

DOI: 10.17650/1994-4098-2022-18-4-52-58



Одномоментная препекторальная реконструкция молочной железы с фиксацией эндопротеза «тяжелой» полипропиленовой сеткой в хирургии рака молочной железы

Д.Н. Ровенских¹, С.А. Усов²¹Медицинский центр «ЕвроМед клиника»; Россия, 630001 Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 7/1;²ФГКВОУ ВО «Новосибирский военный ордена Жукова институт им. генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации»; Россия, 630114 Новосибирск, ул. Ключ-Камышенское плато, 6/2**Контакты:** Денис Николаевич Ровенских rovenskihd@mail.ru

Введение. Одномоментная препекторальная реконструкция (ОПР) с фиксацией эндопротеза биосовместимыми синтетическими сетками приобретает все большую популярность в хирургии рака молочной железы (РМЖ). Продолжаются поиски оптимальных сетчатых полипропиленовых имплантатов (СПИ) и способов их применения.

Цель исследования – изучить безопасность и эффективность использования фиксации «тяжелым» СПИ при ОПР в хирургии РМЖ.

Материалы и методы. В 2019–2021 гг. 14 больным после подкожных мастэктомий выполнены 18 ОПР с поддержкой «тяжелым» (80 г/м²) СПИ PROLENE™ Polypropylene Mesh (Ethicon/Johnson & Johnson, США). Для протезирования использовали силиконовый эндопротез с покрытием из вспененного полиуретана Polytech (Германия). Показаниями к операции были: РМЖ – у 13 больных (у 2 из них на фоне мутации *BRCA1*), мутация *BRCA1* – у 1.

Результаты. На 18 ОПР отмечено 1 (5,6 %) «малое» осложнение – ограниченный некроз кожи по краю операционного доступа, успешно иссеченный под местной анестезией. Через 6 мес после операции не было ни одного случая рецидива РМЖ или формирования капсулярной рубцовой контрактуры. Эстетические результаты, оцененные по Гарвардской шкале, были отличными у 11 больных и хорошими у 3.

Выводы. Использование «тяжелого» СПИ по оригинальному способу для фиксации эндопротеза при ОПР после подкожной мастэктомии у больных РМЖ является безопасным и эффективным.

Ключевые слова: рак молочной железы, одномоментное препекторальное протезирование, «тяжелый» сетчатый полипропиленовый имплантат

Для цитирования: Ровенских Д.Н., Усов С.А. Одномоментная препекторальная реконструкция молочной железы с фиксацией эндопротеза «тяжелой» полипропиленовой сеткой в хирургии рака молочной железы. Опухоли женской репродуктивной системы 2022;18(4):52–8. DOI: 10.17650/1994-4098-2022-18-4-52-58

One-stage prepectoral reconstruction with “heavy” polypropylene mesh implant support in breast cancer surgery

D.N. Rovenskikh¹, S.A. Usov²¹“EuroMed Clinic” Medical Center; 7/1 Dusi Kovalchuk St., Novosibirsk 630001, Russia;²Army General Yakovlev Novosibirsk Military Institute of National Guard Forces of the Russian Federation; 6/2 Klyuch-Kamyshenskoye Plato St., Novosibirsk 630114, Russia**Contacts:** Denis Nikolaevich Rovenskikh rovenskihd@mail.ru

Background. One-stage prepectoral implant-based reconstruction (OSPIBR) using biocompatible synthetic meshes support gained wide popularity in breast cancer surgery. Optimal structure of polypropylene mesh implants (PMI) and methods of its application are actively discussed.

Aim. To study the effectiveness and safety of prosthesis support with “heavy” PMI in OSPIBR.

Materials and methods. During 2019–2021 18 OSPIBR with “heavy” PMI support were performed after subcutaneous mastectomies in 14 patients. Cancer was indication for surgery in 13 cases (two of them – with *BRCA1* mutation) and *BRCA1* mutation solely – in 1 case. Foamed polyurethane covered silicone prosthesis (Polytech, Germany) was used for OSPIBR and “heavy” PMI PROLENE™ Polypropylene Mesh (Ethicon/Johnson & Johnson, USA) for prosthesis support by original method.

Results. The overall complication rate was 5.6 % (1/18). It was a minor complication: limited aseptic skin necrosis along incision edge, successfully excised under local anesthesia. No cancer recurrences or capsular contracture formation were registered during follow-up (6 months). The cosmetic outcome (Harvard score) was excellent in 11 of them and good in 3.

Conclusions. “Heavy” PMI application by original technique in OSPIBR after subcutaneous mastectomy for breast cancer is a safe and effective method of prosthesis support.

Keywords: breast cancer, one-stage prepectoral implant-based reconstruction, “heavy” polypropylene mesh

For citation: Rovenskikh D.N., Usov S.A. One-stage prepectoral reconstruction with “heavy” polypropylene mesh implant support in breast cancer surgery. *Opukholi zhenskoy reproduktivnoy systemy = Tumors of female reproductive system* 2022;18(4):52–8. (In Russ.). DOI: 10.17650/1994-4098-2022-18-4-52-58

Введение

Неотъемлемой частью хирургии рака молочной железы (РМЖ) стала ее реконструкция, имеющая целью психологическую, семейную и социальную реабилитацию больных [1, 2]. При этом все большее распространение получает одномоментная реконструкция, позволяющая избежать повторной операционной травмы и сокращающая суммарное время реабилитации пациенток, а из вариантов размещения эндопротеза – расположение его в препекторальной позиции [3, 4].

Одномоментная препекторальная реконструкция (ОПР) молочной железы имеет ряд преимуществ перед субмускулярным расположением эндопротеза: в клиническом аспекте ОПР является менее травматичной, так как не сопровождается мобилизацией большой грудной мышцы (меньше выражена послеоперационная боль, нет нарушений функции мышцы в отдаленном периоде); в экономическом – менее дорогостоящей (меньшее число послеоперационных койко-дней); в косметическом – более эффективной (меньше риск дислокации, ротации и анимации эндопротеза) [1–3, 5, 6].

В стремлении повысить надежность фиксации имплантата, уменьшить силу его давления на линию кожных швов (для профилактики их расхождения и протрузии эндопротеза) и риск развития перипротезной капсулярной рубцовой контрактуры (КРК) хирурги прибегают к использованию укрывающих имплантат биосовместимых сеток природного (ацеллюлярный дермальный матрикс) или синтетического происхождения [7–10]. Среди последних широкое распространение при различных вариантах протезирования получила «подвешивающая» конструкция «бюстгальтер TiLOOP» (TiLOOP® Bra), представляющая собой изделие из «легкой» полипропиленовой сетки с титанизированной поверхностью и применяющаяся в основном при субпекторальном расположении эндопротеза [11–13]. Дальнейшее развитие применение синтети-

ческих сеток в хирургии молочной железы получило с появлением разработанного специально для использования при препекторальном протезировании фирмой-производителем TiLOOP® Bra (pfm medical, Германия) изделия из сверхлегкого (16 г/м²) титанизированного полипропилена TiLOOP® Bra Pocket [14].

Однако к настоящему времени клинический опыт применения TiLOOP® Bra Pocket в хирургии РМЖ представлен лишь в единичных сообщениях [4, 15, 16]. Нами же был разработан альтернативный способ поддержки эндопротеза при ОПР после подкожной мастэктомии у больных РМЖ с использованием «тяжелой» полипропиленовой сетки [17]. Обнадеживающие первые результаты его применения в клинике побудили к продолжению исследований в этом направлении.

Цель исследования – изучить безопасность и эффективность использования поддержки эндопротеза «тяжелой» полипропиленовой сеткой при ОПР в хирургии РМЖ.

Материалы и методы

Критерием включения в исследование был РМЖ T1–2N0M0, подтвержденный гистологическим и иммуногистохимическим исследованиями до начала комплексного лечения после выполнения core-биопсии.

Критериями исключения являлись:

1. Воспалительные формы РМЖ.
2. Предшествующая регионарная лучевая терапия.
3. Предшествующие операции по реконструкции молочных желез.
4. Толщина кожно-жировой складки над молочной железой (pinch-test) <2,0 см.
5. Выраженный (III степени) птоз молочных желез.
6. Ожирение (индекс массы тела ≥ 30 кг/м²).

Таким образом, отбор пациенток для ОПР в основном соответствовал международным критериям [18], за исключением того, что мы не включали в исследование больных даже с I степенью ожирения (индекс

массы тела до 35 кг/м²) и не учитывали наличие у пациентки курения и степень приверженности к нему.

Протокол исследования, утвержденный этическим комитетом учреждения, полностью соответствовал требованиям Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (пересмотр 2013 г.). Все пациентки были подробно проинформированы об общем характере и деталях предстоящей операции, дали письменное согласие на ее выполнение и разрешение на анонимное использование данных о результатах их обследования и лечения в научных целях.

В соответствии с критериями в исследование включены 14 пациенток в возрасте от 28 до 47 лет ($41,7 \pm 1,5$ года), которым за период с 2019 г. по декабрь 2021 г. в медицинском центре «ЕвроМед клиника» (г. Новосибирск) одним и тем же хирургом (Д.Н. Ровенских) были последовательно выполнены ОПР с поддержкой «тяжелым» сетчатым полипропиленовым имплантатом (СПИ) после подкожной мастэктомии.

Распределение по стадиям распространенности опухолевого процесса: I стадия – 9 пациенток, IIa стадия – 4 пациентки, носитель мутации *BRCA1* – 1 пациентка. Из 14 включенных в исследование пациенток в 13 случаях был диагностирован инфильтративно-протоковый РМЖ. Люминальный подтип опухоли отмечен в 11 случаях, нелюминальный *HER2/neu*-положительный – в 1 случае, трижды негативный – в 1 случае. В 3 наблюдениях выявлена мутация *BRCA1*, этим больным выполняли двусторонние мастэктомии. Таким образом, всего выполнено 18 операций подкожной мастэктомии с ОПР.

Оперировали под общим обезболиванием. Антибиотикопрофилактика заключалась в однократном внутривенном введении 2 г цефтриаксона за полчаса до операции. Из горизонтального полуовального параареолярного разреза (у 2 пациенток с расположением опухоли дальше 5,0 см от сосково-ареолярного комплекса – в варианте *nipple-sparing*) одним блоком удаляли молочную железу и подмышечную клетчатку с лимфатическими узлами, в 1 случае (при носительстве мутации *BRCA1*) пациентке выполнена простая подкожная мастэктомия с 2 сторон. После контроля полноты гемостаза и обильного промывания операционного поля 0,9 % раствором NaCl приступали к ОПР, выполнявшейся по оригинальной методике [19].

Подобранный с учетом антропометрических показателей силиконовый эндопротез молочной железы с покрытием из вспененного полиуретана (Polytech, Германия) устанавливали препекторально, в образовавшийся после мастэктомии «карман». Переднюю поверхность эндопротеза окутывали СПИ (PROLENE™ Polypropylene Mesh (Ethicon/Johnson & Johnson, США), квадрат размером 30 × 30 см). Последний не моделировали, заполняя его располагающимися по периферии от эндопротеза избытками остающиеся пустоты

ложа удаленной молочной железы (рис. 1). СПИ фиксировали узловыми не резорбирующимися швами (Prolene 3/0, Ethicon/Johnson & Johnson, США) к большой грудной мышце по окружности протеза. Через контрапертуру устанавливали аспирационный дренаж в подмышечную впадину и ушивали кожную рану непрерывным косметическим интрадермальным швом. Дренаж удаляли по мере купирования явлений лимфореи (как правило, не позднее 5-х суток после операции).

Хирургическое лечение дополнялось комплексной терапией, определяемой решением комиссии специалистов Новосибирского областного клинического онкологического диспансера, основанном на рекомендациях Российского общества онкологов (RUSSCO). Комплексное лечение включало у 8 больных РМЖ 4 курса адъювантной полихимиотерапии по схеме AC (доксорубицин 60 мг/м², циклофосфамид 600 мг/м² внутривенно) с интервалом в 21 день, далее гормонотерапию аналогом гонадотропин-рилизинг-гормона (гозерелин 3,6 мг подкожно 1 раз в 28 дней) и прием антагониста рецепторов эстрогена тамоксифена 20 мг/сут или селективного нестероидного ингибитора ароматазы анастрозола 1 мг/сут. Четверем пациенткам проведена только гормонотерапия, без адъювантной полихимиотерапии. Двум больным с нелюминальным



Рис. 1. Окутанный сетчатым полипропиленовым имплантатом (СПИ) эндопротез установлен в образовавшийся после *nipple-sparing* мастэктомии карман. Фиксация СПИ к большой грудной мышце узловыми швами

Fig. 1. The endoprosthesis wrapped by the polypropylene mesh implants (PMI) is installed in the pocket formed after *nipple-sparing* mastectomy. Fixation of the PMI to the pectoralis major muscle with interrupted sutures

HER2/neu-положительным и трижды негативным вариантами опухоли проводилась неоадьювантная терапия из 4 циклов по схеме AC и 12 еженедельных циклов паклитаксела. В случае с HER2/neu-положительным вариантом использовали сочетание паклитаксела с трастузумабом. Лучевая терапия не проводилась ни в одном из случаев (по рекомендациям комиссии Новосибирского областного клинического онкологического диспансера).

За всеми включенными в исследование пациентками продолжали онкологическое наблюдение. Клинические результаты оценивали по наличию и характеру осложнений, срокам их возникновения и способам коррекции. Оценку эстетических результатов проводили через 6 мес после операции на основании мнения пациенток и врача о симметричности молочных желез по Гарвардской шкале [16, 18], а также их плотности, формы и видимости эндопротеза по критериям классов перипротезного капсулярного фиброза Spear–Baker [20]. Для объективизации класса фиброза клиническое обследование дополняли ультразвуковым сканированием (УЗС) на аппарате GE Voluson E8 (General Electric, США) с использованием линейного датчика с частотой 5–10 МГц. При УЗС стандартно измеряли толщину соединительнотканной капсулы в области расположения верхненаружного квадранта имплантированного комплекса СПИ – эндопротез.

Результаты

За время послеоперационного наблюдения, составившее 6 мес, не было отмечено ни одного случая рецидива опухолевого процесса.

Из 18 случаев выполненных ОПР с фиксацией «тяжелым» СПИ в раннем послеоперационном периоде наблюдали 1 (5,6 %) осложнение – ограниченный асептический некроз кожи по краю операционного доступа. Оно было отнесено к «малым» (не требующим для коррекции проведения общей анестезии или повторной госпитализации [6]) и успешно купировано иссечением некротического очага под местной анестезией с наложением швов и хорошим отдаленным эстетическим результатом.

Через 6 мес после ОПР с поддержкой СПИ не отмечено случаев дислокации, ротации, анимации эндопротеза, развития риплинга. Эстетические результаты во всех наблюдениях оценены как отличные и хорошие. Оценка пациентками и курирующим врачом (оперировавший хирург) совпала во всех случаях: «отлично» по Гарвардской шкале (практически полная идентичность молочных желез) – 11 больных, «хорошо» (незначительные различия контралатеральных желез) – 3. При оценке по шкале Spear–Baker (18 молочных желез) I класс перипротезного капсулярного фиброза имел место в 12 наблюдениях (мягкая молочная железа), II класс (видимая, умеренно уплотненная

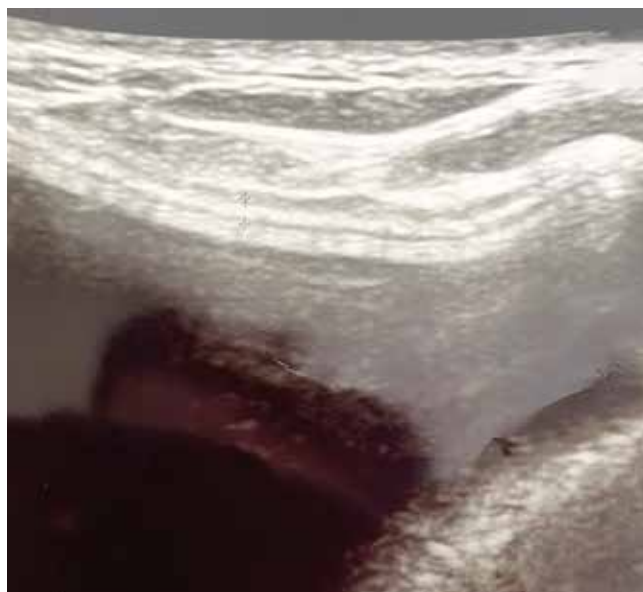


Рис. 2. Ультразвуковое исследование с визуализацией перипротезной капсулы

Fig. 2. Ultrasound examination with visualization of the periprosthetic capsule

железа) – в 6. Ни в одном из 18 наблюдений не было зарегистрировано развития собственно КРК (III–IV класс по шкале Spear–Baker). При этом по данным УЗС при I классе по шкале Spear–Baker толщина окружающей комплекс «эндопротез–СПИ» соединительнотканной капсулы не превышала 1 мм, при II классе – 2 мм (рис. 2).

Обсуждение

Первое клиническое применение СПИ, в том числе изделия из титанизированного легкого и ультра-легкого монофиламентного полипропилена, нашли в герниологии [11]. Именно накопленный герниологами опыт позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время отсутствует надежный критерий выбора оптимального вида СПИ, и этот выбор определяется скорее возможностью и целесообразностью использования того или иного СПИ в хирургической коррекции конкретной патологии [21, 22]. «Тяжелая» (80 г/м²) полипропиленовая сетка PROLENE™ давно и с хорошими результатами применяется в хирургии инцизионных грыж, в том числе и по способу “onlay”, когда (практически так же, как и в нашей методике ОПР) задняя поверхность СПИ контактирует с фасцией, а передняя – с подкожной жировой клетчаткой [23].

Отметим, что при использовании квадратной сетки PROLENE™ для поддержки эндопротеза молочной железы по нашему способу нет необходимости выбирать из представляемого фирмой-производителем размерного ряда, как при применении TiLOOP® Bra и TiLOOP® Bra Pocket [13, 14]. Кроме того, СПИ из PROLENE™ укрывает всю переднюю поверхность

эндопротеза, а не только нижний его полюс и латеральную сторону, как TiLOOP® Bra и TiLOOP® Bra Pocket, и это позволяет рассчитывать на большую поддержку эндопротеза в любом положении тела.

Что касается техники собственно ОПР, мы намеренно не окутывали сеткой заднюю поверхность эндопротеза (как это делали использовавшие TiLOOP® Bra при ОПР D. Casella и соавт. [12]), имея целью не подменить высокую адгезивную способность полиуретанового покрытия протеза, но укрепить ее [24]. При применении же TiLOOP® Bra Pocket ввиду самой конструкции СПИ во время ОПР неизбежно происходит интерпозиция задней части СПИ между эндопротезом и большой грудной мышцей [16, 25].

При использовании во время ОПР после мастэктомий у больных РМЖ TiLOOP® Bra наименьшее, пожалуй, количество осложнений отмечено D. Casella и соавт., опубликовавших результаты 250 ОПР у 179 больных. За срок наблюдения в среднем 38,5 мес после ОПР повторные оперативные вмешательства потребовались 6 (2,4 %) пациенткам, удаление эндопротеза — 3 (1,2 %). Развитие КРК отмечено в 4 % наблюдений. Следует подчеркнуть, что вошедшие в это исследование пациентки отбирались по весьма строгим критериям: их средний индекс массы тела составил 22 кг/м², среди них не было пациенток с предшествующей лучевой терапией, сопутствующим диабетом, курящих, а подвергшиеся протезированию молочные железы были в основном небольших размеров [12].

Результаты же использования при ОПР после мастэктомий у больных РМЖ TiLOOP® Bra Pocket наиболее оптимистично выглядят в исследовании, проведенном группой итальянских исследователей и включавшем 18 пациенток, которым в 2017–2018 гг. по поводу РМЖ и/или мутаций в генах *BRCA1* или *BRCA2* были выполнены одно- и двусторонние мастэктомии (всего 22 операции). Эндопротезы устанавливали в 4 наблюдениях, тканевые экспандеры — в 18. Отмечено 3 осложнения (13,6 % операций): 2 серомы и 1 частичное расхождение раны, излеченное консервативно. В срок наблюдения в среднем 12 мес не было случаев утраты эндопротеза и развития КРК [4].

Хирургами из Центра рака молочной железы Университетского госпиталя г. Цюриха (Швейцария) в 2018–2020 гг. были выполнены 63 операции с использованием TiLOOP® Bra Pocket у 43 больных, 57 из этих операций были ОПР. РМЖ был показанием к операции у 32 (74,4 %) пациенток. Результаты оценивали через 3, 6 и 12 мес после ОПР. Общая частота осложнений составила 30,2 % (19/63), из них «больших» было 11,1 % (7/63), «малых» — 19,0 % (12/63). В 8 (12,7 %) случаях в ближайшие 3 мес после ОПР потребовалось повторное хирургическое вмешательство, в 3 (4,8 %) — при повторной операции был удален эндопротез. У 3 больных развилась КРК, из них у 1 пациентки

проведена замена эндопротеза. Средняя суммарная оценка косметических результатов по Гарвардской шкале 2 независимыми экспертами составила 3,0–3,4 (при «отлично», равном 4 балла, и «плохо», равном 1 балл). Авторы выразили удовлетворение косметическими результатами операции, но были встревожены числом осложнений и подчеркивали необходимость тщательного отбора пациенток, отмечая негативное влияние наличия ожирения и лучевой терапии на исходы оперативных вмешательств [16].

О результатах 50 ОПР с использованием TiLOOP® Bra и/или TiLOOP® Bra Pocket, последовательно выполненных 40 больным РМЖ после nipple-sparing подкожных мастэктомий в 2016–2018 гг., сообщили E.I. Ng и соавт. (Сидней). Общая частота осложнений составила 22 %, причем утрата эндопротеза имела место в 8 % случаев (нечасто, по мнению авторов). И если в сравнении с группой из 40 больных, которым выполнили 59 операций одномоментного субпекторального протезирования с укрытием СПИ нижнебоковой поверхности эндопротеза, количество осложнений и случаев потери протеза значимо не отличались ($p = 0,313$), то качество жизни, оцениваемое пациентками по опроснику Breast-Q, было значимо выше после ОПР ($p = 0,036$) [15].

При использовании УЗС в попытке объективизации оценки результатов выполненных операций мы не получили существенной дополнительной информации. Полученный опыт позволяет согласиться с высказанным ранее мнением о том, что при оценке выраженности соединительнотканной реакции на протезирование молочной железы инструментальное обследование не заменяет клиническую диагностику, но лишь подтверждает ее результат [26].

Таким образом, как клинические, так и эстетические результаты применения для поддержки эндопротеза при ОПР после мастэктомии у больных РМЖ СПИ из «тяжелой» полипропиленовой сетки вполне сопоставимы с таковыми при использовании TiLOOP® Bra Pocket. И хотя стремление хирургов минимизировать количество имплантируемого чужеродного материала за счет использования «легких» и «сверхлегких» полипропиленовых сеток вполне объяснимо, «критическая масса» полипропилена, вызывающая отторжение СПИ и/или чрезмерное развитие окружающей его и прорастающей в него соединительной ткани, остается неизвестной, что делает оправданным разумное использование и «тяжелых» СПИ для поддержки эндопротеза при ОПР после подкожной мастэктомии у больных РМЖ.

Выводы

Результаты нашего однокогортного проспективного одноцентрового исследования позволяют констатировать, что использование для поддержки эн-

допротеза при ОПР после подкожной мастэктомии у больных РМЖ «тяжелого» СПИ является безопасным и эффективным. При тщательном отборе пациенток его применение в комплексном лечении РМЖ сопровождается минимальным числом осложнений и дает отличные и хорошие эстетические результаты. Пред-

лагаемый метод ОПР расценивается как перспективный и нуждающийся в дальнейшем изучении.

Ограничения исследования: небольшая группа включенных пациенток, отсутствие контрольных групп, ограниченный срок послеоперационного наблюдения. Уровень доказательности исследования — IV.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Bernini M. "To use or not to use the muscle" that is the question in the capsular contracture dilemma. *Gland Surg* 2021;10(7): 2084–87. DOI: 10.21037/gs-21-237
- Sewart E., Turner N.L., Conroy E.J. et al. Implant Breast Reconstruction Evaluation (iBRA) Steering Group and the Breast Reconstruction Research Collaborative. Patient-reported outcomes of immediate implant-based breast reconstruction with and without biological or synthetic mesh. *BJS Open* 2021;5(1):zraa063. DOI: 10.1093/bjsopen/zraa063
- Kappos E.A., Schulz A., Regan M.M. et al. Prepectoral *versus* subpectoral implant-based breast reconstruction after skin-sparing mastectomy or nipple-sparing mastectomy (OPBC-02/PREPEC): a pragmatic, multicentre, randomised, superiority trial. *BMJ Open* 2021;11(9):e045239. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-045239
- Lo Torto F., Marcasciano M., Kaciulyte J. et al. Prepectoral breast reconstruction with TiLOOP® Bra Pocket: a single center prospective study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2020;24(3):991–99. DOI: 10.26355/eurrev_202002_20149
- Власова М.Ю., Зикиряходжаев А.Д., Решетов И.В. и др. Пре-пекторальная установка полиуретанового имплантата после подкожной мастэктомии у больных раком молочной железы. Исследования и практика в медицине 2020;7(3):63–73. DOI: 10.17709/2409-2231-2020-7-3-6
Vlasova M.Yu., Zikiryakhodzhayev A.D., Reshetov I.V. et al. Prepectoral reconstruction with polyurethane-coated implant after skin-sparing mastectomy in patients with breast cancer. *Issledovaniya i praktika v meditsine = Research and Practical Medicine Journal* 2020;7(3):63–73. (In Russ.). DOI: 10.17709/2409-2231-2020-7-3-6
- Safran T., Al-Halabi B., Viesel-Mathieu A. et al. Direct-to-implant, prepectoral breast reconstruction: a single-surgeon experience with 201 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg* 2020;145(4):686e–96e. DOI: 10.1097/PRS.0000000000006654
- Potter S., Conroy E.J., Cutress R.I. et al. iBRA Steering Group; Breast Reconstruction Research Collaborative. Short-term safety outcomes of mastectomy and immediate implant-based breast reconstruction with and without mesh (iBRA): a multicentre, prospective cohort study. *Lancet Oncol* 2019;20(2):254–66. DOI: 10.1016/S1470-2045(18)30781-2
- Teoh V., Gui G. Direct to implant breast reconstruction with biological acellular dermal matrices. *Br J Hosp Med (Lond)* 2020;81(3):1–7. DOI: 10.12968/hmed.2018.0428a
- Schüler K., Paepke S., Kohlmann T. et al. Postoperative complications in breast reconstruction with porcine acellular dermis and polypropylene meshes in subpectoral implant placement. *In Vivo* 2021;35(5):2739–46. DOI: 10.21873/in vivo.12558
- Eichler C., Schulz C., Thangarajah F. et al. Retrospective head-to-head comparison between TiLOOP Bra/TiMesh® and Seragyn® in 320 cases of reconstructive breast surgery. *Anticancer Res* 2019;39(5):2599–605. DOI: 10.21873/anticancer.13383
- 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
- Casella D., Di Taranto G., Marcasciano M. et al. Evaluation of prepectoral implant placement and complete coverage with TiLOOP Bra Mesh for breast reconstruction: a prospective study on long-term and patient-reported BREAST-Q outcomes. *Plast Reconstr Surg* 2019;143(1):1e–9e. DOI: 10.1097/PRS.0000000000005078
- 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
Krivorotko P.V., Pesotsky R.S., Zernov K.Yu. et al. Immediate breast reconstruction using titanised mesh. *Opukholi zhenskoy reproductivnoy systemy = Tumors of female reproductive system* 2020;16(2):13–8. (In Russ.). DOI: 10.17650/1994-4098-2020-16-2-13-18
- TiLOOP® Bra Pocket. Available at: https://www.pfmmedical.com/productcatalogue/mesh_implants_breast_surgery/tiloopR_bra_pocket/index.html#literature
- Ng E.I., Quah G.S., Graham S. et al. Immediate prepectoral implant reconstruction using TiLOOP Bra Pocket results in improved patient satisfaction over dual plane reconstruction. *ANZ J Surg* 2021;91(4):701–7. DOI: 10.1111/ans.16670
- Nguyen-Sträuli B.D., Vorbürger D., Frauchiger-Heuer H. et al. Prepectoral implant-based breast reconstruction with TiLOOP® Bra Pocket — a single-centre retrospective study. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2022;75(1):104–11. DOI: 10.1016/j.bjps.2021.08.027
- Ровенских Д.Н., Усов С.А., Петросянц С.В. Первый опыт одномоментной препекторальной реконструкции молочной железы с применением сетчатого полипропиленового имплантата. Исследования и практика в медицине 2020;7(4): 19–26. DOI: 10.17709/2409-2231-2020-7-4
Rovenskih D.N., Usov S.A., Petrosyants S.V. Our first experience of prepectoral reconstruction of the mammary gland using a mesh polypropylene implant. *Issledovaniya i praktika v meditsine = Research and Practical Medicine Journal* 2020;7(4):19–26. (In Russ.). DOI: 10.17709/2409-2231-2020-7-4
- Vidya R., Berna G., Sbitany H. et al. Prepectoral implant-based breast reconstruction: a joint consensus guide from UK, European and USA breast and plastic reconstructive surgeons. *Ecancermedicalscience* 2019;13:927. DOI: 10.3332/ecancer.2019.927
- Петросянц С.В., Ровенских Д.Н., Усов С.А. Способ пластики молочной железы. 2749478. 11 июня 2021 г. Доступно по: https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2749478&TypeFile=html
Petrosyants S.V., Rovenskih D.N., Usov S.A. Mammary gland plastic surgery method. 2749478. 2021 June 11. Available at: https://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2749478&TypeFile=html. (In Russ.)

20. Spear S.L., Baker J.L.Jr. Classification of capsular contracture after prosthetic breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1995;96(5):1119–23; discussion 1124.
21. Todros S., Pavan P.G., Natali A.N. Synthetic surgical meshes used in abdominal wall surgery: Part I – materials and structural conformation. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2017;105(3):689–99. DOI: 10.1002/jbm.b.33586
22. Vasile D., Iancu G., Iancu R.C., Davitolu D.V. Main characteristics for materials used as synthetic surgical meshes. *Materiale Plastice* 2017;54(2):229–34. DOI: 10.37358/MP.17.2.4822
23. Cano-Valderrama O., Porrero J.L., Quirós E. et al. Is onlay polypropylene mesh repair an available option for incisional hernia repair? A retrospective cohort study. *Am Surg* 2019;85(2):183–7.
24. Loreti A., Siri G., De Carli M. et al. Immediate breast reconstruction after mastectomy with polyurethane implants *versus* textured implants: A retrospective study with focus on capsular contracture. *Breast* 2020;54:127–32. DOI: 10.1016/j.breast.2020.09.009
25. Ng I.E., Elder E., French J. How to do an immediate prepectoral implant reconstruction with the TiLOOP Bra Pocket. *ANZ J Surg* 2020;90(3):360–61. DOI: 10.1111/ans.15516
26. Georgieva M., Wang D., Ai T. et al. 3D images of the silicone implants in capsular contracture after breast augmentation using magnetic resonance imaging with SPACE sequence. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2021;74(9):2210–6. DOI: 10.1016/j.bjps.2020.12.081

Вклад авторов

Д.Н. Ровенских: разработка концепции исследования, получение и интерпретация клинического материала, редактирование статьи;
С.А. Усов: разработка концепции исследования, обзор публикаций по теме, написание статьи.

Authors' contributions

D.N. Rovenskikh: development of the research concept, obtaining and interpreting clinical material, editing the article;
S.A. Usov: development of the research concept, review of publications on the topic, writing the article.

ORCID авторов / ORCID of authors

Д.Н. Ровенских / D.N. Rovenskikh: <https://orcid.org/0000-0002-3672-1702>

С.А. Усов / S.A. Usov: <https://orcid.org/0000-0001-9269-1870>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding. The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Протокол исследования одобрен комитетом по биомедицинской этике медицинского центра «ЕвроМед клиника». Все пациентки подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Compliance with patient rights and principles of bioethics. The study protocol was approved by the biomedical ethics committee of the medical center “EuroMed Clinic”. All patients signed written informed consent to participate in the study.