

Опыт использования титанизированного сетчатого эндопротеза при реконструкции молочных желез

П. В. Криворотко^{1, 2}, Р. С. Песоцкий¹, К. Ю. Зернов¹, А. А. Бессонов¹, Е. К. Жильцова¹, А. В. Комяхов¹, Т. Т. Табагуа¹, К. С. Николаев¹, К. Ю. Рычагов¹, В. Г. Иванов¹, Л. П. Гиголаева¹, О. А. Иванова¹, Г. А. Дашян¹, В. В. Семиглазов¹, А. С. Емельянов¹, С. С. Ерещенко¹, А. С. Шишова¹, Э. Т. Мунаева¹, З. А. Асеева¹, В. Ф. Семиглазов^{1, 2}

¹ФГБУ «Научно-исследовательский институт онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России;
Россия, 197758 Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 68;

²ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России;
Россия, 191015 Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41

Контакты: Роман Сергеевич Песоцкий shipteback@gmail.com

Дополнительное укрытие нижнего полюса алломатериалом или его синтетическими аналогами при реконструкции молочных желез с помощью грудных имплантатов используется в ФГБУ «Научно-исследовательский институт онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России на протяжении 7 лет. В первые годы это в основном был так называемый деэпидермизированный лоскут, также имелся опыт использования ацеллюлярного дермального матрикса в рамках клинической апробации. Средняя частота осложнений у пациенток с дополнительным укрытием нижнего полюса деэпидермизированным лоскутом варьирует от 20 до 35 % вследствие нарушения кровообращения.

Начиная с 2018 г. в отделении опухолей молочной железы впервые был использован титанизированный сетчатый эндопротез (TiLOOP® Bra) для дополнительного укрытия нижнего полюса при реконструкции молочных желез грудными имплантатами. Благодаря свойствам покрытия данного эндопротеза значительно снизилась частота фатальных осложнений.

Ключевые слова: реконструкция молочных желез, нижний полюс, мастэктомия, рак молочной железы

Для цитирования: Криворотко П. В., Песоцкий Р. С., Зернов К. Ю. и др. Опыт использования титанизированного сетчатого эндопротеза при реконструкции молочных желез. Опухоли женской репродуктивной системы 2020;16(2):13–8.

DOI: 10.17650/1994-4098-2020-16-2-13-18



Immediate breast reconstruction using titanised mesh

P. V. Krivorotko^{1, 2}, R. S. Pesotskiy¹, K. Yu. Zernov¹, A. A. Bessonov¹, E. K. Zhiltsova¹, A. V. Komyakhov¹, T. T. Tabagua¹, K. S. Nikolaev¹, K. Yu. Rychagov¹, V. G. Ivanov¹, L. P. Gigolaeva¹, O. A. Ivanova¹, G. A. Dashyan¹, V. V. Semiglazov¹, A. S. Emelyanov¹, S. S. Yerechshenko¹, A. S. Shishova¹, E. T. Munaeva¹, Z. A. Aseeva¹, V. F. Semiglazov¹

¹N. N. Petrov National Medical Research Oncology Center, Ministry of Health of Russia;

68 Leningradskaya St., Pesochnyy Settlement, Saint Petersburg 197758, Russia;

²I. I. Mechnikov North-Western State Medical University, Ministry of Health of Russia;

41 Kirochnaya St., Saint Petersburg 191015, Russia

Additional covering of the lower pole with allomaterial or its synthetic analogues during immediate breast reconstruction is being performed at the N. N. Petrov National Medical Research Oncology Center, Ministry of Health of Russia, for last 7 years. Initially, epidermal flap was the only option for lower pole coverage; later acellular dermal matrix was used as part of clinical approbation. Average complication rate ranges from 20–35 % due to blood circulatory (supply) disorders.

Since 2018, a titanised mesh been used as an additional coverage of the lower pole in the department of breast tumors. Through coating characteristics and its structure the frequency of fatal complications significantly decreased.

Key words: breast reconstruction, lower pole, mastectomy, breast cancer

For citation: Krivorotko P. V., Pesotskiy R. S., Zernov K. Yu. et al. Immediate breast reconstruction using titanised mesh. Opuhohli zhenskoy reproduktivnoy systemy = Tumors of female reproductive system 2020;16(2):13–8. (In Russ.).

Введение

В России в 2018 г. зарегистрировано 70 376 случаев впервые диагностированных злокачественных новообразований молочных желез, из которых 26,5 % пришлось на I стадию заболевания, 44,7 % – на II стадию, 20,6 % – на III стадию и 7,8 % – на IV стадию [1].

Благодаря современным методам диагностики и скрининга рака молочной железы (РМЖ) увеличивается специфичность исследований в отношении мультицентричного и мультифокального РМЖ [2].

Показания к проведению полного удаления ткани молочной железы согласно ASBrS Performance and Practice Guidelines for Mastectomy на сегодняшний день таковы [3]:

- 1) злокачественное новообразование, при котором проведение органосохраняющей операции нецелесообразно:
 - большой размер опухоли по отношению к объему молочной железы;
 - недостаточный ответ опухоли на неoadьювантную химио- или гормонотерапию;
 - положительные края резекции после эксцизионной биопсии;
 - наличие большого количества мелких рассеянных микрокальцинатов (>10 на 1 см²);
 - носительство генетических мутаций или отягощенный семейный анамнез по РМЖ;
 - местный рецидив после органосохраняющей операции и лучевой терапии;
 - противопоказания к проведению лучевой терапии;
- 2) профилактика у пациенток группы высокого риска:
 - носительство генетических мутаций или отягощенный семейный анамнез по РМЖ;
 - лучевая терапия в анамнезе (в рамках лечения при лимфоме Ходжкина);
- 3) предпочтение пациентки.

Мастэктомия является эффективным методом лечения, который максимально увеличивает безрецидивный период при РМЖ, а различные варианты реконструкции позволяют получить хороший эстетический результат.

Актуальными вопросами при реконструкции молочных желез имплантатом являются правильное его укрытие и установка.

Грудной имплантат обычно устанавливается в субпекторальное пространство. Большая грудная мышца обеспечивает укрытие имплантата в верхнем и нижне-медиальном полюсах. В нижнем и нижнелатеральном секторе поддержку имплантата обычно обеспечивает кожно-жировой лоскут. Недостаточная или избыточная диссекция мышечного кармана может привести к мальпозиции грудного имплантата. Мобилизация фасции прямой мышцы живота, зубчатой мышцы или ее фасции может обеспечить дополнительное укрытие грудного имплантата, однако неизбежно

приведет к увеличению травматичности оперативного вмешательства.

Кроме того, дополнительное укрытие грудного эндопротеза может быть достигнуто с помощью ацеллюлярно-дермального матрикса (недоступно в РФ) или его синтетических аналогов, например титанизированного сетчатого имплантата.

Это позволяет создать единый стабильный карман между большой грудной мышцей и субмаммарной складкой, обеспечить эффективную поддержку нижнего и нижнелатерального полюсов и избежать избыточной травматизации, так как в данном случае нет необходимости в использовании фасции прямой мышцы живота, зубчатой мышцы или ее фасции [4–6].

Дополнительным полезным свойством титанизированного сетчатого эндопротеза является его способность привлекать фибробласты, тем самым обеспечивая еще более надежное укрытие нижнего и нижнелатерального полюсов грудного эндопротеза. Все вышеперечисленное в сумме придает реконструированной молочной железе естественный вид и снижает риск осложнений [7].

Ацеллюлярный дермальный матрикс или его синтетические аналоги (сетчатые эндопротезы и др.) помогают снизить риск полной потери эндопротезов у пациенток группы высокого риска хирургических осложнений. К группе высокого риска хирургических осложнений относятся пациентки с выраженной сопутствующей патологией, высоким индексом массы тела (ИМТ) и др.

Более того, использование титанизированного сетчатого эндопротеза рекомендуется экспертной группой AGO (рис. 1).



	Oxford / AGO LoE / GR
> Autologous tissue (e.g. LDF*)	3b C + [†]
> Acellular dermal matrix (ADM)	2b B + [†]
> No significant increase of long-term complication rate compared to implant without ADM	2b C
> Less capsular contracture compared to two-stage expander/implant without ADM	2b C
> Synthetic mesh	2b B + [†]

* LDF = Latissimus dorsi flap

Рис. 1. Рекомендации экспертной группы AGO, в. 2014.1

Fig. 1. AGO guidelines v. 2014.1

Важным моментом является фиксация титанизированного сетчатого эндопротеза к большой грудной мышце.

Авторский коллектив считает, что фиксация имплантата непрерывной нитью имеет преимущество перед узловым швом. При последнем в проекции швов

появлялись уплотнения, которые визуально снижали эстетический результат (особенно при тонких кожных лоскутах), а также вызывали беспокойство у пациенток в отношении рецидива заболевания, что, безусловно, приводило к снижению удовлетворенности пациенток операцией. В некоторых случаях фиксация узловым швом также приводит к развитию нитевых свищей.

Материалы и методы

В ФГБУ «Научно-исследовательский институт онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России за период с июля 2018 г. по апрель 2019 г. было выполнено 103 реконструкции молочных желез с помощью титанизированного сетчатого имплантата large size, extra light 16 г/м².

Все операции выполнялись по поводу злокачественных новообразований молочных желез, из них в 94 случаях операции были проведены по поводу унилатеральной карциномы молочной железы, 9 – по поводу билатеральной карциномы молочных желез. Семьдесят четыре пациентки получили неoadъювантную системную терапию, 31 – адъювантную системную терапию, 17 пациенткам потребовалась лучевая терапия (см. таблицу).

Характеристики пациенток, n = 103

Patient characteristics, n = 103

Показатель Parameter	Значение* Value*
Средний возраст, лет Mean age, years	42,5 (± 2)
Мастэктомия, n: Mastectomy, n:	
унилатеральная unilateral	94
билатеральная bilateral	9
Химиотерапия, n: Chemotherapy, n:	
неoadъювантная neoadjuvant	74
адъювантная adjuvant	31
Адъювантная лучевая терапия, n Adjuvant radiotherapy, n	17

*Усредненные значения.

*Mean values.

Описание продукта. Имплантаты изготовлены из полипропиленовой сетки 1a (макропористой, светлой и моносити) с титанизированной гидрофильной поверхностью. По сравнению с простым полипропиленом это дает ряд преимуществ:

- лучшая жизнеспособность клеток;
- снижение риска воспаления;

- снижение грубости рубцов;
- меньшая частота провисания сетки.

Входящий в состав полилактид имеет превосходную биосовместимость и снижает частоту воспалительных реакций благодаря титанизированному покрытию (4–5 мелвин). Гистологическая интеграция фибробластов в титанизированный сетчатый эндопротез происходит равномерно по всей поверхности, и к концу 3-го месяца определяется слабая остаточная воспалительная реакция [7] (рис. 2).

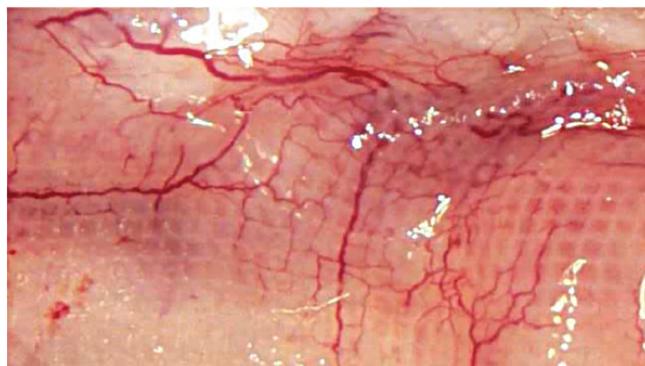


Рис. 2. Неофасция. 12 нед после установки сетчатого имплантата. Неваскуляризация

Fig. 2. Neofascia. Twelve weeks following the installation of a mesh pocket. Neovascularization

Показания к использованию титанизированного сетчатого эндопротеза 35 г/м²:

- высокий ИМТ;
- плохое состояние местных тканей;
- большой объем грудного имплантата по отношению к ИМТ пациентки.

Показания к использованию титанизированного сетчатого эндопротеза 16 г/м²:

- нормальный ИМТ;
- хорошее состояние местных тканей;
- баланс между объемом грудного имплантата и ИМТ пациентки.

Хирургическая техника. Пациенткам выполняли операцию в объеме кожесохраняющей или подкожной мастэктомии с одномоментной реконструкцией грудным силиконовым эндопротезом и укрытием нижнего полюса титанизированным сетчатым имплантатом [1] (рис. 3).

Грудные эндопротезы устанавливали следующим образом: верхний полюс имплантатов укрывали большой грудной мышцей, нижний полюс – титанизированным сетчатым эндопротезом (рис. 4).

Фиксацию сетчатого эндопротеза к большой грудной мышце проводили либо непрерывным швом с помощью многонитчатого шовного материала (викрил 4.0), либо узловыми швами (монокрил 3.0) согласно официальной инструкции PFM Medical, фиксацию в каудальном и стернальном краях – с помощью узлового шва нитью викрил 4.0 для достижения эффекта гамака [8] (рис. 5).

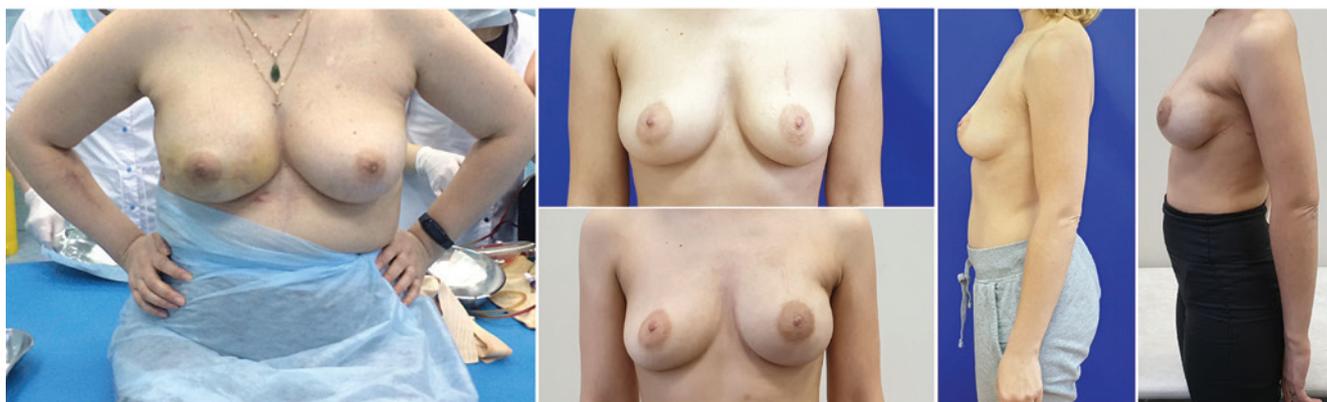


Рис. 3. Подкожная мастэктомия с одномоментной реконструкцией грудным эндопротезом и укрытием нижнего полюса титанизированным сетчатым имплантатом

Fig. 3. Subcutaneous mastectomy with simultaneous reconstruction using a breast implant and covering of the lower pole with a titanised mesh pocket

Далее согласно адаптированному алгоритму в сформированный карман выполняли установку грудного имплантата в 1-м хирургическом отделении опухолей молочной железы ФГБУ «Научно-исследовательский институт онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России. Алгоритм, позволяющий снизить частоту осложнений, включал следующие действия и условия:

- обработка антибиотиком имплантатов (интраоперационно);
- минимальный контакт имплантата с воздухом;
- обработка операционной раны раствором с антибиотиком (цефуросим 1,5 мг на 250 мл NaCl 0,9 %);
- введение раствора с антибиотиком в коробку с имплантатом с помощью тонкой иглы;
- смена перчаток всей операционной бригады перед установкой имплантата;

- обработка кармана имплантата раствором бетадина с хлоргексидином 0,05 % в соотношении 1:1;
- чистота операционного поля;
- антибактериальная профилактика в послеоперационном периоде (амоксиклав 625 мг 3 раза в день).

Сетчатый имплантат заворачивали за нижний полюс грудного имплантата и укладывали под и позади последнего. При необходимости проводили формирование новой субмаммарной складки. Особого внимания заслуживает метод восстановления инфрамаммарной складки, предложенный А.Х. Исмагиловым и соавт. [9].

Далее выполняли завершающий этап операции.

Осложнения. В самом крупном на сегодняшний день многоцентровом ретроспективном исследовании комбинированной реконструкции молочной железы с использованием титанизированного сетчатого имплантата, в которое была включена 231 пациентка, не выявлено пациент-ассоциированных характеристик, коррелирующих с полной потерей имплантатов, у пациенток после одномоментной реконструкции с помощью грудного и сетчатого эндопротезов [10].

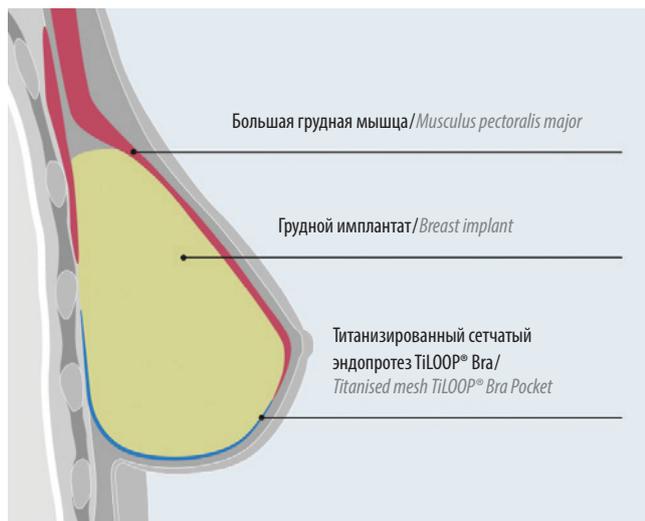


Рис. 4. Схема установки титанизированного сетчатого эндопротеза

Fig. 4. Scheme demonstrating the installation of a titanised mesh pocket

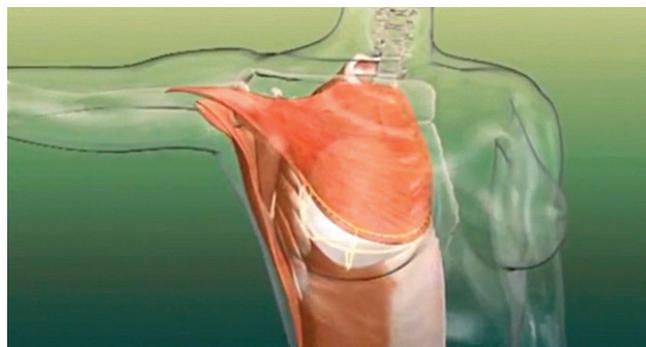


Рис. 5. Фиксация титанизированного сетчатого эндопротеза в каудальном и стернальном краях

Fig. 5. Fixation of the titanised mesh pocket in the caudal and sternal regions

Риск развития осложнений повышался у пациенток при атипичных хирургических доступах. У пациенток, которым была проведена лучевая терапия, сетчатый имплантат был более ощутим при пальпации по сравнению с пациентами, которым лучевая терапия не проводилась. В целом пациентки всех групп отмечают, что при пальпации сетчатый имплантат практически неощутим и не вызывает никакого дискомфорта. Частота осложнений была следующей: серома – 4,8 % случаев, поверхностная гематома кожного лоскута – 9,5 %, инфекции – 6,1 %, частичный некроз кожного лоскута – 3,9 %, некроз сосково-ареолярного комплекса (САК) – 3,5 %, тотальный некроз кожного лоскута – 0,4 %. Повторное хирургическое вмешательство (ревизия) потребовалось в 13,4 % случаев. За период наблюдения 14 мес капсулярная контрактура наблюдалась в 2,2 % случаев [10].

Для снижения частоты осложнений необходимо учитывать следующие показатели: толщину кожных лоскутов, факторы риска предполагаемого оперативного вмешательства, телосложение пациентки. На сегодняшний день нет эффективного инструмента оценки тканей кожных лоскутов, поэтому следует уделять особое внимание технике операций и использовать современные хирургические инструменты и приборы, позволяющие снизить травматизацию кожных лоскутов. У пациенток, которым ранее была проведена лучевая терапия, или у тех пациенток, у которых толщина подкожно-жировой клетчатки по каким-либо причинам недостаточна, наиболее эффективной опцией, возможно, являются биологические матрицы, так как они толще синтетических аналогов [11].

Результаты

В 74 (71,84 %) случаях была выполнена мастэктомия из доступа по типу Batwing. Частота осложнений была следующей: частичный некроз САК – 22,97 % случаев, полный некроз САК – 5,41 %, инфекция – 10,81 %, синдром красной груди после реконструкции (по аналогии с таковым при применении ацеллюлярного дермального матрикса) – 9,46 %.

В 5 (4,85 %) случаях была выполнена мастэктомия из доступа по типу инвертированного Т. Частота осложнений: частичный некроз САК – 22,97 %, полный некроз САК – 5,41 %, инфекция – 40 %, синдром красной груди после реконструкции – 13,51 %.

В 24 (23,3 %) случаях была выполнена мастэктомия из субмаммарного доступа. Частота осложнений: инфекция – 12,5 %, синдром красной груди после реконструкции – 8,33 %, некроз САК – 0,23 %.

У пациенток, которым была проведена односторонняя билатеральная реконструкция молочных желез, частота развития инфекции была выше, чем у пациенток с унилатеральной реконструкцией, и составила 22,22 %, а синдром красной груди после реконструкции наблюдался в 66,67 % случаев.

Неoadьювантная химиотерапия статистически не влияет на частоту хирургических осложнений [12].

Основываясь на данных литературы, выявлено, что адьювантная химиотерапия не влияет на окончательный эстетический результат, однако может повышать риск инфицирования послеоперационной раны [13].

Среди 31 пациентки, получившей адьювантную химиотерапию, частота осложнений распределилась следующим образом: инфекция – 12,9 % случаев, синдром красной груди после реконструкции – 48,39 %.

Титанизированный сетчатый эндопротез не влияет на расчеты дозы для лучевой терапии [14].

У 17 пациенток, которым была проведена адьювантная лучевая терапия, частота осложнений распределилась следующим образом: полная потеря грудного и сетчатого эндопротезов – 5,88 %, капсулярная контрактура (Baker III/IV) – 17,65 %, реоперация по поводу удаления только сетчатого эндопротеза вследствие болевого синдрома – 5,88 %, синдром красной груди после реконструкции – 5,88 %.

Все пациентки за период динамического наблюдения опрашивались сотрудниками отделения по следующему алгоритму:

1. Есть ли у Вас болезненные ощущения в области реконструкции?
 - Если да, пожалуйста, укажите степень болезненных ощущений по шкале от 1 до 10 баллов.
 - Если нет, значение автоматически приравнивается к нулю.
2. На Ваш взгляд, удалось ли достичь симметрии в белье?
 - Если да, пожалуйста, оцените по шкале от 1 до 10 баллов, где 10 баллов соответствуют идеальной симметрии.
 - Если нет, значение автоматически приравнивается к нулю.
3. Удовлетворены ли Вы результатом?
 - Если да, пожалуйста, оцените его по шкале от 1 до 10 баллов.
 - Если нет, значение автоматически приравнивается к нулю.
4. Ощущаете ли Вы сетчатый имплантат при самообследовании в области молочных желез?
 - Если да, пожалуйста, оцените ощущения по шкале от 1 до 10 баллов.
 - Если нет, значение автоматически приравнивается к нулю.

Общие результаты анкетирования (все показатели были доведены до усредненных значений) были следующими: по 1-му вопросу среднее значение составило 4 ± 1 балл, по 2-му вопросу – 7 ± 1 балл, по 3-му вопросу – 7 ± 1 балл, по 4-му вопросу – 2 ± 1 балл.

Примечательно, что 82 % опрошенных отметили насыщенность нижнего полюса реконструированной молочной железы.

Результаты анкетирования среди пациенток, которым была проведена лучевая терапия в адьювантном режиме (все показатели были доведены до усредненных значений), были следующими: по 1-му вопросу среднее значение составило 6 ± 1 балл, по 2-му вопросу — 4 ± 1 балл, по 3-му вопросу — 5 ± 1 , по 4-му вопросу — 4 ± 1 балл.

Адьювантная химиотерапия значительно не повлияла на результаты анкетирования пациенток.

Онкологическое наблюдение. Последующее наблюдение за пациентками проводилось согласно соответствующим рекомендациям Ассоциации онкологов России, Российского общества онкоммаммологов

и составленному индивидуальному плану. Титанизированный сетчатый имплантат не является противопоказанием и не влияет на качество инструментальных и лучевых методов исследований [15].

Выводы

Титанизированный сетчатый эндопротез можно использовать для улучшения результатов одномоментной реконструкции за счет титанизированной гидрофильной поверхности, которая придает нижнему полюсу более естественный вид. Использование сетчатых имплантатов экономически более выгодно по сравнению с применением ацеллюлярного дермального матрикса.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Состояние онкологической помощи населению России в 2017 году. Под ред. В.В. Старинского, А.Д. Каприна, Г.В. Петровой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2018. [Situation with cancer care in Russia in 2017. Ed. by V.V. Starinskiy, A.D. Kaprin, G.V. Petrova. Moscow: P. Herzen Moscow Oncology Research Institute — a branch of the National Medical Research Center of Radiology, Ministry of Health of Russia, 2018. (In Russ.)].
2. Novikov S., Krzhivitskii P., Kanaev S. et al. SPECT-CT localization of axillary sentinel lymph nodes for radiotherapy of early breast cancer. *Rep Pract Oncol Radiother* 2019;24(6):688–94. DOI: 10.1016/j.rpor.2019.10.003.
3. ASoB S. Performance and practice guidelines for mastectomy. 2015. Available at: https://www.breastsurgeons.org/statements/guidelines/PerformancePracticeGuidelines_Mastectomy.pdf.
4. Dieterich M., Reimer T., Dieterich H. et al. A short-term follow-up of implant based breast reconstruction using a titanium-coated polypropylene mesh (TiLOOP® Bra). *Eur J Surg Oncol* 2012;38(12):1225–30. DOI: 10.1016/j.ejso.2012.08.026.
5. Dieterich M., Faridi A. Biological matrices and synthetic meshes used in implant-based breast reconstruction — a review of products available in Germany. *Geburtsh Frauenheilk* 2013;73:1100–6. DOI: 10.1055/s-0033–1350930.
6. Dieterich M., Dieterich H., Timm S. et al. Using a titanium-coated polypropylene mesh (TiLOOP® Bra) for implant-based breast reconstruction: case report and histological analysis. *Arch Gynecol Obstet* 2012;286(1):273–6. DOI: 10.1007/s00404-012-2253-2.
7. Breast Reconstruction: art, science, and new clinical techniques. Ed. by M.A. Shiffman. Springer, 2015.
8. Breuing K.H., Colwell A.S. Inferolateral AlloDerm hammock for implant coverage in breast reconstruction. *Ann Plast Surg* 2007;59(3):250–5. DOI: 10.1097/SAP.0b013e31802f8426.
9. Камалетдинов И.Ф., Исмагилов А.Х. Выбор оптимального метода восстановления инфрамаммарной складки в реконструктивной хирургии молочных желез. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина* 2019; (2):5–12. [Kamaletdinov I.F., Ismagilov A.Kh. Choosing an optimal method of inframammary fold restoration in breast reconstructive surgery. *Plasticheskaya khirurgiya i esteticheskaya meditsina = Plastic Surgery and Aesthetic Medicine* 2019;(2):5–12. (In Russ.)]. DOI: 10.17116/plast.hirurgia20190215.
10. Dieterich M., Paepke S., Zwiefel K. et al. Implant-based breast reconstruction using a titanium-coated polypropylene mesh (TiLOOP® Bra): a multicenter study of 231 cases. *Plast Reconstr Surg* 2013;132(1):8e–19e. DOI: 10.1097/PRS.0b013e318290f8a0.
11. Gschwantler-Kaulich D., Schrenk P., Bjelic-Radisic V. et al. Mesh versus acellular dermal matrix in immediate implant-based breast reconstruction — a prospective randomized trial. *Eur J Surg Oncol* 2016;42(5):665–71. DOI: 10.1016/j.ejso.2016.02.007.
12. O'Halloran N., Lowery A., Curran C. et al. A review of the impact of neoadjuvant chemotherapy on breast surgery practice and outcomes. *Clin Breast Cancer* 2019;19(5):377–82. DOI: 10.1016/j.clbc.2019.04.011.
13. Vandeweyer E., Deraemaeker R., Nogaret J.M., Hertens D. Immediate breast reconstruction with implants and adjuvant chemotherapy: a good option? *Acta Chir Belg* 2003;103(1):98–101. DOI: 10.1080/00015458.2003.11679374.
14. Dinç S.Ç. Effects of TiLOOP® Bra mesh on radiotherapy dose distribution. *Turk J Oncol* 2019;34(3). DOI: 10.5505/tjo.2019.1966.
15. Camacho C., Pujades M.C., Perez-Calatayud J. et al. Impact of the TiLOOP® Bra mesh in CT images and dose delivery in breast radiotherapy. *J Appl Clin Med Phys* 2012;13(2):3667. DOI: 10.1120/jacmp.v13i2.3667.

Вклад авторов

П.В. Криворотько: разработка дизайна исследования, сбор данных, анализ полученных данных, консультативная помощь;

В.Ф. Семиглазов, К.Ю. Зернов: разработка дизайна исследования, консультативная помощь;

Р.С. Песоцкий, Л.П. Гиголаева: сбор данных, анализ полученных данных;

Е.К. Жильцова: анализ полученных данных;

Г.А. Дашян, Т.Т. Табагуа, В.Г. Иванов, О.А. Иванова, А.А. Бессонов, К.С. Николаев, А.В. Комяхов, А.С. Емельянов, В.В. Семиглазов,

К.Ю. Рычагов, С.С. Ерещенко, А.С. Шишова, Э.Т. Мунаева, З.А. Асеева: сбор данных.