

ЗЕРНОВ К. Ю., ДАШЯН Г. А., КРИВОРОТКО П. В., НОВИКОВ С. Н., ПАЛТУЕВ Р. М., ТАБАГУА Т. Т., ЖИЛЬЦОВА Е. К., ОПЕРМАНАС Ю. А., ЕМЕЛЬЯНОВ А. С., ЕРЕЩЕНКО С. С., ПЕТРОВА А. П., КАНАЕВ С. В., СЕМИГЛАЗОВ В. Ф.  
 ZERNOV K. Y., DASHYAN G. A., KRIVOROTKO P. V., NOVIKOV S. N., PALTUEV R. M., TABAGUA T. T., ZHILTSOVA E. K., OPERMANAS Y. A., EMELIANOV A. S., ERESHENKO S. S., PETROVA A. P., KANAEV S. V., SEMIGLAZOV V. F.

## Реконструкция молочной железы и лучевая терапия

### Breast reconstruction and radiotherapy

**Цитирование:** Zernov K.Y., Dashyan G. A., Krivorotko P. V., Novikov S. N., Paltuev R. M. et al. Breast reconstruction and radiotherapy. *Malignant Tumours* 2017; 1: 30–36

**DOI:** 10.18027/2224–5057–2017–1–30–36

#### Резюме

В последние годы отмечаются значительные продвижения в области ауто- и гетерологических реконструкций молочных желез. Реконструкция с помощью имплантатов при мастэктомии используется все чаще. Недавнее исследование, проведенное Albronz с соавторами, на основе данных Nationwide Inpatient Sample с 1998 по 2008 год, выявило увеличение частоты одномоментных реконструкций имплантатами в среднем на 11% в год, по сравнению с аутологичными методами реконструкции [Barreau-Pouhaer L., 1992]. Возможной причиной для этого увеличения является растущее число молодых, нуждающихся в мастэктомии и не располагающих достаточной жировой клетчаткой для аутологичной реконструкции. Цель реконструкции – достичь долгосрочного, безопасного с онкологических позиций и эстетически удовлетворительного результата с рациональными затратами на операцию. Лучевая терапия после мастэктомии, как часть комплексного лечения, требуется все большему числу больных при раке молочной железы. Она, хотя и является важнейшим компонентом в лечении рака молочной железы, связана с высокой частотой возникновения осложнений. Следует надлежащим образом консультировать пациентов о возможности этих потенциальных осложнений, с тем, чтобы они могли принимать обоснованные решения.

#### Abstract

In recent years there were significant advances in auto- and heterological breast reconstruction. Reconstruction with implants after mastectomy is being used more often. A recent study conducted by Albronz et al, based on Nationwide Inpatient Sample data, found an increasing rate of immediate breast reconstruction with implants after mastectomy up to 11%, compared to autological methods of reconstruction [Barreau-Pouhaer L., 1992]. A possible reason for this increase is the growing number of young patients who need a mastectomy, but have not enough fat tissue for autological reconstruction. The purpose of reconstruction is to reach a long-term, oncologically safe and aesthetically pleasing result with reasonable operation expenses. Radiation therapy after mastectomy, as part of a complex treatment, is needed for an increasing amount of patients with breast cancer. Radiation therapy is a vital part of cancer treatment, but often causes complications. Patients should be informed and consulted about potential complications so they can make reasonable decisions about their treatment.

#### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

рак молочной железы, реконструкция, лучевая терапия, осложнения

#### KEY WORDS

breast cancer, reconstruction, radiotherapy, complications

## КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Зернов Константин Юрьевич** – к.м.н., научный сотрудник отделения опухолей молочной железы ФГБУ «НИИ онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, e-mail: konstantin\_zernov@hotmail.com

**Дашян Гарик Альбертович** – д.м.н., ведущий научный сотрудник отделения опухолей молочной железы ФГБУ «НИИ онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, e-mail: dgarik@mail.ru

**Криворотько Петр Владимирович** – д.м.н., зав. отделением опухолей молочной железы ФГБУ «НИИ онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, e-mail: dr.krivorotko@mail.ru

**Новиков Сергей Николаевич** – д.м.н., заведующий отделением лучевой терапии ФГБУ «НИИ онкологии им. Н. Н. Петрова», г. Санкт-Петербург, e-mail: krokon@mail.ru

**Палтуев Руслан Маликович** – к.м.н., научный сотрудник отделения опухолей молочной железы ФГБУ «НИИ онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, e-mail: paltuev@mail.ru

**Табагуа Тенгиз** – к.м.н., научный сотрудник отделения опухолей молочной железы ФГБУ «НИИ онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, e-mail: tedo8308@mail.ru

**Жильцова Елена Константиновна** – к.м.н., врач отделения опухолей молочной железы ФГБУ «НИИ онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, e-mail: ziltsova@yandex.ru

**Оперманас Юрий Александрович** – клинический ординатор кафедры онкологии ГБОУ ВПО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, e-mail: opjurij@gmail.com

**Емельянов Александр Сергеевич** – клинический ординатор ФГБУ «НИИ онкологии им. Н. Н. Петрова», г. Санкт-Петербург, e-mail: ae28111992@yandex.ru

**Ерещенко Сергей Сергеевич** – клинический ординатор ФГБУ «НИИ онкологии им. Н. Н. Петрова», г. Санкт-Петербург, e-mail: seriy\_1111@mail.ru

**Петрова Анастасия Петровна** – клинический ординатор ФГБУ «НИИ онкологии им. Н. Н. Петрова», г. Санкт-Петербург, e-mail: avpetrova91@mail.ru

## CONTACT INFORMATION

**Zernov Konstantin Yur'evich** – MD, PhD, researcher of breast cancer department, Federal State Budget Institution «Research Oncology Institute named after N. N. Petrov» Ministry of Health, St.Petersburg, e-mail: konstantin\_zernov@hotmail.com

**Dashyan Garik Al'bertovich** – MD, PhD, DSc, leading researcher of breast cancer department, Federal State Budget Institution «Research Oncology Institute named after N. N. Petrov» Ministry of Health, St.Petersburg, e-mail: dgarik@mail.ru

**Krivorotko Petr Vladimirovich** – MD, PhD, DSc, head of breast cancer department, Federal State Budget Institution «Research Oncology Institute named after N. N. Petrov» Ministry of Health, St.Petersburg, e-mail: dr.krivorotko@mail.ru

**Novikov Sergey Nikolaevich** – MD, PhD, DSc, head of radiotherapy department, Federal State Budget Institution «Research Oncology Institute named after N. N. Petrov» Ministry of Health, St.Petersburg, e-mail: krokon@mail.ru

**Paltuev Ruslan Malikovich** – MD, PhD, researcher of breast cancer department, Federal State Budget Institution «Research Oncology Institute named after N. N. Petrov» Ministry of Health, St.Petersburg, e-mail: paltuev@mail.ru

**Tabagua Tengiz** – MD, PhD, researcher of breast cancer department, Federal State Budget Institution «Research Oncology Institute named after N. N. Petrov» Ministry of Health, St.Petersburg, e-mail: tedo8308@mail.ru

**Zhiltsova Elena Konstantinovna** – MD, Ph, researcher of breast cancer department, Federal State Budget Institution «Research Oncology Institute named after N. N. Petrov» Ministry of Health St.Petersburg, e-mail: ziltsova@yandex.ru

**Opermanas Yuriy Aleksandrovich** – resident at Federal State Budget Institution «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University» Ministry of Health, St.Petersburg, e-mail: opjurij@gmail.com

**Emelianov Aleksandr Sergeevich** – resident at Federal State Budget Institution «Research Oncology Institute named after N. N. Petrov» Ministry of Health, St.Petersburg, e-mail: ae28111992@yandex.ru

**Ereshenko Sergey Sergeevich** – resident at Federal State Budget Institution «Research Oncology Institute named after N. N. Petrov» Ministry of Health, St.Petersburg, e-mail: seriy\_1111@mail.ru

**Petrova Anastasiya Petrovna** – resident at Federal State Budget Institution «Research Oncology Institute named after N. N. Petrov» Ministry of Health, St.Petersburg, e-mail: avpetrova91@mail.ru

**Семиглазов Владимир Фёдорович** – член-корр. РАН, профессор, заведующий отдела опухолей репродуктивной системы и научным отделением опухолей молочной железы ФГБУ «НИИ онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, e-mail: ssemiglazov@mail.ru

**Semiglazov Vladimir Fedorovich** – MD, PhD, DSc, professor head of reproductive cancer department, Federal State Budget Institution «Research Oncology Institute named after N. N. Petrov» Ministry of Health, St.Petersburg, e-mail: ssemiglazov@mail.ru

## ВВЕДЕНИЕ

Цель реконструкции у больных раком молочной железы – достижение долгосрочного, онкологически безопасного, эстетически удовлетворительного результата.

В настоящее время применяются различные варианты реконструкции молочной железы с использованием аутологичных тканей, имплантатов и их комбинация. Одномоментные ауто- и гетерологичные реконструкции не взаимоисключаемы, а взаимодополняемы. Выбор оперативного вмешательства зависит от конституциональных особенностей пациента, его пожеланий, факторов риска (курение, диабет, ожирение, предыдущие операции, лучевая терапия (ЛТ), тромбозы в анамнезе, заболевания сердечно-сосудистой системы), планируемой адъювантной ЛТ, и навыков хирурга. В США в 83% случаев одномоментных реконструкций используют имплантат [Albronz C.R., 2013; Gurunluoglu R. 2010]. Одномоментные реконструкции собственными тканями проводятся в 14% случаев [Semal Y., 2013; Jagsi R., 2014]. Эстетически долгосрочный результат стабильнее при аутологичной реконструкции, чем при реконструкции имплантатом [Yueh J.H., 2010].

## ВЛИЯНИЕ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ НА РЕКОНСТРУКЦИЮ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Реконструкция молочной железы может проводиться как до начала лучевой терапии, так и после ее окончания. В клинических исследованиях практически не предоставлено никаких убедительных доказательств проведения именно пре- или постреконструктивной лучевой терапии.

Выбор метода реконструкции (аутологичной, имплантатами, комбинированной) после адъювантной лучевой терапии зависит от состояния кожи в области операции и пожеланий пациентки. Однако выполнение аутологичной реконструкции предпочтительнее, чем реконструкция эндопротезом. Операции такого типа на молочной железе должны выполняться не ранее, чем через 6 месяцев после окончания ЛТ [Motoh A.O., 2012].

Различные виды реконструктивных операций на молочной железе являются частыми оперативными пособиями, как

в нашей стране, так и за рубежом. Американское общество Пластических Хирургов сообщает о более чем 76 000 реконструктивных операций с помощью имплантатов в 2011 году, что составляет 79% всех процедур по реконструкции молочной железы [American Society of Plastic Surgeons. 2011]. Популярность операций такого типа среди хирургов объясняется относительной простотой выполнения и возможностью проведения хирургического вмешательства при ограничении во времени и ресурсах.

Оценка данных по каждому виду реконструкции (особенно по набирающей популярность пластике свободными лоскутами), времени и факторам риска реконструктивного вмешательства ограничены отсутствием рандомизированных исследований и в большей степени основаны на ретроспективных оценках отдельных исследовательских центров [Pusic A.L., 2009]. Эти данные свидетельствуют о значительной предвзятости в отношении использования сеток и имплантов, в связи с индивидуальными подходами к реконструкции молочной железы [D'Souza N., 2011]. Методы, используемые при реконструкции молочной железы, а также частота их выполнения варьируются в пределах одной страны в связи с различиями в системах организации здравоохранения [Covelli et al. 2014; Albronz et al. 2013; Habermann E.B. et al. 2014; Hershman D.L. et al. 2012].

В исследовании Berry и др. не было выявлено значительных различий в частоте серьёзных осложнений после аутологичной реконструкции с или без ЛТ – 17,5% и 20,5% соответственно. Однако общее число осложнений было значительно выше с ЛТ (31,5%), чем без нее (19,7%). В мета-анализе 13 нерандомизированных исследований, частота фиброза после аутологичной реконструкции и ЛТ составила 36%, что значительно выше, чем в группе сравнения – 2,7%. Также, авторы отмечали лучшие результаты при выполнении аутологичной реконструкции после адъювантной лучевой терапии [Berbers J., 2014]. С другой стороны, среди 363 пациентов, перенесших реконструкцию свободным лоскутом с последующей ЛТ, не было выявлено значительных недостатков в сравнении с теми пациентами, кто не получал ЛТ [Chang E.I., 2013]. Однако большинство авторов при наличии показаний к адъювантной ЛТ рекомендуют, по возможности, выполнять аутологичную реконструкцию после ЛТ [Berbers J., 2014].

Адьювантная лучевая терапия после мастэктомии (МЭ), как часть комплексного лечения, требуется все большему числу больных раком молочной железы и ухудшает эстетические результаты хирургического лечения. По мнению многих авторов больные с реконструкцией имплантатами после лучевой терапии не могут выглядеть так же хорошо, как больные без лучевой терапии. Послеоперационная частота осложнений после реконструкции молочной железы имплантатом у больных с ранее проведенной лучевой терапией на область молочной железы выше, чем у больных без лучевой терапии.

ЛТ после мастэктомии до или после реконструкции значительно повышает риск осложнений (инфицирование ран, протрузия имплантата, некроз кожи, формирование серомы, капсулярная контрактура). Значительно больше осложнений (41–48%) было описано у пациентов, перенесших реконструкцию имплантатами с последующей лучевой терапией, чем у пациентов без ЛТ (4–23%) [Gerber B., 2009; Berry T., 2010; Berbers J., 2014; Момоh А.О., 2014]. После ЛТ капсулярные контрактуры III/IV ст. Baker наблюдались в 7–22%, а протрузия имплантата – в 9–41%. В случаях, когда ЛТ не применялась, эти осложнения возникали в 0,5–2%, и в 8–20% соответственно [ASPS, 2013; Но A.L., 2014; Cordeiro P.G., 2014; Lam T.C., 2013].

После реконструкции с помощью эспандера или имплантата у больных с предшествующим облучением с захватом мягких тканей грудной стенки (например, после МЭ, органосохраняющей операции, лимфомы), риск инфицирования или капсулярной контрактуры в 2–3 раза выше [Francis S.H., 2009; Colwell A.S., 2011; Cordeiro P.G., 2006]. В мультицентровом шведском когортном исследовании с медианой наблюдения в 43 месяца, после реконструкции с эндопротезом без ЛТ (n=386), с предшествующей ЛТ (n=64), или с послеоперационной ЛТ (n=304) частота протрузий составила 6%, 25% и 15% соответственно, и частота последующих корригирующих операций составила 44%, 66% и 59%. [Eriksson M., 2013].

У пациентов, ранее перенесших ЛТ, частота протрузий наблюдалась в 30–42%, что безусловно является неудовлетворительным показателем и может быть снижена при реконструкции аутологичной тканью или в комбинации с имплантатом (LD лоскут – 15%; TRAM на ножке – 10%; свободный TRAM – 5%) [Chang D.W., 2008].

Долгосрочный риск осложнений также значительно выше (в 4 раза) после ЛТ с эспандером, чем без ЛТ [Но A.L., 2014; Drucker-Zertuche M., 2011]. Облучение тканевых эспандеров (n=50) против силиконовых имплантов (n=109) привела к учащению осложнений (40% против 6,4%), в основном за счет капсулярного фиброза [Nava A.B., 2011].



Рис. 1. Алгоритм Memorial Sloan-Kettering Cancer Center для лучевой терапии с реконструкцией молочной железы эспандером/имплантатом

Однако стоит отметить, что эспандеры использовались после радикальной МЭ, а перманентные имплантаты после кожесохранных МЭ.

Заслуживает внимания алгоритм, предлагаемый Memorial Sloan-Kettering Cancer Center (США). Пациентам, которые выбрали одномоментную реконструкцию имплантом и которым показана адьювантная ЛТ, после выполнения модифицированной радикальной мастэктомии одномоментно устанавливается тканевой эспандер. Далее проводится адьювантная химиотерапия с одновременным расправлением эспандера, с последующей его заменой на имплант, и только после этого начинается лучевая терапия (рис. 1).

Для более полного представления о влиянии сроков лучевой терапии на реконструкцию МЖ имплантатом нами были изучены исследования, оценивающие влияние времени проведения лучевой терапии на результаты реконструкции имплантатом. В 2012 году Spear и его коллеги изучили послеоперационные результаты двухэтапной реконструкции молочной железы имплантом с использованием Alloderm (LifeCell, Branchburg, NJ) у 73 пациенток, подвергшихся лучевой терапии до или после реконструкции [Spear S.L., 2012]. Больные, получившие ЛТ после выполнения реконструктивной операции, чаще требовали корригирующей операции (21,4% против 11,8%), в т.ч. с применением аутологичной реконструкции (16,1% против 5,9%) по сравнению с пациентками, проходившими лучевую терапию до реконструкции. Наоборот, Hirsch и соавт. в своем исследовании обнаружил обратную корреляцию [Hirsch E.M., 2012]. В ретроспективном обзоре результатов лечения пациентов, прошедших лучевую терапию до реконструкции, серьезные осложнения, требующие удаления имплантата или конверсии лоскута наблюдались у 39% пациентов. Большинство авторов соглашаются,

**Таблица 1.** Частота осложнений после реконструкции молочной железы до или после лучевой терапии

Частота осложнений	Реконструкция до или после ЛТ	Число исследований	Число желёз	Средневзвешенное значение и 95% ДИ	p	I 2
Незначительные осложнения	До	4	150	0,18 (0,05–0,36)	0,0036	77,9 (40,2–91,8)
	После	4	246	0,31 (0,17–0,463)	0,0003	81 (55,8–91,9)
Серьезные осложнения	До	8	252	0,49 (0,25–0,72)	<0,0001	92,4 (87,4–95,4)
	После	14	708	0,39 (0,24–0,55)	<0,0001	94,2 (91,9–95,9)
Капсул.контрактура I & II	До	4	98	0,30 (0,00–0,77)	<0,0001	94,8 (89,7–97,4)
	После	9	672	0,37 (0,20–0,55)	<0,0001	95,4 (93,1–97)
Капсул.контрактура III & IV	До	3	68	0,25 (0,10–0,45)	0,0674	62,9 (0–89,4)
	После	10	818	0,32 (0,20–0,46)	<0,0001	93,2 (89,4–95,6)
Неудача/необходимость в лоскуте	До	10	377	0,19 (0,10–0,29)	<0,0001	75,1 (53,6–86,6)
	После	16	977	0,20 (0,15–0,25)	<0,0001	67,7 (45,7–80,8)
Завершенность реконструкции	До	6	311	0,83 (0,68–0,94)	<0,0001	87,8 (75,8–93,8)
	После	5	321	0,80 (0,68–0,90)	0,0037	74,3 (36,2–89,6)

что частота отказов от реконструкции имплантатом с привлечением любой формы лучевой терапии выше по сравнению с реконструкцией без лучевой терапии. Прослеживается значительное расхождение в фактической частоте осложнений, о которой сообщалось неоднократно в более поздних исследованиях. Несколько возможных объяснений этих расхождений включают: отличия в хирургической технике в зависимости от учреждения, различия в методах лучевой терапии. Осложнения, возникшие при хирургических вмешательствах, приведшие к протрузии или повторной корригирующей операции, были классифицированы как серьезные. Возникшие осложнения были сгруппированы таким образом, чтобы проанализировать значимость различных видов осложнений, возникающих после лучевой терапии. Необходимость повторных операций рассматривалась как серьезное осложнение. Никаких достоверных различий в незначительных и серьезных осложнениях между исследуемыми группами обнаружено не было (таблица 1). Частота серьезных осложнений у пациентов, которым проводилась лучевая терапия перед выполнением реконструктивных операций, составила 49% (ДИ 0,25–0,72) и 39% (ДИ 0,24–0,55) у больных, подвергшихся лучевой терапии после реконструкции. Капсулярные контрактуры являются одними из наиболее распространенных видов осложнений, возникающих при реконструкции имплантатом, а тяжелые контракту-

ры являются основной причиной для дополнительных операций в дальнейшем. Истинная этиология капсулярной контрактуры неясна, но она присуща всем видам имплантатов молочных желез. Однако было показано, что лучевая терапия приводит к более тяжелым видам капсулярной контрактуры при реконструкции МЖ имплантатом [Jhaveri J.D. 2008; Contant С.М., 2000]. Частота незначительных и серьезных контрактур существенно не отличалась у пациентов с пре- и пост-реконструктивной лучевой терапией. Хотя различия между группами не были значимыми, частота контрактур в обеих группах (25% и 32%) показывает, что даже при отсутствии других осложнений, у одной трети пациентов может быть серьезная контрактура, которая приведет к повторной операции. Эту информацию необходимо донести до пациентов, которые рассматривают реконструкцию молочной железы имплантатом, при рекомендованной лучевой терапии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лучевая терапия является важнейшим компонентом в лечении рака молочной железы, но связана с высокой частотой возникновения осложнений при реконструктивных операциях [Spears S.L., 2012]. В приведенном анализе было выявлено, что частота осложнений после реконструктивных операций зависит от сроков проведения

лучевой терапии: реконструкция молочной железы при помощи имплантата с последующей лучевой терапией ассоциируется с относительно высоким риском развития осложнений. Следует надлежащим образом консультировать пациентов о возможности этих потенциальных осложнений, с тем, чтобы они могли принимать обоснованные решения.

В настоящее время нет рекомендаций по поводу того, когда следует менять тканевой экспандер на постоянный имплантат. Однако наполнение экспандера во время химиотерапии и замена на постоянный имплантат до начала ЛТ связывают со значительным снижением количества осложнений и улучшением эстетического результата, чем если бы установку постоянного имплантата проводили бы после ЛТ.

## ЛИТЕРАТУРА • REFERENCES

1. ASPS (American Society of Plastic Surgeons): Evidence-based clinical practice guideline: Breast reconstruction with expanders and implants. [www.plasticsurgery.org/reconstructive-procedures/breast-reconstruction.html](http://www.plasticsurgery.org/reconstructive-procedures/breast-reconstruction.html); 2013 (last accessed on 1 July 2015).
2. Albornoz C.R., Bach P.B., Mehrara B.J. et al. A paradigm shift in U.S. breast reconstruction: increasing implant rates. *Plast Reconstr Surg*. 2013; 131:15–23. [PubMed: 23271515].
3. Albornoz C.R., Bach P.B., Mehrara B.J. et al.: A paradigm shift in U.S. Breast reconstruction: increasing implant rates. *Plast Reconstr Surg* 2013; 131: 15–23.
4. American Society of Plastic Surgeons. 2011 Reconstructive Breast Procedures. Available at: [http://www.plasticsurgery.org/Documents/news-resources/statistics/2011statistics/20011\\_Stats\\_Full\\_Reportpdf](http://www.plasticsurgery.org/Documents/news-resources/statistics/2011statistics/20011_Stats_Full_Reportpdf).
5. Anderson P.R., Hanlon A.L., Fowble B.L., McNeeley S.W., Freedman G.M. Low complication rates are achievable after postmastectomy breast reconstruction and radiation therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2004; 59(4):1080–1087 [PubMed: 15234042].
6. Berbers J., van Baardwijk A., Houben R. et al.: Reconstruction: before or after postmastectomy radiotherapy? A systematic review of the literature. *Eur J Cancer* 2014; 50: 2752–62.
7. Cemal Y., Albornoz C.R., Disa J.J. et al.: A paradigm shift in U.S. breast reconstruction: Part 2. The influence of changing mastectomy patterns on reconstructive rate and method. *Plast Reconstr Surg* 2013; 131: 320e-6e.
8. Chang E.I., Chang E.I., Soto-Miranda M.A. et al.: Comprehensive evaluation of risk factors and management of impending flap loss in 2138 breast free flaps. *Ann Plast Surg* 2014; Epub ahead of print.
9. Colwell A.S., Damjanovic B., Zahedi B., Medford-Davis L., Hertl C., Austen W.G., Jr.: Retrospective review of 331 consecutive immediate single-stage implant reconstructions with acellular dermal matrix: indications, complications, trends, and costs. *Plast Reconstr Surg* 2011; 128: 1170–8.
10. Contant C.M., van Geel A.N., van der Holt B., Griep C., Tjong Joe Wai R., Wiggers T. Morbidity of immediate breast reconstruction (IBR) after mastectomy by a subpectorally placed silicone prosthesis: the adverse effect of radiotherapy. *Eur J Surg Oncol*. 2000; 26(4):344–350 [PubMed: 10873353].
11. Cordeiro P.G., McCarthy C.M. A single surgeon's 12-year experience with tissue expander/implant breast reconstruction: part II. An analysis of long-term complications, aesthetic outcomes, and patient satisfaction. *Plast Reconstr Surg*. 2006; 118(4):832–839 [PubMed: 16980843].
12. Covelli A.M., Baxter N.N., Fitch M.I., Wright F.C.: Increasing mastectomy rates—the effect of environmental factors on the choice for mastectomy: a comparative analysis between Canada and the United States. *Ann Surg Oncol* 2014; 21: 3173–84.
13. Drucker-Zertuche M., Bargallo-Rocha E., Zamora-Del R.R.: Radiotherapy and immediate expander/implant breast reconstruction: should reconstruction be delayed? *Breast J*. 2011; 17: 365–70.
14. D'Souza N., Darmanin G., and Fedorowicz Z. Immediate versus delayed reconstruction following surgery for breast cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 7: 2011.CD008674.
15. Eriksson M., Anveden L., Celebioglu F. et al.: Radiotherapy in implant-based immediate breast reconstruction: risk factors, surgical outcomes, and patient-reported outcome measures in a large Swedish multicenter cohort. *Breast Cancer Res Treat* 2013; 142: 591–601.
16. Francis S.H., Ruberg R.L., Stevenson K.B. et al.: Independent risk factors for infection in tissue expander breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124: 1790–6.

17. Gurunluoglu R., Gurunluoglu A., Williams S.A., Tebockhorst S.: Current trends in breast reconstruction: survey of American Society of Plastic Surgeons 2010. *Ann Plast Surg* 2013; 70: 103–10.
18. Habermann E.B., Thomsen K.M., Hieken T.J., Boughey J.C.: Impact of availability of immediate breast reconstruction on bilateral mastectomy rates for breast cancer across the United States: data from the nationwide inpatient sample. *Ann Surg Oncol* 2014; 21: 3290–6.
19. Hershman D.L., Richards C.A., Kalinsky K. et al.: Influence of health insurance, hospital factors and physician volume on receipt of immediate post-mastectomy reconstruction in women with invasive and non-invasive breast cancer. *Breast Cancer Res Treat* 2012; 136: 535–45.
20. Hirsch E.M., Seth A.K., Dumanian G.A. et al. Outcomes of tissue expander/implant breast reconstruction in the setting of prereconstruction radiation. *Plast Reconstr Surg.* 2012; 129:354–361 [PubMed: 22286418].
21. Ho A.L., Klassen A.F., Cano S., Scott A.M., Pusic A.L.: Optimizing patient-centered care in breast reconstruction: the importance of preoperative information and patient-physician communication. *Plast Reconstr Surg* 2013; 132: 212e–20e.
22. Jagsi R., Jiang J., Momoh A.O. et al.: Complications after mastectomy and immediate breast reconstruction for breast cancer: A claims-based analysis. *Ann Surg* 2015 (Epub ahead of print).
23. Jhaveri J.D., Rush S.C., Kostroff K. et al. Clinical outcomes of postmastectomy radiation therapy after immediate breast reconstruction. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2008; 72:859–865 [PubMed: 18472362].
24. McCarthy C.M., Mehrara B.J., Riedel E. et al. Predicting complications following expander/implant breast reconstruction: An outcomes analysis based on preoperative clinical risk. *Plast Reconstr Surg.* 2008; 121:1886–1892 [PubMed: 18520873].
25. Momoh A.O., Colakoglu S., de Blacam C., Gautam S., Tobias A.M., Lee B.T.: Delayed autologous breast reconstruction after postmastectomy radiation therapy: is there an optimal time? *Ann Plast Surg* 2012; 69: 14–8.
26. Neuburger J., Macneill F., Jeevan R., van der Meulen J.H., Cromwell D.A.: Trends in the use of bilateral mastectomy in England from 2002 to 2011: retrospective analysis of hospital episode statistics. *BMJ open* 2013; 3.
27. Pusic A.L., Klassen A.F., Scott A.M., Klok J.A., Cordeiro P.G., Cano S.J.: Development of a new patient-reported outcome measure for breast surgery: the BREAST-Q. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124: 345–53.
28. Spear S.L., Baker J.L. Jr. Classification of capsular contracture after prosthetic breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 1995; 96:1119–1123. discussion 1124 [PubMed: 7568488].
29. Spear S.L., Boehmler J.H., Bogue D.P. et al. Options in reconstructing the irradiated breast. *Plast Reconstr Surg.* 2008; 122:379–388 [PubMed: 18626353].
30. Spear S.L., Onyewu C. Staged breast reconstruction with saline-filled implants in the irradiated breast: recent trends and therapeutic implications. *Plast Reconstr Surg.* 2000; 105(3):930–942 [PubMed: 10724252].
31. Spear S.L., Seruya M., Rao S.S. et al. Two-Stage Prosthetic Breast Reconstruction Using AlloDerm Including Outcomes of Different Timings of Radiotherapy. *Plast Reconstr Surg.* 2012; 130:1–9 [PubMed: 22743866].
32. Yueh J.H., Slavin S.A., Adesiyun T. et al.: Patient satisfaction in postmastectomy breast reconstruction: a comparative evaluation of DIEP, TRAM, latissimus flap, and implant techniques. *Plast Reconstr Surg* 2010; 125: 1585–95.