеуказанные факторы приводят к формированию точечных рубцов в местах нахождения швов, отсутствию протяжённых послеоперационных рубцов.

**Вывод.** Разработанное устройство для закрытия раны после радикальной мастэктомии, выполняемой по поводу рака молочной железы, позволяет сократить количество койко-дней после операции на 36%, срок удаления дренажа — на 31%, снизить частоту локального некроза лоскута по сравнению с традиционным способом ушивания раны.

**Ключевые слова:** мастэктомия, раневой контрактор, рак молочной железы, лимфодиссекция.

**Для цитирования:** Воронцов А.Ю., Лукоянычев Е.Е., Измайлов С.Г. и др. Клиническое применение разработанного устройства для закрытия раны после радикальной мастэктомии. *Казанский мед. ж.* 2019; 100 (3): 505–510. DOI: 10.17816/KMJ2019-505.

### Clinical application of the developed device for wound closure after radical mastectomy

A.Yu. Vorontsov<sup>1</sup>, E.E. Lukoyanychev<sup>2</sup>, S.G. Izmaylov<sup>2</sup>, A.G. Izmaylov<sup>3\*</sup>, E.D. Martynov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nizhny Novgorod Regional Clinical Oncology Center, Nizhny Novgorod, Russia;

<sup>2</sup>City Clinical Hospital №7 n.a. E.L. Berezov, Nizhny Novgorod, Russia;

<sup>3</sup>Kazan State Medical University, Kazan, Russia

**Abstract**

**Aim.** To improve the results of treatment of patients with breast cancer after radical mastectomy through the development and application of a device for wound closure after radical mastectomy, providing favorable conditions for wound healing.

**Methods.** The proposed device for wound closure after radical mastectomy was used in 42 patients after the mandatory informed consent. A patent for the invention was obtained for the developed device. The study group included patients with indications for performing Madden mastectomy (Halsted, Patey) for breast cancer in the range of stages T1–4N0–1M0. The age of the patients was  $57.5 \pm 10.4$  ( $m \pm \delta$ ) years. In group 1 ( $n=21$ ), wound closure after radical mastectomy was performed using the developed device, in group 2 ( $n=21$ ) — without it.

**Results.** In the process of working with the developed device, the following positive features were observed. The magnitude of the buckling in the plane of the jaws follows the contour of the thorax in the region of operation of the patient preventing the appearance of the plots of overpressure by the device to the adjacent tissue and ensuring uniformity of traction paravulnar tissues. The complete absence of tissue tension in the area of the suture is the result of the suturing of surgical wounds only after the complete wound edges attachment by means of the device. The above-mentioned factors lead to the formation of point scars in the joints, the absence of extended forms of postoperative scars.

**Conclusion.** The developed device for wound closure after radical mastectomy performed for breast cancer allows shortening the hospital stay after surgery by 36% ( $p=0.01$ ) and the deadline for removal of drainage by 31% ( $p=0.01$ ), reducing the incidence of local necrosis of the flap ( $p=0.44$ ) compared to traditional suturing of the wounds.

**Keywords:** mastectomy, wound contractor, breast cancer, lymph node dissection.

**For citation:** Vorontsov A.Yu., Lukoyanychev E.E., Izmaylov S.G. et al. Clinical application of the developed device for wound closure after radical mastectomy. *Kazan medical journal*. 2019; 100 (3): 505–510. DOI: 10.17816/KMJ2019-505.

Рак молочной железы — самое распространённое онкологическое заболевание среди женщин как в России, так и во всём мире, по данным Всемирной организации здравоохранения. Распространённость в Российской Федерации, согласно данным Минздрава России на 2017 г., составила 21,4% всех злокачественных новообразований у женщин. Проблема усугубляется большим количеством случаев рака (53%) молочной железы среди женщин моложе 60 лет, так как большинство из них относятся к социально-активной работающей части женского населения [1].

Несмотря на снижение удельного веса пациенток с IV стадией рака молочной железы (с 10 до 7,9% за последние 10 лет), в общей популяции пациенток с впервые выявленным раком молочной железы в абсолютных цифрах количество больных в Российской Федерации в данной группе составило 5609 человек в 2017 г.

Как правило, пациентки из состава данной группы (с T4 и распадом опухоли) не обращаются своевременно за медицинской помощью в связи с социально-психологическими особенностями личности на фоне относительно благоприятного (обычно люминального) фенотипа опухоли. Тенденции к снижению количества пациенток в данной группе нет [1].

Как и большинство демографических процессов, смертность женщин от рака молочной железы в России имеет значительную дифференциацию по регионам, однако динамика

смертности в различных возрастных группах продолжает оставаться неблагоприятной, существенного снижения смертности от рака молочной железы у женщин в возрасте старше 55 лет добиться в России до сих пор не удаётся [1–3].

В лечении рака молочной железы одной из основных составляющих по-прежнему служит хирургическое вмешательство. Несмотря на всё более широкое распространение органосохраняющих операций, мастэктомию выполняют более чем 73% всех пациенток [4, 5], причём в абсолютном большинстве случаев без какого-либо реконструктивно-восстановительного компонента.

Известные варианты радикальной мастэктомии подразумевают полное удаление молочной железы единым блоком, включающим не только саму железу, подмышечно-подключичную и подлопаточную клетчатку, возможно большую и малую грудные мышцы, но и участок кожных покровов, достигающий 4% общей поверхности тела пациентки. Проводимое комбинированное лечение снижает регенераторные способности перивульнарных тканей и ослабляет их противодействие инфекции.

Эти обстоятельства взаимно отягощают друг друга и приводят к развитию послеоперационных раневых осложнений, таких как лимфорея у 17,9–78,4%, приводящая к развитию сером у 84,0–100% оперированных больных; расхождение краёв раны и краевой некроз кожи — до 25,6%; нагноение раны — у 3,0% пациенток [6–11].

Ранние послеоперационные раневые осложнения радикальной мастэктомии увеличивают сроки течения послеоперационного периода, требуют значительного напряжения защитных сил организма и истощают их, удлиняют сроки проведения других видов противоопухолевой терапии и активной реабилитации больных, становятся причинами лимфатического отёка, болевого синдрома и нарушения подвижности плечевого сустава на стороне операции [12–14].

Существует более щадящий кожные покровы способ — подкожная мастэктомия, продемонстрировавшая свою онкологическую безопасность. Однако данный способ имеет ограничения в показаниях к применению: средний/малый размер молочной железы, мультицентричный рост, обширные участки микрокальцинатов на маммограмме, неблагоприятное соотношение размеров опухоли и молочной железы [15].

Основные способы закрытия раны после радикальной мастэктомии сводятся к её ушиванию либо замещению дефекта. При традиционном способе ушивания раны после мастэктомии используют ручной шов: простой узловый одно- или двухрядный [16]; фиксируют мастэктомические лоскуты непрерывным матрацным швом из синтетического материала двумя рядами швов за мышечно-фасциальные структуры по ходу IV и V рёбер, начиная от задней подмышечной до окологрудной линии, выводят и затягивают их на отдельных «валиках» на коже мастэктомического лоскута [17].

Известны механические устройства — спицевые раневые контракторы, служащие для сближения краёв раневого дефекта посредством браншей и спиц [18, 19], что позволяет уменьшить давление нити хирургического шва на неповреждённую ткань в области краёв ушиваемого дефекта в процессе заживления ран.

Способ аутотрансплантации при наличии достоинств (средство используемых тканей, возможность восполнения кожного покрова однородной текстуры и цвета) имеет значительные недостатки: сложность и продолжительность оперативного вмешательства, тяжесть и длительность этапа реабилитации, значительная частота послеоперационных осложнений, высокая экономическая стоимость, обусловленная как требованиями к оснащению клиники, так и к квалификации хирурга, необходимости микрохирургических навыков [20]. Сам принцип аутопластики подразумевает перемещение лоскута или трансплантата кожных покровов пациентки, тем самым создавая дополнительный раневой дефект, также требующий закрытия.

В качестве прототипа взят спицевой раневой контрактор [18]. Устройство для сближения краёв раны состоит из реечно-винтового привода, цельно соединённого с прямыми браншами. Сближение краёв раны производится при помощи спиц. Однако спицевой раневой контрактор, взятый за прототип, имеет следующие существенные недостатки.

1. Применение раневого контрактора с прямыми браншами для сведения краёв раны в области передней поверхности грудной клетки после мастэктомии приводит к деформации её краёв, сдавлению тканей и исключает наложение металлического скобочного шва.

2. Это приводит к невозможности точного сопоставления краёв раны и распределения силы натяжения в условиях выраженного натяжения паравульнарных тканей при использовании ручного узлового шва из-за значительного дефекта кожи и подкожной жировой клетчатки, так как наложение каждого узлового шва проходит последовательно в меняющихся условиях натяжения тканей.

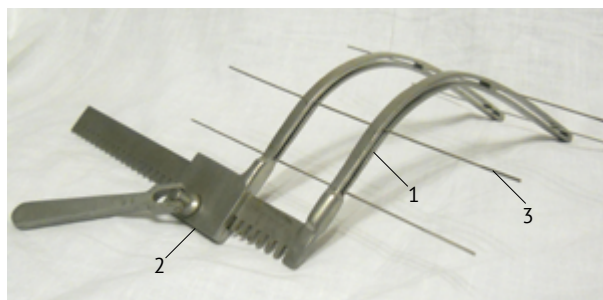
3. Прорезывание нитей в результате их тракции во время завязывания узлового шва, особенно при использовании кручёной полифилламентной нити, приводит к формированию и оставлению по ходу нити некротизированных и ишемизированных тканей, которые в дальнейшем становятся благоприятной средой для проникновения и развития инфекции. Описанное обстоятельство усугубляется наличием лимфостаза в паравульнарных тканях после лимфодиссекции, комбинированного хирургического лечения с химио- и лучевой терапией.

4. Комплекс факторов, связанный с неравномерным распределением силы натяжения нитей и их прорезыванием, приводит к формированию грубого косметического дефекта в виде протяжённых рубцов в местах нахождения нитей с высокой силой натяжения.

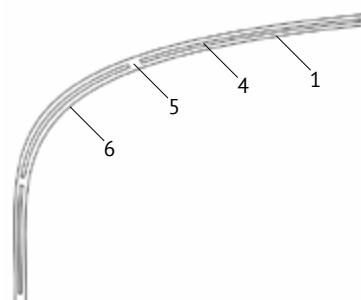
Цель исследования — улучшение результатов лечения больных раком молочной железы после радикальной мастэктомии посредством разработки и применения устройства для закрытия раны после радикальной мастэктомии, обеспечивающего благоприятные условия заживления раны.

Предложенное устройство для закрытия раны после радикальной мастэктомии применено у 42 пациенток после обязательного получения информированного согласия. На разработанное устройство получен патент на изобретение РФ [21].

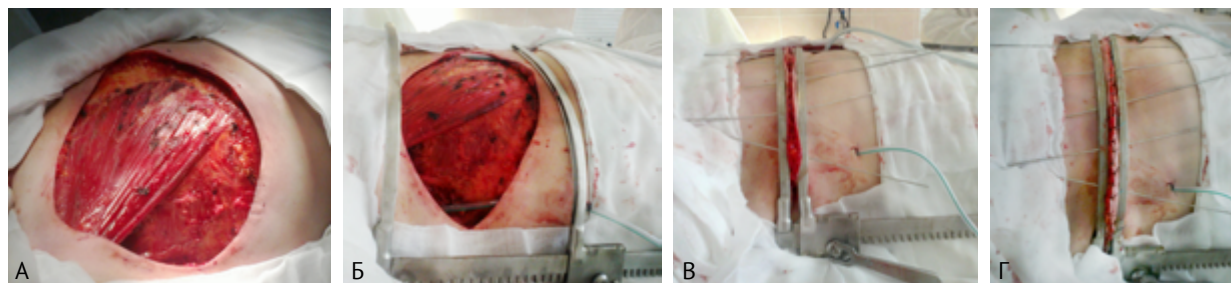
В группу исследования включены пациентки, имеющие показания к выполнению мастэк-



**Рис. 1.** Общий вид устройства для закрытия раны после радикальной мастэктомии. Объяснения в тексте



**Рис. 2.** Схема ветви разработанного устройства (вид сбоку). Объяснения в тексте



**Рис. 3.** Пример функционирования разработанного устройства. Объяснения в тексте

томии по Madden по поводу рака молочной железы в диапазоне стадий T1–4N0–1M0. Возраст пациенток составил  $57,5 \pm 10,4$  года ( $M \pm \delta$ ). Критерии исключения пациенток из исследования: M1 по классификации TNM, синдром приобретённого иммунодефицита, декомпенсация соматического заболевания.

В первой группе ( $n=21$ ) закрытие раны после радикальной мастэктомии выполняли при помощи разработанного устройства, во второй ( $n=21$ ) — без такового. Ушивание в обеих группах производили узловым швом. Группы сопоставимы по возрасту ( $p=0,06$ , U-критерий), сопутствующей патологии ( $p=0,61$ , критерий  $\chi^2$ ), числовому показателю TN ( $F=0,96$  при  $F_{\text{табл}}=19,4$  для  $\alpha=0,05$ , где  $n=21$ ,  $m=2$ , критерий Фишера).

Общий вид разработанного устройства с установленными спицами представлен на рис. 1. Устройство состоит из двух ветвей (1), в которые вставляют спицы Киршнера (3), и реечно-винтового привода (2).

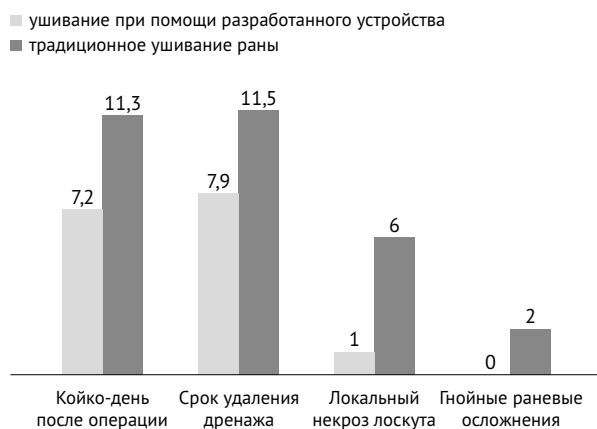
Схема ветви представлена на рис. 2. Обе ветви устройства имеют ровный плавный продольный изгиб  $70^\circ$  в плоскости (6). Величина данного угла обеспечивает наиболее плотное и равномерное прилегание линеек угломера к предполагаемой области нахождения устройства на грудной стенке у пациенток. Угол изгиба более или менее  $70^\circ$  приводил к уменьшению площади соприкосновения устройства с паравульнарными тканями бли-

же к вершинам раны или ближе к её центру соответственно.

Ветви устройства (1) имеют по три продолговатых отверстия (4), служащих для проведения через них спиц Киршнера (3) под различным углом (только в плоскости ветвей), разделённых между собой цельнометаллическими перегородками (5), обеспечивающими прочность конструкции и предупреждающими соскальзывание спиц.

Работа с устройством представлена на рис. 3. После завершения основного этапа операции, включающего мастэктомию и лимфодиссекцию (рис. 3, А), прикладывают устройство на предполагаемое место его установки и намечают положение спиц Киршнера (рис. 3, Б). Спицы проводят через кожу и подкожную жировую клетчатку, отступая от края раны на 3–5 см, в зависимости от толщины захватываемых слоёв. Проведение спиц осуществляют перпендикулярно длине раны таким образом, чтобы после сведения раны добиться наиболее равномерного распределения натяжения её тканей.

После этого устанавливают устройство, проводя концы спиц через сквозные отверстия (4) в ветвях (1; см. рис. 2). Вращением рукоятки реечно-винтового привода ветви сводят, что приводит к сопоставлению краёв раны, скользящих по спицам (рис. 3, В). После соприкосновения краёв раны её ушивают вертикальным узловым швом (рис. 3, Г). Устройство удаляют.



**Рис. 4.** Сравнение объективных клинических показателей при различных вариантах закрытия раны после мастэктомии. Объяснение в тексте

Основные результаты клинического применения разработанного устройства представлены на рис. 4.

Срок удаления дренажа в первой группе пациенток составил  $7,9 \pm 2,0$  сут — против  $11,5 \pm 2,7$  сут во второй группе. Разница сроков удаления дренажа в группах составила 31% ( $p=0,01$ , U-критерий). Предположительно механизм снижения лимфореи после лимфодиссекции объясняется нами уменьшением повреждения тканей лоскута и окружающей кожи вследствие избыточного натяжения и прорезывания нитей.

Вероятно, с этим же связано значимое снижение частоты локального некроза лоскута в первой группе по сравнению с контролем: 1 случай против 6 соответственно ( $p=0,44$ , точный критерий Фишера). Формирование некроза во второй группе привело к увеличению срока нахождения пациенток в стационаре, в 1 из случаев — до 26 сут. Гнойные осложнения в области послеоперационной раны отмечены у 2 пациенток второй группы, однако явление не имело статистической значимости.

Таким образом, менее продолжительное нахождение дренажа по причине уменьшения отделения лимфы после лимфодиссекции в сочетании с хорошим приживлением лоскута без некроза при использовании разработанного устройства определило сокращение количества койко-дней после операции на 36% ( $p=0,01$ , U-критерий), с  $11,3 \pm 3,8$  до  $7,2 \pm 2,6$  сут по сравнению с традиционным способом ушивания раны.

Тромбоэмболических осложнений в обеих группах исследования не было. Тугоподвижности в плечевом суставе или нарушения кожной чувствительности в области груди и подмы-

шечной впадине как после традиционного способа ушивания, так и при аппаратном способе не отмечено.

В процессе применения разработанного устройства установлены следующие его положительные особенности.

1. Величина продольных изгибов браншей в плоскости повторяет контур грудной клетки в области операции пациентки, предотвращая появление участков избыточного давления бранш на прилежащие ткани и обеспечивая равномерность тракции паравульнарных тканей.

2. Отсутствие натяжения тканей в области наложения шва происходит в результате ушивания послеоперационной раны только после полного сопоставления её краёв устройством. Эта особенность предупреждает прорезывание нитей и несостоятельность шва даже при ушивании значительного дефекта кожи и подкожной жировой клетчатки, а также позволяет выполнить наложение скобочного металлического шва.

3. Проведение спиц Киршнера через изогнутые продолговатые отверстия обеспечивает их подвижность и тем самым точное мануальное сопоставление краёв перивульнарных тканей, что позволяет точно сопоставлять края раны в процессе их сведения и предупреждать избыточное натяжение тканей после наложения шва и удаления устройства.

4. Вышеуказанные факторы приводят к формированию точечных рубцов в местах нахождения швов и отсутствию протяжённых послеоперационных рубцов.

## ВЫВОД

Разработанное устройство для закрытия раны после радикальной мастэктомии, выполняемой по поводу рака молочной железы, позволяет сократить количество койко-дней после операции на 36% ( $p=0,01$ ), срок удаления дренажа на 31% ( $p=0,01$ ), снизить частоту локального некроза лоскута ( $p=0,44$ ) по сравнению с традиционным ушиванием раны.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов по представленной статье.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Состояние онкологической помощи населению России в 2017 году.* Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена. 2018; 236 с. [*Sostoyaniye onkologicheskoy pomoshchi naseleniyu Rossii v 2017 godu.* (The state of oncological care for the population of Russia in 2017.) Ed.

- by A.D. Kaprin, V.V. Starinskiy, G.V. Petrova. Moscow: MNIОI im. P.A. Gertsena. 2018; 236 p. (In Russ.)]
2. Кваша Е.А., Харькова Т.Л. Статистико-демографический анализ смертности от рака молочной железы в России. *Вопросы статистики*. 2006; (8): 25–33. [Kvasha E.A., Khar'kova T.L. Statistical demographic analysis of mortality from breast cancer in Russia. *Voprosy statistiki*. 2006; (8): 25–33. (In Russ.)]
  3. Xie Y., Lv X., Luo C. et al. Surgery of the primary tumor improves survival in women with stage IV breast cancer in Southwest China: A retrospective analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2017; 96 (22): e7. DOI: 10.1097/md.0000000000007048.
  4. Ярыгин М.Л., Обманов И.В., Ярыгин Л.М. и др. Постмастэктомический синдром после радикальных операций при сохранении ветвей *n. intercostobrachialis*. *Хирургия*. 2013; (8): 25–27. [Yarygin M.L., Obmanov I.V., Yarygin L.M. et al. Postmastectomy syndrome after the radical treatment of the breast cancer with the preservation of the intercostal nerve. *Khirurgiya*. 2013; (8): 25–27. (In Russ.)]
  5. Волченко А.А., Пак Д.Д., Чиссов В.И. Алгоритм выбора реконструктивно-пластических операций при хирургическом лечении больных раком молочной железы. *Хирургия*. 2013; (8): 18–24. [Volchenko A.A., Pak D.D., Chissov V.I. The choice of reconstructive operation in the treatment of patients with breast cancer. *Khirurgiya*. 2013; (8): 18–24. (In Russ.)]
  6. Подгайский В.Н., Батюков Д.В., Сербенков С.В. и др. Восстановление груди: обоснованный выбор. *Мед. панорама*. 2002; (4): 23–25. [Podgayskiy V.N., Batyukov D.V., Serbenkov S.V. et al. Breast reconstruction: evidence-based choice. *Meditinskaya panorama*. 2002; (4): 23–25. (In Russ.)]
  7. Привалов А.В. Осложнения комбинированного лечения злокачественных новообразований и анализ их взаимосвязи. *Известия Челябинского научного центра*. 2003; (3): 125–131. [Privalov A.V. Complications of combined treatment of malignant neoplasms and analysis of their interconnection. *Izvestiya Chelyabinskogo nauchnogo tsentra*. 2003; (3): 125–131. (In Russ.)]
  8. Thomas A., Khan S.A., Chrischilles E.A., Schroeder M.C. Initial surgery and survival in stage IV breast cancer in the United States, 1988–2011. *JAMA Surg*. 2016; 151 (5): 424–431. DOI: 10.1001/jamasurg.2015.4539.
  9. Smith D., Thomson K., Vambra C., Todd A. The breast cancer paradox: A systematic review of the association between area-level deprivation and breast cancer screening uptake in Europe. *Cancer Epidemiol*. 2019; 60: 77–85. DOI: 10.1016/j.canep.2019.03.008.
  10. Muzaffar M., Kachare S., Vohra N. Impact of primary tumor surgery in stage IV male breast cancer. *Clin. Breast Cancer*. 2017; 17 (3): e143–e149. DOI: 10.1016/j.clbc.2016.11.001.
  11. Kurozumi S., Matsumoto H., Kurosumi M. et al. Prognostic significance of tumour-infiltrating lymphocytes for oestrogen receptor-negative breast cancer without lymph node metastasis. *Oncol. Lett*. 2019; 17 (3): 2647–2656. DOI: 10.3892/ol.2019.9938.
  12. Грушина Т.И. *Реабилитация в онкологии: физиотерапия*. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2006; 240 с. [Grushina T.I. *Reabilitatsiya v onkologii: fizioterapiya*. (Rehabilitation in oncology: physiotherapy.) Moscow: GEOTAR-Media. 2006; 240 p. (In Russ.)]
  13. Force J., Leal J.H.S., McArthur H.L. Checkpoint blockade strategies in the treatment of breast cancer: Where we are and where we are heading. *Curr. Treat. Options Oncol*. 2019; 20 (4): 35. DOI: 10.1007/s11864-019-0634-5.
  14. Heinz B.Jr., Christian J.G. *Plastic and reconstructive surgery of the breast*. 1<sup>st</sup> edition. Georg Thieme Verlag. 1997; 179–192.
  15. Petit J.Y., Veronesi U., Orecchia R. et al. Nipple-sparing mastectomy in association with intraoperative radiotherapy (ELIOT): a new type of mastectomy for breast cancer. *Breast Cancer Res. Treat*. 2006; 96: 47. DOI: 10.1007/s10549-005-9033-7.
  16. Чухриенко Д.Ю. *Атлас операций на молочной железе*. Киев: Здоров'я. 1971; 128 с. [Chukhrienko D.Yu. *Atlas operatsiy na molochnoy zheleze*. (Atlas of breast surgery.) Kiev: Zdorov'yz. 1971; 128 p. (In Russ.)]
  17. Козлов С.В., Белоконев В.И., Кочетков Р.И. и др. *Способ ушивания раны после радикальной мастэктомии*. Патент на изобретение №2239371 от 10.11.2004. [Kozlov S.V. Belokonev V.I., Kochetkov R.I. et al. *Method of wound closure after radical mastectomy*. Patent for invention №2239371 issued on 10.11.2004. (In Russ.)]
  18. Измайлов Г.А., Оренбуров П.Я., Дятлов Е.Е., Измайлов С.Г. Устройство для сближения краёв раны. Авторское свидетельство 1387999 СССР, МКИ А61В 17/04. Заявлено 05.05.1986; опубл. 15.04.1988. *Открытие. Изобретения*. 1988; (14): 27. [Izmaylov G.A., Orenburov P.Ya., Dyatlov E.E., Izmaylov S.G. Device for wound edges attachment. Author's certificate 1387999 SSSR, MKI A61V 17/04. Applied on 05.05.1986; issued on 15.04.1988. *Otkrytiya. Izobreteniya*. 1988; (14): 27. (In Russ.)]
  19. Топузов В.С., Зинченко-Гладких В.Д., Логвинова Ж.И. и др. Устройство для сведения краёв раны. Авторское свидетельство 1131501 СССР, МКИ А61В 17/02. Заявлено 16.09.1983; опубл. 07.05.2013. *Открытие. Изобретения*. 1984; (48): 6. [Topuzov V.S., Zinchenko-Gladkikh V.D., Logvinova Zh.I. et al. Device for wound edges attachment. Author's certificate 1131501 SSSR, MKI A61V 17/02. Applied on 16.09.1983; issued on 07.05.2013. *Otkrytiya. Izobreteniya*. 1984; (48): 6. (In Russ.)]
  20. Johani B.A., Malik O.A., Anwar E. et al. Reply to «Letter to the Editor Concerning the Article-Impact of Surgery on Survival in Stage IV Breast Cancer». *Breast J*. 2016; 22 (6): 678–682. DOI: 10.1111/tbj.12701.
  21. Воронцов А.Ю., Лукоянычев Е.Е., Измайлов С.Г. *Устройство для закрытия раны после радикальной мастэктомии*. Патент на изобретение №2547695 РФ. Бюлл. №23 от 10.04.2015. [Vorontsov A.Yu., Lukoyanichev E.E., Izmaylov S.G. *Device for wound closure after radical mastectomy*. Patent for invention №2547695 RF. Byull. №23 issued on 10.04.2015. (In Russ.)]