



<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-220-227>

Хирургическое лечение рака молочной железы. Историческое развитие и современная картина (обзор литературы)

Каширина Елена Павловна —
кафедра факультетской
хирургии № 1,
orcid.org/0000-0002-9311-4749

Комаров Роман Николаевич —
д.м.н., профессор, кафедра
сердечно-сосудистой
хирургии и инвазивной
кардиологии, отделение
хирургии аорты Клиники
аортальной и сердечно-со-
судистой хирургии,
orcid.org/0000-0002-3904-6415

Вычужанин Дмитрий Викторович —
к.м.н., хирургическое
абдоминальное отделение
Клинического центра
им. И.М. Сеченова,
orcid.org/0000-0001-6099-1801

Е.П. Каширина, Р.Н. Комаров, Д.В. Вычужанин*

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет),
Россия, Москва

* **Контакты:** Каширина Елена Павловна, e-mail: dr.kashirina@mail.ru

Аннотация

Грудь является символом женственности, сексуальности и материнства. Размер и форма молочных желез скажутся на самооценке женщины, на ее социальной активности. Хирургическое лечение злокачественных заболеваний молочных желез затрагивает медицинский, психологический, социальный, сексуальный аспекты жизни. Хирургическое лечение рака молочной железы начало свое развитие в 1600 году до нашей эры. Большим шагом в лечении молочной железы стала операция, предложенная в 1891–1894 годах W. Halsted и W. Meyer. В 1948 году D. Patey и W. Dyson предложили модифицированный вариант радикальной мастэктомии. Тенденция на сохранение тканей способствовала поиску хирургами более совершенных методов. С 1990-х годов модифицированный вариант операции J. Madden стал стандартом при лечении рака молочной железы независимо от стадии заболевания. Совершенствование методов массового первичного обследования привело к улучшению ранней диагностики рака молочной железы и обнаружению опухолевого процесса на начальных стадиях, что также повлияло на определение тактики хирургического лечения. В 1970–1980-е годы U. Veronesi предложил вариант органосохраняющей операции, состоящей из квадрантэктомии с подмышечной лимфодиссекцией трех уровней с проведением лучевой терапии. Данное сочетание способствовало получению лучших косметических результатов без нарушения радикализма лечения. Необходимость соблюдения принципов радикальности лечения и получения более эстетичных результатов способствовала интеграции в онкологический процесс элементов пластической хирургии, а также развитию реконструктивно-пластических операций на молочной железе. Начался новый виток развития хирургического лечения рака молочной железы. Онкопластическая хирургия признана безопасной, способствует улучшению косметических результатов, оказывает влияние на психологическую и социальную адаптацию больных. В настоящее время существует множество вариантов хирургического лечения рака молочной железы, отмечается тенденция к максимальному сохранению тканей.

Ключевые слова: рак молочной железы, мастэктомия, радикальная мастэктомия, органосохраняющие операции, кожесохраняющая мастэктомия, пластическая хирургия

Для цитирования: Каширина Е.П., Комаров Р.Н., Вычужанин Д.В. Хирургическое лечение рака молочной железы. Историческое развитие и современная картина (обзор литературы). Креативная хирургия и онкология. 2021;11(3):220–227. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-220-227>

Breast Cancer Surgery, History and Current State: a Literature Review

Elena P. Kashirina, Roman N. Komarov, Dmitriy V. Vychuzhanin*

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

* **Correspondence to:** Elena P. Kashirina, e-mail: dr.kashirina@mail.ru

Elena P. Kashirina —
Department of Faculty Surgery
No. 1,
orcid.org/0000-0002-9311-4749

Roman N. Komarov —
Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of Cardiovascular Surgery and Invasive Cardiology; Aortic Surgery Unit, Aortic and Cardiac Surgery Clinic,
orcid.org/0000-0002-3904-6415

Dmitriy V. Vychuzhanin —
Cand. Sci. (Med.), Department of Abdominal Surgery, Sechenov Clinical Centre,
orcid.org/0000-0001-6099-1801

Abstract

Breasts symbolise femininity, sexuality and motherhood. The breast size and shape affect the woman's self-esteem and social activity. Surgical treatment of malignant breast diseases concerns the medical, psychological, social and sexual aspects of life. Surgery for breast cancer dawns back to 1,600 B.C., with a milestone operation of radical mastectomy proposed in 1891–1894 by W. Halsted and W. Meyer and modified by D. Patey and W. Dyson in 1948. Tissue preservation has shaped a trend towards improving the technique. Since the 1990s, the modified J. Madden's operation has become the treatment standard in breast cancer, irregardless of stage. The improvement of mass first-visit check-up advanced early diagnosis of initial breast tumourisation, which also influenced the choice of surgical tactics. U. Veronesi proposed a variant of organ-preserving surgery in 1970–80s involving three-level axillary lymph node dissection quadrantectomy, followed by radiotherapy. This combination facilitated aesthetic results at no compromise of radicality of the treatment. The need to observe radicality and sustain aesthetics contributed to the integration of plastic surgery into oncological cure and emergence of reconstructive and plastic breast surgery. The field has entered new cycle. Oncoplastic surgery is recognised safe, improves aesthetics and gives a salutary impact on psychological and social adjustment. Manifold surgical options in breast cancer coexist and develop towards maximal tissue preservation.

Keywords: breast cancer, mastectomy, radical mastectomy, organ-preserving surgery, skin-sparing mastectomy, plastic surgery

For citation: Kashirina E.P., Komarov R.N., Vychuzhanin D.V. Breast Cancer Surgery, History and Current State: a Literature Review. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(3):220–227. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-3-220-227>

Введение

Интерес и озабоченность людей собственной внешностью можно наблюдать с давних времен. В каждом человеке имеется потребность быть привлекательным в глазах других людей [1]. Большую значимость в обществе всегда имела женская красота. Она была объектом восхищений и постоянных обсуждений. Красоту женщин воспевали многие поэты, о ней рассуждали философы (Платон, Аристотель, Пифагор, Фома Аквинский, Гераклит, Спиноза, Вольтер, Декарт и др.), пели песни, слагали легенды. Грудь — часть женского тела, считающаяся одной из самых привлекательных. Она является символом женственности, сексуальности и материнства. Размер и форма молочных желез сказываются на самооценке женщины, на ее социальной активности [2].

Злокачественные заболевания молочной железы — проблема прошлого и проблема современности, занимающая ведущую позицию среди онкологических заболеваний у женщин в мире. Она не утрачивает своей актуальности в связи с высокой заболеваемостью и смертностью женского населения. Лечение заболеваний молочных желез затрагивает медицинский, психологический, социальный, сексуальный аспекты жизни [3]. У больных раком молочной железы постепенно на всех этапах лечения и восстановления происходит снижение качества жизни [4]. В связи с хроническим заболеванием происходит также изменение личности [5].

Существует зависимость между объемом оперативного вмешательства и психологическим состоянием больных: большая удовлетворенность своим телом наблюдается у больных, перенесших более щадящие и менее инвазивные методы, чем у больных, которые перенесли тотальное удаление тканей груди [6]. В связи с этим имеется потребность выполнения органосохраняющих операций, которые будут сочетать в себе радикализм хирургического лечения рака молочной железы и получение хороших эстетических результатов [7].

История хирургического лечения рака молочной железы

Хирургическое лечение рака молочной железы началось еще в 1600 году до нашей эры, тогда на «папирусе по хирургии Эдвина Смита» было описано 8 опухолевых язв в области груди с попыткой «прижигания» пораженных тканей. Гиппократ выделил злокачественную опухоль в самостоятельное заболевание. Гален в 168 году в качестве лечения предложил удаление молочной железы и прижигание тканей раскаленным инструментом [8]. Однако до конца XIX века лечение не приносило успеха, больные в процессе лечения погибали от инфекционных и иных осложнений, развитие заболевания не приостанавливалось и приводило к смертельным исходам. Большим шагом в лечении молочной железы стала операция, предложенная в 1891–1894 годах W. Halsted и W. Meyer (операция по Холстеду — Мейеру) [9, 10]. Она более 100 лет была основным методом в хирургическом лечении рака молочной железы и включала в себя удаление единым блоком молочной железы, обе-

их грудных мышц, подмышечно-подключично-подлопаточной клетчатки с тремя уровнями лимфатических узлов [11, 12]. W. Halsted также предложил «центробежную» теорию, которая описывала лимфогенное метастазирование рака. Позднее W. Halsted рекомендовал также удаление широчайшей мышцы спины, подлопаточной, зубчатой, круглой мышц в ходе операции. Большой объем вмешательства приводил к частным осложнениям, хроническому болевому синдрому, ограничению подвижности верхней конечности. В настоящее время операция по Холстеду — Мейеру выполняется при прорастании опухоли в фасцию или в самую большую грудную мышцу или при вовлеченности в процесс малой грудной мышцы [13].

«Центробежная» теория способствовала «радикализации» хирургического лечения. В 1950-х годах группа специалистов (J. Urban (США), С.А. Холдин и Л.Ю. Дымарский (СССР)) разработала сверхрадикальную операцию при раке молочной железы, получившую название «подмышечно-грудинная мастэктомия по Урбану — Холдину» [14, 15]. Позднее результаты рандомизированных исследований показали отсутствие достоверных показателей увеличения выживаемости, а также высокий процент осложнений после сверхрадикальных вмешательств [16].

В 1948 году D. Patey и W. Dyson предложили модифицированный вариант радикальной мастэктомии с сохранением большой грудной мышцы и удалением малой грудной мышцы, что технически упрощало удаление трех уровней лимфатических узлов [17]. Результаты данного вмешательства при сравнении с операцией по Холстеду — Мейеру показали схожие клинические результаты. Однако был выявлен ряд преимуществ: хорошее заживление раны, меньшее количество послеоперационных осложнений, лучшие косметические результаты, отсутствие мягкотканого дефекта в подключичной области, отсутствие визуализации ребер в связи с уменьшением покровных тканей [11, 12, 18]. В настоящее время данный вид вмешательства выполняется при наличии новообразования диаметром более 3 см, мультицентрическом росте опухоли, а также при раке Педжета и неэффективности химиотерапии [19].

Тенденция на сохранение тканей способствовала поиску хирургами более совершенных методов. В 1965 году J. Madden предложил в ходе оперативного вмешательства сохранять обе грудные мышцы и удалять лимфатические узлы 1-го и 2-го уровня вместе с молочной железой [20]. С 1990-х годов модифицированный вариант данной операции стал стандартом при лечении рака молочной железы независимо от стадии заболевания [11, 18].

Развитие «системной» теории, описанной B. Fisher, сменило вектор хирургического лечения в сторону более консервативного подхода [21]. Теория описывала присутствие отдаленных метастазов еще до клинического обнаружения опухоли в большинстве случаев, что делало бессмысленным увеличение объема хирургического вмешательства.

Совершенствование методов массового первичного обследования привело к улучшению ранней диагностики рака молочной железы и обнаружению опухолевого процесса на начальных стадиях, что также повлияло на определение тактики хирургического лечения [12, 22]. Началась эра локального хирургического иссечения опухоли — туморэктомии (лампэктомии), при данном вмешательстве допустимым считается отступить на 1 см от пальпируемой опухоли. После проведения срочного морфологического и рентгенологического исследования при отсутствии опухолевых клеток на краю резекции, а также отсевов и микроальцинов объем резекции считается адекватным. При обнаружении опухолевых клеток в краях резекции (позитивный край) следует провести ререзекцию или мастэктомию [12]. Исследование Atkins показало, что при I стадии рака молочной железы отсутствует разница во времени до отдаленных метастазов как в группе, где проводилась радикальная мастэктомия в комбинации с химиотерапией и лучевой терапией, так и в группе, где проводилась лампэктомия с тем же протоколом химиотерапии и лучевой терапии. Однако при II стадии были различия в пользу проведения радикальной мастэктомии [23].

В 1970–1980-е годы U. Veronesi предложил вариант органосохраняющей операции, состоящей из квадрантэктомии с подмышечной лимфодиссекцией трех уровней с проведением лучевой терапии. Данное сочетание способствовало получению лучших косметических результатов без нарушения радикализма лечения [24]. В ходе нескольких крупных исследований был отмечен факт того, что квадрантэктомия с лучевой терапией — разумная альтернатива радикальной мастэктомии и гарантирует такие же результаты, как и при выполнении радикальной мастэктомии [16, 21]. Органосохраняющему хирургическому лечению подвергались не только пациентки с небольшими опухолями (I–IIa стадии заболевания), но и пациентки с распространенными опухолевыми процессами III стадии в условиях эффективного неoadъювантного лечения [12]. Тем не менее при косметической оценке органосохраняющих операций доля деформаций по данным ряда исследований составляет до 2/3 от всех операций [25].

Современный подход к хирургическому лечению рака молочной железы

Необходимость соблюдения принципов радикальности лечения и получения более эстетичных результатов способствовала интеграции в онкологический процесс элементов пластической хирургии, а также развитию реконструктивно-пластических операций на молочной железе. Впервые термин «онкопластическая хирургия» был предложен в 1990-х годах W. Audrescht, хотя применение элементов пластической хирургии при хирургическом лечении рака молочной железы началось еще в 1980-х годах французскими хирургами J.-Y. Petit и J.-Y. Bobin [26]. В СССР у истоков развития реконструктивно-пластических операций стоял академик Н.Н. Блохин [12]. Онкопластические операции

направлены на улучшение эстетических результатов с соблюдением радикальности лечения за счет применения различных методик: редукционной маммопластики, мастопексии, перемещения лоскутов [27].

Революционной стала техника, предложенная в 1991 году B.A. Toth и P. Lappert: кожесберегающая радикальная мастэктомия, позволявшая сохранять большую часть кожного покрова, который использовался в дальнейшем для реконструкции молочной железы [28]. Результаты исследования R.M. Simmons в 1999 году говорят о том, что проведение кожесберегающей мастэктомии не приводит к увеличению количества местных рецидивов [29]. В 1997 году G.W. Carlson структурировал и предложил классификацию разрезов при кожесберегающей мастэктомии в зависимости от наличия рубцов, локализации опухоли и предполагаемого метода дальнейшей реконструкции [30].

K.B. Clough с группой авторов в 2010 году выделил 2 уровня сложности онкопластических операций:

1-й уровень — удаление менее 20 % ткани молочной железы и закрытие дефекта с помощью мобилизации лоскутов железы;

2-й уровень — удаление от 20 до 50 % тканей молочной железы и применение методов ротирования лоскутов [26].

Согласно исследованию G.W. Carlson, существует 4 типа кожесберегающей мастэктомии, однако единого мнения касательно оптимального выбора нет. Алгоритм выполнения онкопластических операций в зависимости от локализации опухоли и размера молочной железы предложили P. Schrenk и соавт. [28]. Например, при локализации опухоли в нижнем квадранте при длине нижнего склона менее 10 см преимущество отдается выполнению онкопластической резекции молочной железы в модификации M. Lejour с перемещением сосково-ареолярного комплекса (САК) на верхней glandулярной ножке. При длине нижнего склона более 10 см выполняется онкопластическая резекция молочной железы с T-инвертированной мастопексией [27].

Онкопластические операции способствуют улучшению косметических результатов, а также оказывают влияние на психологическую и социальную адаптацию больных. По мнению А.Д. Каприна и А.Д. Зикиряходжаева, выполнение онкопластических операций показано при большом и среднем размере молочной железы, наличии птоза молочной железы, при длине нижнего полюса не более 10 см [31, 32].

Сохранение сосково-ареолярного комплекса (САК) при мастэктомии до сих пор считается спорным. Есть мнение, что сохранение конечных протоков повышает риск развития местного рецидива [13]. Результаты исследования R.M. Simmons в 2002 году показывают, что наличие опухолевых клеток в САК составляет 10,6 %, а при размере опухоли до 2 см, располагающейся по периферии, до 6,7 % [29]. Исследования C. Laronga в 1999 году отмечают показатель 5,6 % вовлеченности в опухолевый процесс САК [33].

При кожесберегающей САК-мастэктомии требуется учет анатомических показателей. В 2014 году

А.М. Munhoz предложил свою классификацию разрезов при САК-сберегающей мастэктомии, что помогло в получении более эстетичных результатов [34]. Автор выделяет следующие типы разрезов.

Радиальный разрез — наиболее частый разрез при САК-сберегающей мастэктомии, используется в 46 % случаев [35]. Согласно исследованию, это оптимальный доступ к подмышечной области и сосудам для наложения анастомоза при дальнейшем реконструктивном вмешательстве [36]. Однако ряд исследователей выступает против данного доступа по эстетическим показаниям, поскольку рубец виден в косой и боковой проекциях [37].

Периареолярный разрез используется в 27 % случаев [35]. Основное его преимущество заключается в том, что послеоперационный рубец максимально скрыт, вследствие этого пациентки имеют более высокую оценку по степени удовлетворенности результатом. Данный разрез применяется у пациенток с небольшим диаметром ареол и небольшим объемом молочной железы. У пациенток с большим объемом молочных желез, большим диаметром ареол и отсутствием птоза возможно выполнение полукружного разреза. Несмотря на очевидное эстетическое преимущество периареолярного доступа, отмечается высокий показатель осложнений [38].

Третий по частоте использования — субмаммарный доступ. Эстетическое преимущество — сокрытие рубца в естественной складке, а также снижение риска послеоперационного нарушения кровообращения САК [39]. Недостаток данного доступа: отсутствие адекватной визуализации хирургической области, технические трудности в выполнении вмешательства [34, 36, 40]. Wijayaapayagam рекомендовал использовать разрез не менее 10 см [41].

Четвертый разрез осуществляется по типу масторедукции, используется в 4 и 35 % случаев [35, 42]. Основное преимущество — это адекватный хирургический доступ, возможность коррекции птозированной груди. Недостатком является возможная ишемия кожных лоскутов и ишемия в области наложения швов.

В 2017 году W. Weber и участники Первой международной консенсусной конференции по стандартизации онкопластической хирургии молочной железы предложили Базельскую классификацию. Разделение на категории осуществляется с учетом используемых хирургических приемов при выполнении органосохраняющих и онкопластических операций [43].

Для получения хороших эстетических результатов и минимизации негативного психологического воздействия после органосохраняющих операций важно учитывать объем удаляемого образования к объему молочной железы для выбора оптимальной хирургической тактики [44–46]. D. Pukancsik оценил критический объем резекции в каждом квадранте молочной железы, который обеспечивает приемные эстетические результаты. В исследовании приняли участие 350 больных моложе 70 лет с ранними стадиями рака молочной железы. Согласно результатам, оптимальный объем

резекции в каждом квадранте составляет: 8–9 % в верхне-внутреннем квадранте, 9–10 % в нижне-внутреннем квадранте, 18–19 % в верхне-наружном квадранте и 14–15 % в нижне-наружном квадранте. Также выявлено, что увеличение объема резекции влияет как на субъективные эстетические и функциональные параметры, так и на объективные [47]. В качестве дополнительного инструмента для помощи хирургу в выборе метода хирургического лечения ряд исследователей рекомендуют применение конусно-лучевой томографии груди, которая показывает соотношение объема опухоли и объема молочной железы [48].

М.М.Г. Youssef и соавт. рекомендуют проведение онкопластических операций в лечении рака молочной железы на ранних стадиях, а также при местно-распространенном раке при условии хорошего ответа на неoadъювантную химиотерапию [49]. Онкопластическая хирургия признана безопасной [50–53]. Частота рецидива рака молочной железы, частота повторных вмешательств и число послеоперационных осложнений сопоставимы с аналогичными показателями при применении традиционных хирургических методик [50, 54]. Проведение онкопластических операций не является фактором, повышающим риск развития лимфедемы в послеоперационном периоде [55].

Заключение

В настоящее время существует множество вариантов хирургического лечения рака молочной железы, отмечается тенденция к максимальному сохранению тканей молочной железы с целью получения удовлетворительных эстетических результатов с соблюдением принципов радикализма. Активное развитие получают методики онкопластической хирургии, которые, согласно современным исследованиям, считаются безопасными.

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- 1 Gilbert P. Body shame a biopsychosocial conceptualization and overview, with treatment implications. Routledge; 2002.
- 2 Цыганкова Н.А., Нарусов Ю.Е. Эстетические аспекты в реконструктивной хирургии молочной железы. Исследования и практика в медицине. 2015;2(S1):80.
- 3 Ситникова Ю.Г., Кудайбергенова И.О., Джумабаева Ф.Т., Ким А.М. Онкологические аспекты органосохраняющего лечения рака молочной железы. Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2014;14(5):153–7.
- 4 Harrison J., Maguire P. Predictors of psychiatric morbidity in cancer patients. Br J Psychiatry. 1994;165(5):593–8. DOI: 10.1192/bjp.165.5.593
- 5 Менделевич В.Д. Неврология и психосоматическая медицина. Москва — Городец; 2016. 596 с.
- 6 Moyer A. Psychosocial outcomes of breast-conserving surgery versus mastectomy: a meta-analytic review. Health Psychol. 1997;16(3):284–98. DOI: 10.1037//0278-6133.16.3.284
- 7 Криворотько П.В., Песоцкий Р.С., Зернов К.Ю., Бессонов А.А., Жильцова Е.К., Комяхов А.В. 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

- 8 Малигин С.Н. Мастэктомия: рождение, эволюция и современное значение в лечении и профилактике рака молочной железы. Злокачественные опухоли. 2015;4(3):13. DOI: 10.18027/2224-5057-2015-4-3-13
- 9 Halsted W.S.I. The results of radical operations for the cure of carcinoma of the breast. Ann Surg. 1907;46(1):1–19. DOI: 10.1097/00000658-190707000-00001
- 10 Meyer W. An improved method of the radical operation for carcinoma of the breast. New York: Trow Directory, Printing and Bookbinding Co; 1894. P. 1–16.
- 11 Давыдов М.И. Клиническая маммология: практическое руководство. М.: АБВ-пресс; 2010. 154 с.
- 12 Летягин В.П. Эволюция хирургического лечения рака молочной железы. Опухоли женской репродуктивной системы. 2012;1:32–6. DOI: 10.17650/1994-4098-2012-0-1-32-36
- 13 Исмагилов А.Х., Хамитов А.Р., Ванесян А.С. Современная картина реконструктивной хирургии при раке молочной железы. Опухоли женской репродуктивной системы. 2015;11(4):25–34. DOI: 10.17650/1994-4098-2015-11-4-25-34
- 14 Холдин С.А. Расширенные радикальные операции при раке молочной железы. Л.: Медицина; 1975. 232 с.
- 15 Urban J.A. Radical excision of chest wall for mammary cancer. Cancer. 1951;4(6):1263–85. DOI: 10.1002/1097-0142(195111)4:6<1263::AID-CNCR2820040613>3.0.CO;2-6
- 16 Veronesi U., Paganelli G., Galimberti V., Viale G., Zurrada S., Bedoni M., et al. Sentinel-node biopsy to avoid axillary dissection in breast cancer with clinically negative lymph-nodes. Lancet. 1997;349(9069):1864–7. DOI: 10.1016/S0140-6736(97)01004-0
- 17 Patey D.H., Dyson W.H. The prognosis of carcinoma of the breast in relation to the type of operation performed. Br J Cancer. 1948;2(1):7–13. DOI: 10.1038/bjc.1948.2
- 18 Зикирходжаев А.Д., Рассказова Е.А., Хакимова Ш.Г. Онкологическая безопасность радикальных подкожных/кожесохраняющих мастэктомий с одномоментной реконструкцией при раке. Вопросы онкологии. 2019;65(6):832–7. DOI: 10.37469/0507-3758-2019-65-6-832-837
- 19 Максимов Д.А., Сергеев А.Н., Морозов А.М., Пельтихина О.В., Минакова Ю.Е. О современных видах хирургического лечения рака молочной железы (обзор литературы). Вестник новых медицинских технологий. 2021;(1):1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/1-1.pdf> (дата обращения: 11.01.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-1-1-1
- 20 Madden J.L. Modified radical mastectomy. Surg Gynecol Obstet. 1965;121(6):1221–30. PMID: 5851617
- 21 Fisher B. Biological and clinical considerations regarding the use of surgery and chemotherapy in the treatment of primary breast cancer. Cancer. 1977;40(1 Suppl):574–87. DOI: 10.1002/1097-0142(197707)40:1+<574::aid-cnrc2820400724>3.0.co;2-o
- 22 Chu C.K., Hanson S.E., Hwang R.F., Wu L.C. Oncoplastic partial breast reconstruction: concepts and techniques. Gland Surg. 2021;10(1):398–410. DOI: 10.21037/gs-20-380
- 23 Atkins H., Hayward J.L., Klugman D.J., Wayne A.B. Treatment of early breast cancer: a report after ten years of a clinical trial. Br Med J. 1972;2(5811):423–9. DOI: 10.1136/bmj.2.5811.423
- 24 Семиглазов В.Ф. Многоликая биология рака молочной железы: поиски адекватного лечения. Злокачественные опухоли. 2016;3:5–10. DOI: 10.18027/2224-5057-2016-3-5-10
- 25 Urban C., Anselmi K.F., Kuroda F., Schwartz J.C. Oncoplasty as the standard of care in breast cancer surgery. Eur Oncol Haematol. 2014;1(10):43–7. DOI: 10.17925/EOH.2014.10.1.43
- 26 Clough K.B., Kaufman G.J., Nos C., Buccimazza I., Sarfati I.M. Improving breast cancer surgery: a classification and quadrant per quadrant atlas for oncoplastic surgery. Ann Surg Oncol. 2010;17(5):1375–91. DOI: 10.1245/s10434-009-0792-y
- 27 Воротников И.К., Летягин В.П., Высоцкая И.В., Сельчук В.Ю., Буров Д.А., Павлов А.В. Хирургическое лечение рака молочной железы: от концепции «искоренения» к эстетической хирургии. Опухоли женской репродуктивной системы. 2018;14(2):42–53. DOI: 10.17650/1994-4098-2018-14-2-42-53
- 28 Toth B.A., Lappert P. Modified skin incisions for mastectomy: the need for plastic surgical input in preoperative planning. Plast Reconstr Surg. 1991;87(6):1048–53. PMID: 1852020
- 29 Simmons R.M., Brennan M., Christos P., King V., Osborne M. Analysis of nipple/areolar involvement with mastectomy: can the areola be preserved? Ann Surg Oncol. 2002;9(2):165–8. DOI: 10.1007/BF02557369
- 30 Carlson G.W., Bostwick J. 3rd, Styblo T.M., Moore B., Bried J.T., Murray D.R., et al. Skin-sparing mastectomy. Oncologic and reconstructive considerations. Ann Surg. 1997;225(5):570–5; discussion 575–8. DOI: 10.1097/00000658-199705000-00013
- 31 Zikiryahodjaev A.D., Ermoshchenkova M.V., Kaprin A.D., Chissov V.I., Zapirov G.M. Modern trends in the breast cancer conserving surgery and oncoplastic breast surgery. Medical Radiology and Radiation Safety. 2018;63(6):51–8. DOI: 10.12737/article_5c0eb1e48ccda8.47993356
- 32 Pukancsik D., Kelemen P., Újhelyi M., Kovács E., Udvarhelyi N., Mészáros N., et al. Objective decision making between conventional and oncoplastic breast-conserving surgery or mastectomy: An aesthetic and functional prospective cohort study. Eur J Surg Oncol. 2017;43(2):303–10. DOI: 10.1016/j.ejso.2016.11.010
- 33 Laronga C., Kemp B., Johnston D., Robb G.L., Singletary S.E. The incidence of occult nipple-areola complex involvement in breast cancer patients receiving a skin-sparing mastectomy. Ann Surg Oncol. 1999;6(6):609–13. DOI: 10.1007/s10434-999-0609-z
- 34 Munhoz A.M., Montag E., Filassi J.R., Gemperli R. Immediate nipple-areola-sparing mastectomy reconstruction: An update on oncological and reconstruction techniques. World J Clin Oncol. 2014;5(3):478–94. DOI: 10.5306/wjco.v5.i3.478
- 35 Endara M., Chen D., Verma K., Nahabedian M.Y., Spear S.L. Breast reconstruction following nipple-sparing mastectomy: a systematic review of the literature with pooled analysis. Plast Reconstr Surg. 2013;132(5):1043–54. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3182a48b8a
- 36 Stoller A.J., Sullivan S.K., Dellacroce F.J. Technical considerations in nipple-sparing mastectomy: 82 consecutive cases without necrosis. Ann Surg Oncol. 2008;15(5):1341–7. DOI: 10.1245/s10434-007-9753-5
- 37 Sahin I., Isik S., Alhan D., Yildiz R., Aykan A., Ozturk E. One-staged silicone implant breast reconstruction following bilateral nipple-sparing prophylactic mastectomy in patients at high-risk for breast cancer. Aesthetic Plast Surg. 2013;37(2):303–11. DOI: 10.1007/s00266-012-0044-6
- 38 Woo J., Lee J., Paek S.H., Lim W. Feasibility and safety of breast-conserving surgery via a periareolar incision for cancers located far from the nipple-areolar complex: a retrospective study. J Cancer Res Clin Oncol. 2021;147(3):893–900. DOI: 10.1007/s00432-020-03385-6
- 39 Blechman K.M., Karp N.S., Levovitz C., Guth A.A., Axelrod D.M., Shapiro R.L., et al. The lateral inframammary fold incision for nipple-sparing mastectomy: outcomes from over 50 immediate implant-based breast reconstructions. Breast J. 2013;19(1):31–40. DOI: 10.1111/tbj.12043
- 40 Colwell A.S., Gadd M., Smith B.L., Austen W.G. Jr. An inferolateral approach to nipple-sparing mastectomy: optimizing mastectomy and reconstruction. Ann Plast Surg. 2010;65(2):140–3. DOI: 10.1097/SAP.0b013e3181c1fe77
- 41 Wijayanayagam A., Kumar A.S., Foster R.D., Esserman L.J. Optimizing the total skin-sparing mastectomy. Arch Surg. 2008;143(1):38–45. DOI: 10.1001/archsurg.143.1.38. PMID: 18209151
- 42 Munhoz A.M., Aldrighi C.M., Montag E., Arruda E.G., Aldrighi J.M., Gemperli R., et al. Clinical outcomes following nipple-areola-sparing mastectomy with immediate implant-based breast reconstruction: a 12-year experience with an analysis of patient and breast-related factors for complications. Breast Cancer Res Treat. 2013;140(3):545–55. DOI: 10.1007/s10549-013-2634-7
- 43 Weber W.P., Soysal S.D., El-Tamer M., Sacchini V., Knauer M., Tausch C., et al. First international consensus conference on standardization of oncoplastic breast conserving surgery. Breast Cancer Res Treat. 2017;165(1):139–49. DOI: 10.1007/s10549-017-4314-5
- 44 Hashem T., Morsi A., Farahat A., Zaghloul T., Hamed A. Correlation of specimen/breast volume ratio to cosmetic outcome after breast conserving surgery. Indian J Surg Oncol. 2019;10(4):668–72. DOI: 10.1007/s13193-019-00973-y
- 45 Riis M. Modern surgical treatment of breast cancer. Ann Med Surg (Lond). 2020;56:95–107. DOI: 10.1016/j.jamsu.2020.06.016
- 46 Leser C., Tan Y.Y., Singer C., Zeillinger R., Fitzal F., Lehrner J., et al. Patient satisfaction after breast cancer surgery: A prospective clinical trial. Wien Klin Wochenschr. 2021;133(1–2):6–13. DOI: 10.1007/s00508-020-01730-w
- 47 Dahlbäck C., Manjer J., Rehn M., Ringberg A. Determinants for patient satisfaction regarding aesthetic outcome and skin sensitivity after breast-conserving surgery. World J Surg Oncol. 2016;14(1):303. DOI: 10.1186/s12957-016-1053-8
- 48 Li J., Zhong G., Wang K., Kang W., Wei W. Tumor-to-gland volume ratio versus tumor-to-breast ratio as measured on CBCT: possible predictors of breast-conserving surgery. Cancer Manag Res. 2021;13:4463–71. DOI: 10.2147/CMAR.S312288
- 49 Youssef M.M.G., Namour A., Youssef O.Z., Morsi A. Oncologic and cosmetic outcomes of oncoplastic breast surgery in locally advanced breast cancer after neoadjuvant chemotherapy: experience from

- a developing country. *Indian J Surg Oncol*. 2018;9(3):300–6. DOI: 10.1007/s13193-017-0689-3
- 50 Wijgman D.J., Ten Wolde B., van Groesen N.R., Keemers-Gels M.E., van den Wildenberg F.J., Strobbe L.J. Short term safety of oncoplastic breast conserving surgery for larger tumors. *Eur J Surg Oncol*. 2017;43(4):665–71. DOI: 10.1016/j.ejso.2016.11.021
 - 51 Korvald C., Lorange I.C. Oncoplastic breast-conserving surgery. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2020;140(3). DOI: 10.4045/tidsskr.19.0371
 - 52 Scomacao I., AlHilli Z., Schwarz G. The role of oncoplastic surgery for breast cancer. *Curr Treat Options Oncol*. 2020;21(12):94. DOI: 10.1007/s11864-020-00793-1
 - 53 Palsdottir E.P., Lund S.H.L., Asgeirsson K.S.A. Oncoplastic breast-conserving surgery in Iceland: a population-based study. *Scand J Surg*. 2018;107(3):224–9. DOI: 10.1177/1457496918766686
 - 54 Kosasih S., Tayeh S., Mokbel K., Kasem A. Is oncoplastic breast conserving surgery oncologically safe? A meta-analysis of 18,103 patients. *Am J Surg*. 2020;220(2):385–92. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2019.12.019
 - 55 Gowda A.U., Nie J., Mets E., Alperovich M., Avraham T. Risk factors for lymphedema after breast conservation therapy and oncoplastic reduction. *Ann Plast Surg*. 2020. Publish Ahead of Print. DOI: 10.1097/SAP.0000000000002630
- ## References
- 1 Gilbert P. Body shame a biopsychosocial conceptualization and overview, with treatment implications. Routledge; 2002.
 - 2 Tsygankova N.A., Narusov Yu.E. Aesthetic aspects of reconstructive breast surgery. *Research and Practical Medicine Journal*. 2015;2(S1):80 (In Russ.).
 - 3 Sitnikova Yu.G., Kudaibergenova I.O., Dzhumabaeva F.T., Kim A.M. Oncological aspects of breast cancer conservation therapy. *Vestnik KRSU*. 2014;14(5):153–7 (In Russ.).
 - 4 Harrison J., Maguire P. Predictors of psychiatric morbidity in cancer patients. *Br J Psychiatry*. 1994;165(5):593–8. DOI: 10.1192/bjp.165.5.593
 - 5 Mendelevich V.D. Neurology and psychosomatic medicine. Moscow: Gorodets; 2016. 596 p. (In Russ.).
 - 6 Moyer A. Psychosocial outcomes of breast-conserving surgery versus mastectomy: a meta-analytic review. *Health Psychol*. 1997;16(3):284–98. DOI: 10.1037//0278-6133.16.3.284
 - 7 Krivorotko P.V., Pesotsky R.S., Zernov K.Yu., Bessonov A.A., Zhiltsova E.K., Komyakhov A.V., et al. Immediate breast reconstruction using titanised mesh. *Tumors of female reproductive system*. 2020;16(2):13–8 (In Russ.). DOI: 10.17650/1994-4098-2020-16-2-13-18
 - 8 Malygin S.E. The role of mastectomy in treatment and prophylaxis of breast cancer: beginning, evolution and recent changes. *Malignant tumours*. 2015;4(3):3–13 (In Russ.). DOI: 10.18027/2224-5057-2015-4-3-13
 - 9 Halsted W.S.I. The results of radical operations for the cure of carcinoma of the breast. *Ann Surg*. 1907;46(1):1–19. DOI: 10.1097/00000658-190707000-00001
 - 10 Meyer W. An improved method of the radical operation for carcinoma of the breast. New York: Trow Directory, Printing and Bookbinding Co; 1894. P. 1–16.
 - 11 Davydov M.I. Clinical mammalogy: practice guidelines. Moscow: ABV — press; 2010. 154 p. (In Russ.).
 - 12 Letyagin V.P. Evolution of surgical treatment for breast cancer. *Tumors of female reproductive system*. 2012;1:32–6 (In Russ.). DOI: 10.17650/1994-4098-2012-0-1-32-36
 - 13 Ismagilov A.Kh., Khamitov A.R., Vanesyan A.S. The current pattern of reconstructive surgery for breast cancer. *Tumors of female reproductive system*. 2015;11(4):25–34 (In Russ.). DOI: 10.17650/1994-4098-2015-11-4-25-34
 - 14 Holdin S.A. Advanced radical surgery for breast cancer. Leningrad: Meditsina; 1975. 232 p.
 - 15 Urban J.A. Radical excision of chest wall for mammary cancer. *Cancer*. 1951;4(6):1263–85. DOI: 10.1002/1097-0142(195111)4:6<1263::AID-CNCR2820040613>3.0.CO;2-6
 - 16 Veronesi U., Paganelli G., Galimberti V., Viale G., Zurrada S., Bedoni M., et al. Sentinel-node biopsy to avoid axillary dissection in breast cancer with clinically negative lymph-nodes. *Lancet*. 1997;349(9069):1864–7. DOI: 10.1016/S0140-6736(97)01004-0
 - 17 Patey D.H., Dyson W.H. The prognosis of carcinoma of the breast in relation to the type of operation performed. *Br J Cancer*. 1948;2(1):7–13. DOI: 10.1038/bjc.1948.2
 - 18 Zikiryakhodzaev A.D., Rasskazova E.A., Khakimova Sh.G. Oncological safety of radical subcutaneous / skin-sparing mastectomies with simultaneous reconstruction in cancer. *Problems in Oncology*. 2019;65(6):832–7 (In Russ.). DOI: 10.37469/0507-3758-2019-65-6-832-837
 - 19 Maksimov D.A., Sergeev A.N., Morozov A.M., Peltikhina O.V., Minakova Yu.E. About modern types of surgical treatment for breast cancer (literature review). *Journal of New Medical Technologies*. 2021 [cited 2021 Jan 11];1 [about 7 p.]. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/1-1.pdf> (In Russ.). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-1-1-1
 - 20 Madden J.L. Modified radical mastectomy. *Surg Gynecol Obstet*. 1965;121(6):1221–30. PMID: 5851617
 - 21 Fisher B. Biological and clinical considerations regarding the use of surgery and chemotherapy in the treatment of primary breast cancer. *Cancer*. 1977;40(1 Suppl):574–87. DOI: 10.1002/1097-0142(197707)40:1+<574::aid-cnrcr2820400724>3.0.co;2-o
 - 22 Chu C.K., Hanson S.E., Hwang R.F., Wu L.C. Oncoplastic partial breast reconstruction: concepts and techniques. *Gland Surg*. 2021;10(1):398–410. DOI: 10.21037/gs-20-380
 - 23 Atkins H., Hayward J.L., Klugman D.J., Wayne A.B. Treatment of early breast cancer: a report after ten years of a clinical trial. *Br Med J*. 1972;2(5811):423–9. DOI: 10.1136/bmj.2.5811.423
 - 24 Semiglazov V.F. Diverse biology of breast cancer: search for adequate treatment. *Malignant tumours*. 2016;3:5–10 (In Russ.). DOI: 10.18027/2224-5057-2016-3-5-10
 - 25 Urban C., Anselmi K.F., Kuroda F., Schwartz J.C. Oncoplasty as the standard of care in breast cancer surgery. *Eur Oncol Haematol*. 2014;1(10):43–7. DOI: 10.17925/EOH.2014.10.1.43
 - 26 Clough K.B., Kaufman G.J., Nos C., Buccimazza I., Sarfati I.M. Improving breast cancer surgery: a classification and quadrant per quadrant atlas for oncoplastic surgery. *Ann Surg Oncol*. 2010;17(5):1375–91. DOI: 10.1245/s10434-009-0792-y
 - 27 Vorotnikov I.K., Letyagin V.P., Vysotskaya I.V., Selchuk V.Yu., Burov D.A., Pavlov A.V. Surgical treatment of breast cancer: from the concept of eradication to aesthetic surgery. *Tumors of female reproductive system*. 2018;14(2):42–53 (In Russ.). DOI: 10.17650/1994-4098-2018-14-2-42-53
 - 28 Toth B.A., Lappert P. Modified skin incisions for mastectomy: the need for plastic surgical input in preoperative planning. *Plast Reconstr Surg*. 1991;87(6):1048–53. PMID: 1852020
 - 29 Simmons R.M., Brennan M., Christos P., King V., Osborne M. Analysis of nipple/areolar involvement with mastectomy: can the areola be preserved? *Ann Surg Oncol*. 2002;9(2):165–8. DOI: 10.1007/BF02557369
 - 30 Carlson G.W., Bostwick J. 3rd, Styblo T.M., Moore B., Bried J.T., Murray D.R., et al. Skin-sparing mastectomy. Oncologic and reconstructive considerations. *Ann Surg*. 1997;225(5):570–5; discussion 575–8. DOI: 10.1097/00000658-199705000-00013
 - 31 Zikiryakhodjaev A.D., Ermoshchenkova M.V., Kaprin A.D., Chissov V.I., Zapirov G.M. Modern trends in the breast cancer conserving surgery and oncoplastic breast surgery. *Medical Radiology and Radiation Safety*. 2018;63(6):51–8. DOI: 10.12737/article_5c0eb1e48cda8.47993356
 - 32 Pukancsik D., Kelemen P., Újhelyi M., Kovács E., Udvarhelyi N., Mészáros N., et al. Objective decision making between conventional and oncoplastic breast-conserving surgery or mastectomy: An aesthetic and functional prospective cohort study. *Eur J Surg Oncol*. 2017;43(2):303–10. DOI: 10.1016/j.ejso.2016.11.010
 - 33 Laronga C., Kemp B., Johnston D., Robb G.L., Singletary S.E. The incidence of occult nipple-areola complex involvement in breast cancer patients receiving a skin-sparing mastectomy. *Ann Surg Oncol*. 1999;6(6):609–13. DOI: 10.1007/s10434-999-0609-z
 - 34 Munhoz A.M., Montag E., Filassi J.R., Gemperli R. Immediate nipple-areola-sparing mastectomy reconstruction: An update on oncological and reconstruction techniques. *World J Clin Oncol*. 2014;5(3):478–94. DOI: 10.5306/wjco.v5.i3.478
 - 35 Endara M., Chen D., Verma K., Nahabedian M.Y., Spear S.L. Breast reconstruction following nipple-sparing mastectomy: a systematic review of the literature with pooled analysis. *Plast Reconstr Surg*. 2013;132(5):1043–54. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3182a48b8a
 - 36 Stoller A.J., Sullivan S.K., Dellacroce F.J. Technical considerations in nipple-sparing mastectomy: 82 consecutive cases without necrosis. *Ann Surg Oncol*. 2008;15(5):1341–7. DOI: 10.1245/s10434-007-9753-5
 - 37 Sahin I., Isik S., Alhan D., Yildiz R., Aykan A., Ozturk E. One-staged silicone implant breast reconstruction following bilateral nipple-sparing prophylactic mastectomy in patients at high-risk for breast cancer. *Aesthetic Plast Surg*. 2013;37(2):303–11. DOI: 10.1007/s00266-012-0044-6
 - 38 Woo J., Lee J., Paek S.H., Lim W. Feasibility and safety of breast-conserving surgery via a periareolar incision for cancers located far from the nipple-areolar complex: a retrospective study. *J Cancer Res Clin Oncol*. 2021;147(3):893–900. DOI: 10.1007/s00432-020-03385-6

- 39 Blehman K.M., Karp N.S., Levovitz C., Guth A.A., Axelrod D.M., Shapiro R.L., et al. The lateral inframammary fold incision for nipple-sparing mastectomy: outcomes from over 50 immediate implant-based breast reconstructions. *Breast J.* 2013;19(1):31–40. DOI: 10.1111/tbj.12043
- 40 Colwell A.S., Gadd M., Smith B.L., Austen W.G. Jr. An inferolateral approach to nipple-sparing mastectomy: optimizing mastectomy and reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2010;65(2):140–3. DOI: 10.1097/SAP.0b013e3181c1fe77
- 41 Wijayanayagam A., Kumar A.S., Foster R.D., Esserman L.J. Optimizing the total skin-sparing mastectomy. *Arch Surg.* 2008;143(1):38–45. DOI: 10.1001/archsurg.143.1.38. PMID: 18209151
- 42 Munhoz A.M., Aldrighi C.M., Montag E., Arruda E.G., Aldrighi J.M., Gemperli R., et al. Clinical outcomes following nipple-areola-sparing mastectomy with immediate implant-based breast reconstruction: a 12-year experience with an analysis of patient and breast-related factors for complications. *Breast Cancer Res Treat.* 2013;140(3):545–55. DOI: 10.1007/s10549-013-2634-7
- 43 Weber W.P., Soysal S.D., El-Tamer M., Sacchini V., Knauer M., Tausch C., et al. First international consensus conference on standardization of oncoplastic breast conserving surgery. *Breast Cancer Res Treat.* 2017;165(1):139–49. DOI: 10.1007/s10549-017-4314-5
- 44 Hashem T., Morsi A., Farahat A., Zaghloul T., Hamed A. Correlation of specimen/breast volume ratio to cosmetic outcome after breast conserving surgery. *Indian J Surg Oncol.* 2019;10(4):668–72. DOI: 10.1007/s13193-019-00973-y
- 45 Riis M. Modern surgical treatment of breast cancer. *Ann Med Surg (Lond).* 2020;56:95–107. DOI: 10.1016/j.amsu.2020.06.016
- 46 Leser C., Tan Y.Y., Singer C., Zeillinger R., Fitzal F., Lehrner J., et al. Patient satisfaction after breast cancer surgery: A prospective clinical trial. *Wien Klin Wochenschr.* 2021;133(1–2):6–13. DOI: 10.1007/s00508-020-01730-w
- 47 Dahlbäck C., Manjer J., Rehn M., Ringberg A. Determinants for patient satisfaction regarding aesthetic outcome and skin sensitivity after breast-conserving surgery. *World J Surg Oncol.* 2016;14(1):303. DOI: 10.1186/s12957-016-1053-8
- 48 Li J., Zhong G., Wang K., Kang W., Wei W. Tumor-to-gland volume ratio versus tumor-to-breast ratio as measured on CBBCT: possible predictors of breast-conserving surgery. *Cancer Manag Res.* 2021;13:4463–71. DOI: 10.2147/CMAR.S312288
- 49 Youssef M.M.G., Namour A., Youssef O.Z., Morsi A. Oncologic and cosmetic outcomes of oncoplastic breast surgery in locally advanced breast cancer after neoadjuvant chemotherapy, experience from a developing country. *Indian J Surg Oncol.* 2018;9(3):300–6. DOI: 10.1007/s13193-017-0689-3
- 50 Wijgman D.J., Ten Wolde B., van Groesen N.R., Keemers-Gels M.E., van den Wildenberg F.J., Strobbe L.J. Short term safety of oncoplastic breast conserving surgery for larger tumors. *Eur J Surg Oncol.* 2017;43(4):665–71. DOI: 10.1016/j.ejso.2016.11.021
- 51 Korvald C., Lorange I.C. Oncoplastic breast-conserving surgery. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2020;140(3). DOI: 10.4045/tidsskr.19.0371
- 52 Scomacao I., AlHilli Z., Schwarz G. The role of oncoplastic surgery for breast cancer. *Curr Treat Options Oncol.* 2020;21(12):94. DOI: 10.1007/s11864-020-00793-1
- 53 Palsdottir E.P., Lund S.H.L., Asgeirsson K.S.A. Oncoplastic breast-conserving surgery in Iceland: a population-based study. *Scand J Surg.* 2018;107(3):224–9. DOI: 10.1177/1457496918766686
- 54 Kosasih S., Tayeh S., Mokbel K., Kasem A. Is oncoplastic breast conserving surgery oncologically safe? A meta-analysis of 18,103 patients. *Am J Surg.* 2020;220(2):385–92. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2019.12.019
- 55 Gowda A.U., Nie J., Mets E., Alperovich M., Avraham T. Risk factors for lymphedema after breast conservation therapy and oncoplastic reduction. *Ann Plast Surg.* 2020. Publish Ahead of Print. DOI: 10.1097/SAP.0000000000002630