

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

Мазаева Богдана Александровна

**РЕКОНСТРУКТИВНЫЕ ОПЕРАЦИИ НА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

14.01.17 - Хирургия

Научный руководитель:
Заслуженный деятель науки РФ,
доктор медицинских наук,
профессор Ю.М. Стойко

Научный консультант:
доктор медицинских наук,
профессор
А.Д. Зикиряходжаев

Москва 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. РЕКОНСТРУКТИВНО-ПЛАСТИЧЕСКИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА У БОЛЬНЫХ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПЛАНИРОВАНИЮ, ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭСТЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ (обзор литературы).....	12
1.1 Основные направления хирургического лечения рака молочной железы.....	12
1.2 Реконструктивно-пластические операции на молочной железе.....	17
1.3 Применение математического и цифрового моделирования при операциях на молочной железе.....	26
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	36
2.1 Общая характеристика клинического материала	36
2.2 Методы обследования пациентов.....	45
2.2.1 Клиническая и лучевая диагностика.....	46
2.2.2. Биопсия новообразования и патоморфологическое исследование.....	47
2.3 Статистическая обработка результатов.....	48
ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ РЕКОНСТРУКТИВНО-ПЛАСТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ БОЛЬНЫМ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	49
3.1 Выполнение одномоментных реконструктивно-пластических операций.....	50
3.2 Особенности выполнения отсроченных вмешательств.....	54
ГЛАВА 4. ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ РЕКОНСТРУКТИВНО-ПЛАСТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ У ПАЦИЕНТОК ПО ПОВОДУ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ.....	58

4.1 Применения цифрового моделирования с использованием системы Crisalix при реконструктивно-пластических операциях на молочной железе.	58
4.2 Планирование реконструктивно-пластических оперативных вмешательств с учетом выявленных индивидуальных параметров и личных пожеланий пациентки.	59
4.3 Корректирующие операции на контрлатеральной молочной железе.....	62
ГЛАВА 5. ОЦЕНКА РАННИХ И ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ.....	
5.1 Частота ранних послеоперационных осложнений.....	86
5.2 Отдаленные результаты реконструктивно-пластических операций на молочной железе.....	93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	105
ВЫВОДЫ.....	115
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	117
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	118

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

КК – коэффициент корреляции

КТ - компьютерная томография

ЛС - лекарственное средство

МЖ - молочная железа

МРТ - магнитно-резонансная томография

ПХТ - полихимиотерапия

РМЖ - рак молочной железы

РМЭ - радикальная мастэктомия

РП - рецепторы прогестерона

РЭ - рецепторы эстрогенов

САК - сосково-ареолярный комплекс

УЗИ - ультразвуковое исследование

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Рак молочной железы (РМЖ) - представляет собой одно из наиболее распространенных онкозаболеваний. В мире регистрируется более 1 млн. случаев в год этого заболевания, при этом около 400 тыс. пациенток умирает в течение года после постановки диагноза [Давыдов М.И., Аксель Е.М., 2010; Стенина М.Б., Фролова М.А., 2011].

В структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями у женщин России РМЖ занимает первое место.

В последние годы отход от агрессивной хирургической тактики в значительной мере обусловлен пересмотром концепции развития опухолевого процесса, повышением доли пациенток с установленными ранними стадиями заболевания, а также совершенствованием технологий лечения [Пак Д.Д., Рассказова Е.А., 2011; Семиглазов В.Ф., 2002; Гольдман Ю.И., Царёв О.Н., 2016; Шинкарев С.А. и др., 2015; Ciancio F. et al., 2017; Alderton G.K., 2014; Banin Hirata B.K. et al., 2014; Henry L.R. et al., 2017]. В связи с этим восстановление МЖ после проведенного радикального хирургического лечения представляет собой важнейшее направление комплексной реабилитации этого контингента пациенток [Шерстнева Т.В. и др., 2016; Atiyeh B., Chahine F.M., 2017; Chae M.P. et al., 2016].

В то же время общепризнанно, что стандартные подходы к лечению РМЖ в большинстве случаев не обеспечивают адекватного уровня качества жизни данной категории больных. По мере накопления опыта, установлено, что при стандартном подходе данного вида оперативных вмешательств в большом проценте случаев проявляются эстетические дефекты, требующие повторных корригирующих оперативных вмешательств (выраженная асимметрия молочных желез, как по объему, так и по форме, значительный процент развития капсульных контрактур, связанный с послеоперационными серомами, краевыми некрозами кожи, приводящими к потере имплантатов).

Всё это потребовало поиска новых подходов к планированию оперативных вмешательств при реконструкции молочных желез.

В последнее время в мировой практике все шире применяются реконструктивно-пластические операции на молочной железе, при этом весьма популярными методами являются вмешательства с использованием экспандеров силиконовых и эндопротезов. Для этих целей применяются также аутогенные ткани: кожно-жировые лоскуты на питающих ножках, осуществляется свободная пересадка этих лоскутов с одновременным наложением микроваскулярных анастомозов [Адамян Р.Т. и др., 2014; Волченко А.А., Пак Д.Д., 2012; Huang N.S. et al., 2016; Kolker A.R., Piccolo R.P., 2017].

Однако, несмотря на то, что специалисты выделяют преимущества предлагаемых методов маммопластики, ни один из используемых вариантов реконструкции не может претендовать на свою универсальность. Выработка новых алгоритмов планирования реконструктивно-пластических операций с использованием возможностей современных методов визуализации и математического моделирования представляется перспективным направлением, которое позволит реализовать дифференцированный подход к лечению таких больных и даст возможность выполнять реконструктивную операцию на основании заранее рассчитанных параметров [Арсланов Х.С. и др., 2015; Хвастунов Р.А., Толстомятов С.Е., 2014; Cujiwara T. et al., 2017; Tondur T. et al., 2016].

Одним из направлений улучшения качества предоперационного планирования является изучение пространственных структурных закономерностей молочной железы на основании данных визуализации с использованием методов цифрового моделирования [Зикиряходжаев А.Д. и др., 2015; Chan S.W. et al., 2010; Ji K. et al., 2014; Xu S. et al., 2016]. Тем не менее, до настоящего времени применение такого подхода при планировании лечения РМЖ не получило широкого распространения.

В целом, на сегодняшний день развитие реконструктивной и пластической хирургии остро ставит вопросы планирования хирургических вмешательств, прогнозирования и оценки результатов операции [Попов О.С., Кононова В.А., 2013; Losken A. et al., 2017; Patel N.G., Ramakrishnan V., 2017; Terper O.M. et al., 2008].

В то же время, сообщения о возможностях применения различных методов моделирования при выполнении подобных операций у больных РМЖ единичны и не систематизированы, эффективность использования этого направления при планировании реконструктивно-пластических вмешательств не оценена, отсутствуют данные о ранних и отдаленных результатах его применения в клинической практике. Очевидно, совершенствование алгоритмов выбора тактики выполнения реконструктивно-пластических операций на молочной железе с использованием цифрового моделирования позволит увеличить эффективность лечения пациенток с РМЖ, улучшить качество их жизни.

Цель исследования

Оценка результатов пластических реконструктивных операций, выполняемых у больных раком молочной железы, с использованием метода цифрового моделирования в сравнении со стандартными подходами.

Задачи исследования:

1. Обосновать целесообразность использования цифрового моделирования при реконструкции молочной железы имплантатами.
2. Выявить преимущества использования цифрового моделирования при пластических реконструктивных операциях на молочной железе силиконовыми эндопротезами в сравнении со стандартными подходами.
3. Выполнить сравнительное исследование частоты развития осложнений после пластических реконструктивных операций у больных

раком молочной железы с использованием предложенных подходов к планированию реконструкций.

4. Оценить эстетические результаты пластических реконструктивных операций на молочных железах в отдаленные сроки.

5. Используя систему цифрового моделирования, разработать параметры, позволяющие на этапе предоперационного планирования точно рассчитать объем удаляемого органа, что позволит выбрать оптимальный эндопротез (экспандер) в каждой клинической ситуации.

Научная новизна и теоретическая значимость работы

В работе впервые апробирован алгоритм предоперационного планирования реконструктивно-пластических операций на молочной железе с использованием данных цифрового моделирования на основе трехмерных данных. Обоснованы принципы цифрового моделирования при реконструкции молочной железы, продемонстрирована возможность эффективного применения разработанного алгоритма, простоты использования данного метода для выбора подхода восстановительного вмешательства у больных раком молочной железы.

Впервые представлены результаты сравнительной оценки применения методов реконструкции молочной железы с использованием различных подходов к планированию вмешательства.

Впервые, по данным проведенного исследования, дана объективная оценка отдаленным эстетическим результатам лечения больных после восстановительных операций на молочной железе.

Впервые, на основании анализа структуры и частоты осложнений, а также по данным оценки эстетических результатов установлены преимущества и недостатки различных подходов к планированию и выполнению реконструктивно-пластических операций на молочной железе.

Практическая ценность

Результаты исследования позволили уточнить критерии отбора и методы обследования больных раком молочной железы для выполнения реконструктивно-пластических операций.

Разработаны показания к реконструктивно-пластическим операциям с использованием цифрового моделирования в зависимости от вариантов проведенного хирургического лечения.

На основании полученных в работе данных разработан алгоритм индивидуального выбора метода реконструкции у больных раком молочной железы с применением результатов цифрового моделирования.

Доказано, что использование цифрового моделирования на основании трехмерных диагностических данных позволяет объективизировать выбор онкопластической и реконструктивно-восстановительной тактики у больных раком молочной железы, а также улучшить ближайшие и отдаленные результаты лечения.

Предложенная эффективная структура алгоритма планирования реконструктивно-пластических операций на молочной железе позволяет максимально эффективно выполнять хирургические вмешательства с хорошими отдаленными результатами.

Приведенные в работе результаты, предложенные методы и модели, реализованные программные средства и алгоритмы моделирования при подготовке к выполнению пластических операций внедрены в деятельность специалистов хирургического профиля Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова».

Основные положения, выносимые на защиту

1. Использование системы цифрового моделирования при планировании пластических операций у больных раком молочной железы способствует повышению эффективности и безопасности реконструкции

молочной железы по сравнению с применением стандартных подходов к планированию этих вмешательств.

2. Применение системы цифрового моделирования приводит к лучшим, чем использование стандартных методов планирования, отдаленным результатам реконструктивно-пластических операций, характеризующим высокий уровень удовлетворенности пациенток проведенным лечением и более высокими характеристиками их социальной активности и качества жизни.

3. Использование апробированного в работе алгоритма планирования реконструкции у больных раком молочной железы позволяет объективизировать выбор онкохирургической и реконструктивно-восстановительной тактики у больных этой категории и улучшить ближайшие и отдаленные результаты лечения.

Внедрение в практику

Результаты работы внедрены в практику работы специалистов хирургического профиля Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова».

Апробация работы

Основные результаты исследования доложены и обсуждены на научно-практических форумах, съездах, конференциях: Всероссийском Конгрессе с международным участием «Хирургия — XXI век: соединяя традиции и инновации» (Москва, 2016), заседании Ученого совета ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Москва, 2017).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 4 печатные работы, из них 2 статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки РФ для

публикаций основных результатов диссертаций на соискание ученой степени.

Личный вклад автора

Автором самостоятельно определена цель и сформулированы задачи исследования, изучены данные литературы, составлена программа исследования, выполнен сбор и обработка материалов, проведено их обобщение и осуществлен анализ результатов исследования. Диссертантом лично внедрена методика цифрового моделирования в процессе планирования реконструктивно-пластических операций на молочной железе, проведено обследование и выполнены реконструктивно-пластические операции 61 пациентке больных раком молочной железы, данные которых включены в настоящее исследование.

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 139 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, главы, включающей обоснование применения современных методов моделирования при планировании реконструктивно-пластических операций на молочной железе, главы с результатами оценки эффективности различных подходов к планированию и выполнению этих вмешательств, описаний клинических примеров, заключения с обсуждением полученных результатов, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы.

Работа иллюстрирована 25 таблицами и 56 рисунками. Указатель использованной литературы содержит 208 библиографических источников, в том числе 47 отечественных и 161 иностранных публикаций.

ГЛАВА 1. РЕКОНСТРУКТИВНО-ПЛАСТИЧЕСКИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА У БОЛЬНЫХ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПЛАНИРОВАНИЮ, ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭСТЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ (обзор литературы)

1.1 Основные направления хирургического лечения рака молочной железы (РМЖ)

Современные методы лечения РМЖ позволяют реализовывать дифференцированный подход к лечебным мероприятиям в отношении разных групп больных, и при этом достигать в большинстве случаев приемлемых результатов - наряду с соблюдением онкологических принципов лечения сохранять, а зачастую улучшать качество жизни.

Одним из основных методов лечения РМЖ остается и по настоящее время хирургический, который подразумевает удаление первичного опухолевого очага. Наряду с многочисленными модификациями органосохраняющих операций при РМЖ мастэктомия занимает одно из лидирующих мест в онкохирургии МЖ.

Значительное повышение заболеваемости этой патологией, регистрируемое практически во всех странах, усовершенствование методов диагностики, позволяющих выявлять РМЖ на более ранних стадиях, а также успехи в лечении, привели к росту числа таких больных.

Появление все большего количества пациенток, перенесших оперативные вмешательства по поводу РМЖ и желающих вести полноценный образ жизни, потребовало нового взгляда на проблему восстановления утраченного органа, как с функциональной, так и с эстетической точек зрения (пластические реконструктивные и симметризирующие операции на молочных железах).

Подходы к выполнению хирургических вмешательств при РМЖ меняются по мере накопления знаний о биологических подтипах опухолей, прогностических и предиктивных факторах, возможностях лекарственного и

лучевого лечения рака молочной железы [Налётов А.А. и др., 2015; Семиглазов В.Ф., 2014].

Первая радикальная операция при раке молочной железы была выполнена Уильямом Холстедом в клинике Джона Хопкинса, Балтимор, в США в 1882 году. Операция подразумевает удаление молочной железы с кожей, подкожной клетчаткой, большой и малой грудными мышцами и аксиллярными лимфатическими узлами 1, 2 и 3 уровней.

Концепция Холстеда базировалась на предположении о распространении рака молочной железы по лимфатическим сосудам в регионарные лимфоузлы, являющиеся временным барьером, а затем в отдаленные органы. Таким образом, РМЖ признавался локо-регионарным заболеванием, которое может быть излечено радикальным оперативным вмешательством. В этот период идеи об органосохраняющих операциях были бы бессмысленны и опасны, поскольку размеры большинства выявляемых опухолей в те годы превышали 8 см, то есть соответствовали современной 3 стадии. Частота локального рецидива превышала 80%, если выполнялась операция меньшего объёма, чем разработанная Холстедом. В течение 70 лет эта операция считалась стандартом хирургического лечения РМЖ.

С 1958 года начинаются разработки новых хирургических способов, в частности, модифицированной радикальной мастэктомии по Пейти-Дайссону с сохранением большой грудной мышцы, а затем и операции Маддена, предполагающей сохранение обеих грудных мышц. В эти же годы ряд исследователей в нашей стране и за рубежом разрабатывали сверхрадикальные операции, включавшие резекцию грудины, хрящевых отделов 2-4 рёбер, удаление парастеральных и надключичных лимфатических узлов [Fernandez J., 1968].

После всестороннего анализа этих клинических исследований возобладала тенденция к органосохраняющим операциям [Семиглазов В.Ф., Семиглазов В.В., Hunter-Smith D.J., Spychal R.T., 2014]. Естественно, это

связано с улучшением диагностики, внедрением маммографического скрининга и выявлением заболевания на более ранних этапах. К настоящему времени результаты крупных рандомизированных исследований подтвердили эквивалентность общей выживаемости после мастэктомии и органосохраняющего лечения с обязательным проведением лучевой терапии на оставшуюся часть молочной железы [Шерстнева Т.В., Тащян А.А., 2016].

В 1970-е гг., когда начинались исследования, сравнивающие органосохраняющие операции и мастэктомию, были предложены два вида локального лечения: квадрантэктомия и лампэктомия. Квадрантэктомия по U. Veronesi – это резекция молочной железы с осуществлением радиального разреза, при этом используется отступ от границ опухоли на 2–3 см, с иссечением кожи над опухолью, грудной фасции, удалением малой грудной мышцы и подмышечной лимфодиссекцией 1-2-3 уровня. При локализации опухоли в верхненаружном квадранте лимфодиссекцию выполняют *en bloc*.

Термин лампэктомия (изначально – сегментарная мастэктомия), который предложил В. Fisher, подразумевает удаление опухоли в пределах здоровых тканей из короткого дугообразного или поперечного разреза без иссечения кожи и фасции с обязательным гистологическим подтверждением «чистоты» краев резекции. При этом достаточным считалось, чтобы опухоль не окрашивалась чернилами, которыми гистолог маркировал края препарата – принцип «no ink on tumor» (неокрашиваемые ткани). Лимфодиссекция во всех случаях производилась из отдельного разреза и ограничивалась 1–2 уровнем.

За прошедший век в лечении РМЖ происходило существенное изменение парадигмы хирургического лечения от мастэктомии (удаления железы с лимфатическими узлами) до лампэктомии (удаления участка железы с опухолью) с выполнением биопсии сигнального узла, проведением лучевой терапии и выполнением онкопластического вмешательства.

В последнее время специалисты все большее значение придают различным эстетическим аспектам хирургического лечения РМЖ, чему

способствовало углубление представлений о характере опухоли и совершенствование методов адъювантного лечения. В этом аспекте, кроме лечебных задач, существенным является достижение оптимального эстетического результата наряду с максимальным продлением социальной активности пациенток и улучшением качества их жизни.

Изменения лечения РМЖ, произошедшие в последние два десятилетия, затрагивали два ключевых аспекта, к которым относят дополнение органосберегающих вмешательств коррекцией имевшихся до вмешательства дефектов путем перегруппировки местных тканей. Показаны преимущества такого подхода, в частности, эстетических результатов [Veiga D.F. et al., 2011], его использование способствовало более эффективному контролю краев опухоли, а также высокой удовлетворенности больных проведенным лечением [Losken A. et al., 2014]. Вторым направлением развития хирургического лечения РМЖ стало совершенствование техники мастэктомии в сочетании с реконструкцией МЖ.

Предложено большое количество вариантов выполнения реконструкции, одним из весьма распространенных является кожносохранная радикальная мастэктомия, подразумевающая восстановление, как формы, так и контуров МЖ, с максимальным приближением к дооперационному уровню. Такое вмешательство выполняют с использованием собственных тканей и эндопротезов [Atiyeh B., Chahine F.M., 2016].

Дальнейшее повышение эффективности программ скрининга и ранней диагностики способствовало значительному увеличению количества пациенток с ранними локализованными формами заболевания. Это в свою очередь расширило контингент женщин, которым выполняются различные варианты органосохраняющих операций. Летягин В.П. (2012) показал, что в выборке 4505 пациенток с первичным РМЖ, радикальная резекция была осуществлена в 1125 случаях (20,4 %).

В случаях, когда соотношение размеров опухоли и молочной железы не позволяет выполнить органосохраняющую операцию с хорошим косметическим эффектом, применяются элементы онкопластической хирургии (разные варианты мастопексии, редукционная пластика). Это позволяет сохранить или приобрести красивую форму молочной железы при уменьшении её объёма [Исмагилов А.Х. и др., 2014]. В ряде случаев для восполнения объёма резецированной молочной железы применяется пластика образовавшегося дефекта перемещённым кожно-жировым лоскутом на широчайшей мышце спины.

Несмотря на возможности и успехи органосохраняющего лечения РМЖ, в 60-70% случаев приходится делать выбор в пользу радикальной мастэктомии (РМЭ). Этому способствуют стадия заболевания, рассеянные микрокальцинаты в железистой ткани, мультицентрический рост опухоли, наличие экстенсивного внутрипротокового компонента и высокой степени злокачественности, а также мутации в генах BRCA 1/2 и Check 2.

Радикальная мастэктомия является причиной серьёзной психологической травмы, особенно в группе больных молодого возраста. Психотерапия и применение наружного протезирования не устраняют всех проблем. И только реконструктивно-пластические операции по восстановлению утраченной молочной железы и ликвидации физического дефекта позволяют наиболее полно решить имеющиеся проблемы и говорить о достойной реабилитации онкологической больной [Исмагилов А.Х. и др., 2009].

Сегодня имеется возможность сохранения непоражённой кожи над опухолью. Появилось понятие «консервативная мастэктомия», включающее кожесохранный и подкожный вариант операции. Подкожная мастэктомия подразумевает сохранение сосково-ареолярного комплекса и применяется при достаточном расстоянии от опухоли до соска и отсутствии опухолевых клеток в биоптате ткани из-под него. Важно удаление железистой ткани, а кожу, подкожную клетчатку, фасцию большой грудной мышцы и

субмаммарную складку можно сохранить. Это чрезвычайно важно для выполнения реконструкции молочной железы.

Достижение хорошего косметического эффекта и эстетической симметрии молочных желёз требует выполнения операции на реконструируемой железе в 2–3 этапа и, в большинстве случаев, коррекции объёма и формы контрлатеральной молочной железы [Малыгин С.Е. и др., 2010]. Именно такой подход позволяет улучшить качество жизни больных, что является одной из приоритетных задач онкологии на современном этапе.

1.2 Реконструктивно-пластические операции на молочной железе

Потеря МЖ или ее деформация вызывают у абсолютного большинства женщин тяжелую психологическую травму. По данным ряда исследований, в значительной мере инвалидизирующее действие обусловлено собственно не РМЖ, а именно радикальным лечением, приводящим к стойкой психосоциальной дезадаптации, превосходящей по выраженности таковую при других онкозаболеваниях. Так, при изучении наиболее конструктивных механизмов психологической защиты пациенток, которым было проведено радикальное лечение РМЖ, было установлено, что психические расстройства наблюдаются у 96 % больных и проявляются осложненными реакциями горя и тяжелой утраты [Боровиков А.М., 2000].

Реконструктивно-пластические операции у пациенток больных РМЖ рассматриваются в настоящее время в качестве этиотропного лечения психических расстройств, связанных с потерей целостности собственного облика. В XX веке хирурги-онкологи долгое время скептически относились к реконструктивным операциям, считая, что перемещение тканей в область удаленной опухоли может способствовать «рассеиванию» опухолевых клеток, развитию местного рецидива и метастазированию. Тем не менее, с накоплением опыта реконструктивно-пластических операций, стало понятно, что эти вмешательства не связаны с риском рассеивания опухоли либо рецидивирования. Reddy S., Colakoglu S. (2011), анализируя отдаленные

результаты хирургического лечения 494 больных, которым выполнили мастэктомию с реконструкцией молочной железы и 427 пациенток после мастэктомии без пластики, отметили рецидив у 5,9 % пациенток первой группы и у 11,5 % пациенток второй группы. Среднее время обнаружения рецидива было одинаковым в обеих группах: 1,6 года.

В процессе развития пластической хирургии предлагались различные варианты операций. Материалом для пластики служили и противоположная молочная железа, жировая ткань, свободные лоскуты и лоскуты на питающей ножке, синтетические эндопротезы.

Одним из первых провел операцию по замещению удаленных тканей по поводу РМЖ частью противоположной железы Verneuil в 1858 году. В 1895 году Czerni V. восполнил дефект в молочной железе после иссечения опухоли жировым аутоотрансплантатом, взятым из поясничной области.

Gilles H., Millard D.R. (1957) одними из первых произвели реконструкцию утраченной молочной железы с использованием кожно-жирового лоскута передней стенки живота с основанием на боковой поверхности туловища, включающего элементы пупка для реконструкции сосково-ареолярного комплекса. Другие авторы также применяли подобный лоскут, но с основанием на белой линии живота [Millard D.R., 1976]. Существенными косметическими и техническими недостатками этих операций являлись послеоперационные рубцы в верхних отделах живота, потеря пупка, нереконструированная аксиллярная область и многоэтапность хирургических вмешательств, которые продолжались более года.

Новый этап в развитии реконструктивно-пластической хирургии МЖ связан с созданием Cronin T., Gerow F. в 1963 г. совместно с компанией «Dow Corning» эндопротезов желез на основе силикона, а затем и экспандеров для устранения дефицита кожи. Реконструкции МЖ с помощью силиконовых эндопротезов посвящено значительное количество публикаций, данные которых свидетельствуют об удовлетворительных эффектах выполнения подобных операций [Германович Н.Ю. и др., 2009]. В то же время

применение таких эндопротезов и экспандеров не решило проблем пластики МЖ. Сведения о частоте развития констриктивного фиброза капсулы эндопротеза значительно разнятся, составляя от 4% (весьма редко) до 74% (очень часто) пациентов, в среднем, при использовании экспандеров – в 29–45% наблюдений [Gibney J., 1989]. Инфекционные осложнения отмечены у 4–24% пациентов [Armstrong, R.W., 1989].

Восстановление собственными тканями утраченной после радикального лечения молочной железы имеет ряд косметических и психологических преимуществ [Hollos P., 1995]. Согласно мнению большинства хирургов, перемещение аутоканей является более предпочтительной тактикой, чем та, которая предусматривает использование имплантатов, поскольку обеспечивает достижение более выраженного эстетического эффекта и сохранение достигнутого эффекта в отдаленном послеоперационном периоде [Gabka K.J., Bomert H., 2010].

Широкое распространение в пластической хирургии МЖ получило применение кожно-жирового лоскута на питающей ножке из широчайшей мышцы спины, а также кожно-жирового лоскута на питающей ножке из прямой(ых) мышцы живота. Впервые этот подход был предложен еще Tansini I. в 1906 году. Дальнейшая разработка метода принадлежит Olivari N. (1976). Большая площадь мышцы, высокая мобильность лоскутов, возможность сохранения автономного питания, несущественность функциональных потерь донорской области, исключительная пластичность трансплантатов на питающей ножке обусловили успех применения широчайшей мышцы спины в реконструктивно-пластических операциях. В настоящее время в зависимости от индивидуальных условий используются различные методики реконструкции: как только собственными тканями, так и с применением эндопротеза [Mundoz A.M. et al., 2007].

Однако в ряде случаев объективные причины: атрофия широчайшей мышцы спины на стороне операции, пересечение торакодорсальной артерии

во время мастэктомии, большой размер железы не позволяют применять данный способ пластики.

Если использование кожно-жировых лоскутов на питающей ножке явилось определяющим этапом в развитии реконструктивно-пластической хирургии РМЖ, то разработка операций восстановления молочной железы поперечным ректоабдоминальным лоскутом – TRAM (transvers rectum abdominis myocutaneous flap) стала важной ступенью совершенствования комплекса лечебных мероприятий в целом. Наилучшее решение косметической проблемы, отсутствие препятствий к проведению специфического онкологического лечения, небольшой процент осложнений – делают эту методику наиболее привлекательной и перспективной [Shusterman, M.A. et al., 1994].

Впервые кожно-жировой лоскут на питающей ножке из прямой мышцы живота для устранения частичного дефекта молочной железы был применен J. Fernandez в 1968 г, а полностью восстановил им железу J.M. Drever в 1977 г. В настоящее время в основном пользуются модификацией, предложенной C.R. Hartrampf et al. (1984).

Суть метода состоит в реконструкции утраченной молочной железы за счет переноса массивного овального кожно-жирового лоскута с основанием на одной или двух прямых мышцах живота. Лоскут представляет собой универсальный пластический материал, так как имеет достаточную массу для восстановления молочной железы необходимого объема.

Преимуществами также являются: более однородный и естественный вид сформированной железы, длительное сохранение симметрии молочных желез, возможность сокрытия рубца донорской раны бельем, одновременное выполнение абдоминопластики [Dao T. N., Verneyden C.N., 2005].

В онкологической практике существует ряд трудностей реконструкции утраченного органа: восстановление значительного дефицита кожи, мягких тканей в отсутствие их резервов, создание объема, формы молочной железы

и сосково-ареолярного комплекса, обеспечение симметрии молочных желез, что повлияло на развитие реконструктивно-пластических операций.

Реконструктивно-пластические операции после радикального лечения РМЖ часто выполняются в условиях агрессивных воздействий, таких как лучевая терапия и химиотерапия. По данным некоторых авторов, в большинстве случаев причиной осложнений того или иного вида пластики служит не лучевая или химиотерапия, а технические ошибки хирурга [Saint-Cyr M., 2007].

Была разработана техника пластики молочной железы с использованием лоскутов с перфорантными артериями. В основе методики лежит выкраивание лоскута из кожи и подкожно-жировой клетчатки с включением в состав лоскута одной или более перфорантных артерий (из системы нижней надчревной артерии). Основным преимуществом данной методики является возможность минимизировать размеры дефекта в донорской области, так как мышечные волокна остаются интактными по завершении диссекции.

В ряде случаев (выраженные рубцовые изменения, пациентки с астеническим телосложением) пластика с использованием тканей передней брюшной стенки невозможна. В подобных ситуациях может использоваться лоскут из ягодичной области, где имеется достаточное количество аутокани [Nahai F., 1992].

Относительно новым методом реконструкции молочной железы является пластика с использованием свободного поперечного мышечно-кожного лоскута тонкой мышцы бедра. Преимуществом является минимальная выраженность дефекта кожных покровов, так как послеоперационные рубцы располагаются в естественных анатомических складках. Данный метод имеет ограниченное применение (только для вторичной реконструктивной пластики) вследствие использования узкого островка кожи [Gabka K.J., 2010].

Завершающим этапом восстановительных операций является обеспечение симметрии МЖ и реконструкция сосково-ареолярного комплекса (САК). При гипертрофии здоровой молочной железы выполняется ее редукция. Реконструкция САК может осуществляться местными тканями (реимплантация удаленного САК), путем расщепления и свободной пересадки САК здоровой молочной железы, свободной пересадкой пигментированных участков кожи (паховой, подмышечной, зоны промежности, участка малых половых губ), пересадкой кусочка хряща из ушной раковины, трансплантата верхнего века [Pakiam A.I., 1979]. Реконструкцию молочной железы можно считать законченной только после пластики сосково-ареолярного комплекса.

В настоящее время реконструктивно-пластические операции подразделяются на 2 группы:

- первичная пластика – реконструкция молочной железы выполняется одномоментно с оперативным вмешательством по поводу рака молочной железы;
- отсроченная пластика – проводится через некоторый срок после радикального лечения РМЖ.

Одномоментная реконструкция имеет ряд преимуществ:

- снижение психоэмоциональной травмы, когда отсутствует временной интервал в жизни пациента без молочной железы;
- технически более благоприятное выполнение операции на неизмененных тканях области молочной железы, особенно после кожесохраняющей мастэктомии;
- меньшие экономические затраты по сравнению с отсроченной реконструкцией.

Недостатки одномоментной реконструкции:

- пациенты более требовательны к эстетическому результату операции;
- организационные проблемы;
- увеличивается время операции;

– возрастают хирургические риски [Пшениснов К.П., 2008].

Реконструктивно-пластические операции на молочной железе при злокачественном процессе обеспечивают как психологическую, так и социально-трудовую реабилитацию, давая большинству женщин возможность вернуться к прежнему образу жизни. Поэтому психологические факторы играют немаловажную роль в решении вопроса о сроках выполнения восстановления железы [Codner M.A. et al., 1995].

Пластические операции не показаны при опухолях больших размеров и врастании их в грудную клетку, при инфильтративно-отечной форме рака, при рецидивах и отдаленных метастазах. Вместе с тем противопоказания не абсолютны, необходимы дальнейшая разработка показаний для проведения этих сложных оперативных вмешательств, усовершенствование тактики ведения послеоперационного периода, физиологической и психологической реабилитации больных.

На сегодняшний день принято выделять несколько факторов, наличие которых свидетельствует об отсутствии необходимости в выполнении немедленной реконструктивной пластики молочных желез. При размерах опухоли 5 см и более, а также при наличии признаков поражения более трех подмышечных лимфатических узлов имеются абсолютные показания для проведения лучевой терапии. В подобных случаях ранние реконструктивные вмешательства с использованием имплантатов (с учетом риска инфекционных осложнений и контрактуры капсулы) и аутоканей (с учетом риска фиброза тканей и развития лучевого дерматита) недопустимы [Gabka K.J., Vomert H., 2010]. Данные авторы считают, что оптимальным временем для выполнения реконструктивной пластики молочной железы является 1 год после мастэктомии. Momoh A.O. и Colaroglu S. (2011) считают возможным выполнение реконструктивного этапа в более ранние сроки, чем принято большинством хирургов. Данные авторы провели анализ 199 пациентов после отсроченной реконструкции молочной железы аутоканями.

Особый интерес представляли 100 пациенток, которым после мастэктомии проводилась лучевая терапия. В исследуемой группе отмечалось значительно большее количество осложнений (40% против 20%, $p=0,0023$). 17 пациенткам выполнялась реконструкция молочной железы до 6 месяцев после лучевой терапии, 83 – после 6 месяцев. Учитывая то, что не было различия в количестве осложнений в обеих группах, авторы допускают выполнение реконструкции в сроки менее 6 месяцев после радикального лечения [Momoh A., Colakoglu S., 2011].

Остается спорным вопрос о возможности проведения реконструктивно-пластических операций у больных РМЖ на поздних стадиях. Было проведено исследование 170 пациенток, которым выполнялась пластика TRAM-лоскутом после мастэктомии по поводу РМЖ IIВ и более поздних стадий. Авторы отметили 15 осложнений (8,8 %), но адъювантная терапия была отложена только у 8 пациенток (4,7 %), с максимальным сроком задержки в 3 недели у 1 пациентки. Авторы делают вывод, что реконструкция МЖ возможна вне зависимости от стадии РМЖ [Cricera C., 2011].

Выполнение реконструктивно-пластических операций у больных РМЖ должно, прежде всего, подчиняться онкологическим принципам, когда целесообразность, сроки и метод пластики находятся в прямой зависимости от типа и распространенности опухоли, а также проводимого и планируемого специального лечения.

По данным отечественных и зарубежных авторов реконструкция молочных желез у пациенток страдающих РМЖ не уменьшает продолжительности жизни [Исмагилов А.Х. и др., 2003].

Следовательно, реконструктивно-пластические операции не оказывают решающего влияния на показатели общей и безрецидивной выживаемости больных РМЖ, что позволяет рекомендовать использование данных методик в хирургии РМЖ с целью реабилитации женщин после проведенного радикального лечения.

Таким образом, реконструкция молочной железы является эффективным способом реабилитации пациентов, перенесших радикальное лечение РМЖ. За более чем столетнюю историю методы восстановления претерпели значительные изменения. Современные методы позволяют достичь хороших результатов с минимальным риском осложнений. Реконструктивно-пластические операции не оказывают решающего влияния на показатели общей и безрецидивной выживаемости больных РМЖ. Вместе с тем продолжаются дискуссии о преимуществах и недостатках первичных операций над отсроченными. Остается спорным вопрос о возможности проведения реконструктивно-пластических операций у больных РМЖ на поздних стадиях. Разнообразие используемых модификаций и вариантов реконструктивных вмешательств поставило перед специалистами проблему выбора, которую в последние годы врачи предпочитают решать совместно с пациентками.

Реконструкция МЖ после мастэктомии стала широко применяться с 70-х годов прошлого века. Сегодня в ряде клиник Европы и Америки удаление молочной железы сопровождается её реконструкцией в 70-80% случаев.

По виду применяемого пластического материала различают [Millard D.R.]:

1. Реконструкцию собственными тканями пациентки (например, торакодорзальный и TRAM – лоскуты);
2. Реконструкцию молочной железы искусственными материалами (экспандер, перманентный экспандер, эндопротез);
3. Комбинированную реконструкцию (когда вместе применяются имплант и тканевый лоскут).

По срокам проведения операция может быть одномоментной (первичная пластика) и отсроченной. В зависимости от количества вмешательств, необходимых для получения удовлетворительного

косметического результата, реконструкция может быть одноэтапной или состоять из нескольких этапов.

В 2000 году впервые была описана трансплантация собственной жировой ткани, как отдельная методика реконструкции молочных желёз. Получаемая при липосакции жировая ткань очищается от жидкой части, и равномерно распределяется в виде небольших графтов в проблемной зоне. Чаще липофилинг (или липографтинг) применяется как дополнение к основной реконструктивно-пластической операции и направлен на моделирование формы молочной железы и укрепление покровных тканей над имплантами [Иванов В.Г. и др., 2015]. Эту процедуру даже называют липоскульптурой. Молочную железу, полученную при использовании имплантов и липографтинга, называют «композитной грудью».

В случаях, когда сохранение сосково-ареолярного комплекса при мастэктомии невозможно, его воссоздание является завершающим этапом реконструкции молочной железы. Сосок реконструируется местными тканями. Обычно применяется трёхлепестковый метод. Ареолу получают путём татуажа [Millard D.R..].

1.3 Применение математического и цифрового моделирования при операциях на молочной железе

Безусловно, при планировании восстановительных операций на МЖ крайне важна оценка объема, формы и площади пораженных и здоровых тканей, что необходимо учитывать при реконструкции на сегодняшний день. Большинство используемых в клинической практике методов моделирования не являются удобными для пациентки и для специалиста, для них характерна низкая точность и информативность измерений.

Неадекватное планирование формы и объема как донорской, так и реципиентной зон может привести не только к неудовлетворительному эстетическому результату, но и к развитию таких осложнений, как избыточное натяжение краев раны с возможным последующим нагноением и

расхождением швов, длительному процессу заживления с грубым рубцеобразованием [Kovacs L. et al., 2006; 2007].

Гипсовые модели не позволяют создать архив и передать клинический опыт. Для планирования операций разработана и активно применяется математическая оценка пропорций тела. Так называемые сайзеры позволяют имитировать результат операции с использованием имплантатов. Но этот метод не позволяет учитывать размер и форму грудной клетки, выраженность покровных мягких тканей, развитость железистой ткани молочной железы. Подобная имитация может давать ложные надежды и влечет разочарование пациенток после операции.

Практичным инструментом, позволяющим проводить планирование вмешательства, является система бесконтактных измерений и построения трехмерной модели поверхности тела.

В настоящее время рядом исследователей разрабатывается программный прототип инструмента хирурга для планирования таких реконструктивных операций, что дает возможность врачу выбирать тот или иной вариант восстановления молочной железы из возможных в конкретном случае.

Внедрение программ компьютерного моделирования может способствовать повышению эффективности реконструкции молочных желез за счет оптимизации планирования и проведения оперативного вмешательства.

Обязательным компонентом подготовки к реконструктивному вмешательству или косметической пластической операции на МЖ на этапе предоперационного планирования и выполняемого моделирования является оценка размеров МЖ. Этот этап работы направлен на достижение симметричности молочных желез и высокого уровня удовлетворенности женщин результатами хирургического лечения [Tepper O.M. et al., 2008; Galdino G.M. et al., 2002; Hudson D.A., 2004; Kovacs L., et al., 2004].

Известно, что форма МЖ постоянно изменяется и в высокой степени

зависит от пространственного положения пациента, кроме того, она сильно варьирует у отдельных пациенток. Таким образом, любой объективный метод объемной оценки молочных желез должен быть высоко адаптивен к различным условиям применения. Однако, достаточно точных и воспроизводимых методов объективной оценки объема молочных желез, которые также могли бы быть широко применимы в клинической практике, в настоящее время не существует. На сегодняшний день большинство хирургов при оценке объема молочных желез полагаются на визуальную оценку и двухмерные фотографические изображения, что абсолютно невоспроизводимо и субъективно с учетом индивидуального клинического опыта каждого врача. При этом идеальный метод объемной оценки молочной железы должен быть точным, воспроизводимым, простым и практичным. С момента самого раннего упоминания Bouman F. (1970) о методах измерения объема молочной железы, было описано несколько различных методик, характеризующихся различной точностью и воспроизводимостью результатов. Среди них методика измерения по объему вытесненной жидкости в соответствии с законом Архимеда, отливка термопластических слепков для создания негативных моделей рельефа МЖ, непосредственные антропометрические измерения, а также антропометрические измерения на основании двухмерных изображений, данных стандартной (или 3D-) визуализации или результатов поверхностного 3D-сканирования [Longo B. et al., 2013; Katariya R.N. et al., 1974; Sotsuka Y. et al., 2012; Kim H. et al., 2015].

Опубликовано значительное количество сравнительных исследований и обзоров отдельных методик измерения и моделирования формы молочной железы [Mailey B. et al., 2013; Liu C. et al., 2010; de Menezes M. et al., 2010; Catherwood T. et al., 2011; Xi W. et al., 2014; Yoo A. et al., 2013; Roostaeian J., Adams W.P., 2014; Palin W.E. et al., 1986].

В настоящее время описан ряд методов оценки объема и моделирования формы молочных желез, в том числе основывающихся на законе Архимеда, изготовлении термопластических слепков,

непосредственных антропометрических измерениях, анализе двухмерных и трехмерных изображений, а также на применении технологии поверхностной 3D-визуализации. Эти методы приведены в таблице 1.1.

Впервые описанная Bouman в 1970 г. методика вытеснения жидкости основывается на законе Архимеда, согласно которому объем вытесненной жидкости равен объему удаленной МЖ, помещенной в сосуд с данной жидкостью. На более ранних этапах исследований аналогичный метод был предложен Schultz B. et al. (1986), однако, в ходе оценки методики автор пришел к разочаровывающим выводам о том, что метод неприменим ввиду непрактичности и неудобства.

Для осуществления измерений с применением данной методики, исследователями были разработаны специальные откалиброванные измерительные цилиндры различной формы, содержащие жидкость, с эластичной мембраной в качестве дна [Sigurdson L., Kirkland S., 2006; Ward C., Harrison B., 1986; Wilkie T., Ship A.G., 1976]. В отличие от коммерческих устройств измерительный прибор, предложенный Tezel and Numanoglu, не требует дополнительных затрат, отличается простотой конструкции и легко собирается из материалов, которые точно могут быть найдены врачом в условиях стерильной операционной [Wilkie T., Ship A.G., 1976]. При сравнении результатов измерений по методике вытеснения жидкости с результатами объемной оценки образцов, полученных при мастэктомии в соответствии с золотым стандартом, разница составила всего лишь около 2% [Losken A. et al., 2005]. Тем не менее, с данными объемной оценки, полученными при использовании маммографии, результаты, полученные таким способом, коррелировали хуже — коэффициент регрессии был равен 0,608 [Bulstrode N. et al., 2001]. Основным недостатком объемной оценки молочной железы на основании закона Архимеда является тот факт, что часть тканей молочных желез, лежащая латерально от интермаммарной складки, зачастую не попадает в зону оценки, что, в свою очередь, приводит к недооценке объема гипертрофированных молочных желез.

Таблица 1.1

Методы оценки размеров и формы молочных желез

Методика	Точность и воспроизводимость результатов	Практичность метода		
		Время исследования	Мобильность аппаратуры	Стоимость одного исследования
Методики, основанные на законе Архимеда				
Schutz R. et al., 1986	CO 5,6% [Yip J.M. et al., 2012]	Нет данных	Да	0
Tezel E., Numanoğlu A., 2000	Нет данных	10 мин [Kayar R. et al., 2011]	Да	1\$ [Kayar R. et al., 2011]
Отливка слепков из термопластика				
Традиционный вариант [Edsander-Nord A. et al., 1996]	CO 7,97% [Kovacs I. et al., 2007]	25 мин [Kayar R. et al., 2011]	Да	20-150\$ [Caruso M.K. et al., 2006]
Методики, основанные на антропометрических измерениях				
Устройство Grossman-Roudner [Westreich M., 1997]	CO 3,61% [Westreich M., 1997]	3-10 мин [Caruso M.K. et al., 2006; Kayar R. et al., 2011]	Да	1\$ [Caruso M.K. et al., 2006]
Формула Qiao Q. et al., 1997	CO 3,89% [Qiao Q. et al., 1997]	Нет данных	Да	0
Формула Brown R., 2000	CO 5,54% [Kovacs L. et al., 2007]	Нет данных	Да	0
Формула Sigurdson L.J., Kirkland S.A., 2006	R ² 0,89 [Sigurdson L.J. et al., 2006]	Нет данных	Да	0
Формула BREAST-V [Longo B., et al., 2013]	R ² 0,73 [Longo B., et al., 2013]	Нет данных	Да	0
Методы двухмерной визуализации				
Маммография [Katariya R.N. et al., 1974]	1,09-3,15% [Kalbhen C.L. et al., 1999]	20 мин [Kayar R. et al., 2011]	Нет	Нет данных
Методы трехмерной визуализации				
КТ [Sotsuka Y. et al., 2012]	КК 0,782-0,873 [Kim H. et al., 2015]	90 мин [Smit J.M. et al., 2009]	Нет	390\$ [Rozen W.M. et al., 2009]
MPT [Kim H. et al., 2015]	CO 1,1% [Eder M. et al., 2008]	13-30 мин [Caruso M.K. et al., 2006; Pozzobon A.V. et al., 2009]	Нет	280-1400\$ [Caruso M.K. et al., 2006; Herold C. et al., 2010]

Примечание: СО – стандартное отклонение; мин – минуты;
 КК – коэффициент корреляции; МРТ – магнитно-резонансная томография.

Метод изготовления термопластических слепков предполагает использование быстрополимеризующегося пластика или термопластических листов. Указанные материалы накладываются на поверхность передней грудной стенки и позволяют получить негативную модель рельефа молочных желез, объем которой может быть измерен путем наполнения песком или водой [Campraigne B.N. et al., 1979]. Несмотря на достоинства метода, такие как возможность выполнения исследования в положении сидя и дополнительная возможность оценить не только объем, но и форму молочных желез, были обнаружены и многочисленные недостатки данной методики, которые не позволили внедрить ее в рутинную практику. Методика является субъективной, так как в ходе процесса ручного прижатия термопластического материала к поверхности грудной клетки молочные железы подвергаются компрессии и деформации, а оценка их границ становится спорной, что затрудняет анализ отпечатков и ставит под сомнение надежность измерений. Кроме того, если используемый материал является относительно ригидным, он не может достаточно точно принять форму молочных желез [Edsander-Nord A., 1996].

Метод непосредственных антропометрических измерений — это один из наиболее давно известных методов объемной оценки молочных желез, который до сих пор применяется в клинической практике. При использовании данной методики объем молочной железы рассчитывается по математической формуле, в которую входят значения линейных размеров, полученные непосредственно путем измерений на пациенте либо посредством применения различных методов визуализации. С целью выделения «идеального» набора размеров, необходимых для сравнения, Ренп определил характеристики «эстетически идеальных» молочных желез, которые, впрочем, оказались не соответствующими реальной клинической практике [Penn J., 1955].

Smith D. et al. (1986) обследовали в ходе своей работы 55 женщин для того, чтобы получить «средние» значения, однако они использовали размеры,

полученные при измерении мягких тканей, которые трудно воспроизвести при повторной оценке.

Устройство Grossman-Roudner представляет собой регулируемый конус, изготовленный в виде плоского конверта, меняющего свои форму и размер по характеристикам измеряемой МЖ, при этом величину объема органа можно увидеть на специальной шкале, нанесенной на конус [Grossman A.J., Roudner L.A., 1980].

В противоположность традиционным формулам, которые были стандартизованы на основании измерений, сделанных с применением методики вытеснения жидкости, Qiao Q. et al. (1997) предложили модифицированный метод, в котором форма железы была принята за форму полуэллипса, и соответственно, для оценки объема МЖ использовалась математическая формула объема полуэллипса. Авторы применили данную формулу для объемной оценки молочных желез у 125 китайских женщин и получили измерения со средним отклонением до 3,89%.

В 2013 г. Longo B. et al. предложили другую формулу, BREAST-V, которая была выведена на основании антропометрических измерений, которые коррелировали с массой препаратов молочных желез, полученных в ходе модифицированной радикальной мастэктомии у 88 пациенток. Этот относительно простой и объективный метод требует всего трех параметров. По результатам измерений авторы показали, что предложенная ими формула значительно превосходит по точности формулу Sigurdson (значения R^2 составили 0,73 против 0,55, соответственно). Тем не менее, формула до сих пор не была валидирована в крупных исследованиях.

Основными достоинствами объемной оценки путем непосредственных антропометрических измерений являются относительная простота выполнения, низкая стоимость, отсутствие потребности в специальной аппаратуре и возможность проведения измерений в вертикальном положении пациента. Однако, в связи с тем, что большая часть математических формул

основывается на отождествлении формы молочных желез с определенным геометрическим телом, в них не учитывается индивидуальность и высокая вариабельность формы молочных желез в популяции. Кроме того, выбор анатомических ориентиров и антропометрических характеристик, которые входят в качестве переменных в такие формулы, очень субъективен и дискутабелен. В тех случаях, когда анатомические ориентиры и области молочной железы невозможно определить надлежащим образом, точность измерений может быть существенно скомпрометирована.

Существует множество различных методик двухмерной визуализации, на основании данных которых могут быть получены те или иные антропометрические размеры, позволяющие произвести оценку объема молочных желез. К таким методикам относятся преимущественно маммография, 2D-фотография и двухмерное ультразвуковое исследование. Некоторые визуализационные методики, например, маммография, в настоящее время применяются рутинно в рамках скрининговой диагностики рака молочной железы [Harding C. et al., 2015]. Расчеты с применением математических формул, в которые входят параметры, получаемые в ходе маммографии, позволяют оценить объем молочной железы с достаточно высокой точностью, так, что среднее отклонение составляет 1,09-3,15% [Kalbhen C.L. et al., 1999]. Brown R. et al. (2000) в своей работе применяли двухмерные фотографические изображения для вычисления объема молочных желез, производя вычисления по формуле Qiao на основании размеров, полученных при анализе фотографий. Однако, анализ двухмерных изображений молочных желез не позволил адекватно оценить глубину и форму органа, что значительно ограничивало точность вычислений. Также была предпринята попытка с применением ультразвукового метода вычислить площадь поверхности молочной железы по данным сканирования каждой железы в сагиттальном и поперечном направлении с последующей производной оценкой объема. Однако, результаты использования данной методики были неточными, а среднее отклонение величины объема

составило 8% [Harding C. et al., 2015].

В противоположность другим техникам объемной оценки молочных желез стандартные методы трехмерной реконструкции, в основе которых лежат такие методики, как компьютерная томография (КТ) или магнитно-резонансная томография, позволяют визуализировать внутреннюю структуру органа, что дает потенциальную возможность произвести более точную оценку объема паренхимы молочных желез [Herold C. et al., 2010; Fujii T. et al., 2012; Chae M.P. et al., 2014]. Более того, КТ и МРТ, как правило, являются вполне доступными методиками и рутинно применяются в ходе предоперационного планирования у пациентов, нуждающихся в аутологичной реконструкции молочных желез, и в рамках диагностики рака молочной железы, соответственно. Анатомическая область молочной железы, представляющая интерес для врача, может быть сегментирована на отдельные срезы с применением специализированного компьютерного обеспечения как вручную, в случае управления томографа оператором, так и в автоматическом режиме по заложенному в аппаратуру математическому алгоритму. При условии, что все срезы имеют одинаковую толщину, сумма объемов всех выделенных сегментов представляет собой суммарный объем паренхимы молочной железы. Kim et al. в своем исследовании сравнили характеристики данных двух методов и продемонстрировали, что МРТ по сравнению с КТ позволяет более точно оценить объем резецированной ткани МЖ — 0,928 против 0,782 при p равном 0,001, а также объем сформированного аутологичного трансплантата — 0,959 против 0,873, при p равном 0,001 [Kim H. et al., 2015]. В дополнение к этому, объемная оценка молочной железы с применением МРТ имела среднее отклонение всего лишь 4,3% [Fowler P.A. et al., 1990]. Эти результаты, наиболее вероятно, обусловлены более высоким разрешением МРТ при сканировании мягких тканей. Кроме того, выполнение КТ также ассоциировано с дозовой нагрузкой, что делает метод нежелательным для широкого применения.

Таким образом, в настоящее время общепризнано, что потеря груди является для женщин трагедией, которая оказывает решающее воздействие на ее поведение в быту и в обществе, требуя серьезной системной реабилитации. В этой связи актуальной проблемой является разработка и внедрение в клиническую практику приёмов реконструкции молочной железы, направленных на сохранение и восстановление природной анатомии и ее естественной симметрии. Объем утраченной железы восстанавливается имплантом, подбор которого является непростым и важным моментом. Современные возможности реконструктивной хирургии позволяют восстановить МЖ как с использованием имплантатов, так и с помощью своих тканей, взятых с передней брюшной стенки, внутренней поверхности бедра, спины, ягодиц. При этом задачи планирования реконструктивно-пластических вмешательств большинство специалистов решают на основе своего практического опыта, обычно без какого-либо математического обоснования и предварительного моделирования. В связи с этим возникла необходимость при планировании операций на молочной железе использовать математические выкладки и обоснования, которые, в свою очередь позволят осуществлять с помощью современного информационного обеспечения предварительное моделирование при операциях на МЖ. Рассмотрению данных вопросов посвящена наша работа.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика клинического материала

Проведен анализ результатов лечения 61 пациентки, с диагностированным РМЖ, в ФГБУ НМХЦ им. Н.И. Пирогова за период с 2015 г. по 2017 г., которым были выполнены реконструктивно-пластические операции. В исследование включены пациентки больные РМЖ I-III стадий старше 18 лет.

Всем пациенткам проводили сбор анамнеза, общий осмотр, осмотр молочных желез, выполняли пальпацию молочных желез в вертикальном и горизонтальном положениях, пальпацию подмышечных и шейно-надключичных лимфатических узлов. Проведены инструментальные методы исследования: ЭКГ, УЗИ органов брюшной полости, рентгенография легких, по показаниям - остеосцинтиграфия.

Дополнительно проводили ультразвуковое исследование МЖ и регионарных лимфоузлов и двустороннюю обзорную маммографию в двух проекциях. Затем выполняли первичную core-биопсию под контролем УЗИ, и основании гистологического заключения устанавливали злокачественную природу образования, биологический подтип. С использованием полученного биопсийного материала оценивали гормональный статус по степени экспрессии рецепторов эстрогенов, рецепторов прогестерона, her-2/неу, KI-67%. После обследования устанавливали стадию заболевания, классифицировали РМЖ по TNM, мутациям.

Пациенткам, включенным в исследование, были выполнены одномоментные и отсроченные реконструктивно-пластические операции, распределение по видам вмешательств представлено в таблицах 2.1, 2.2 и 2.3.

Таблица 2.1

Варианты реконструктивно-пластических операций на МЖ (n=61)

Вид операции	Количество	
	Абс.	%
Мастэктомия с одномоментной реконструкцией МЖ	44	72
Отсроченная реконструкция	17	28

При этом 30 пациенткам из всей выборки были произведены вмешательства с применением системы цифрового моделирования при планировании реконструктивно-пластических операций на МЖ.

Таблица 2.2

Распределение пациенток, которым выполнялась мастэктомия с одномоментной реконструкцией МЖ (n=44)

Вид операции	Количество	
	Абс.	%
С постановкой экспандера, из них:		
- подкожная мастэктомия	36	82
с лимфодиссекцией	24	55
- резекция МЖ	4	9
- радикальная мастэктомия по Маддену	8	18
С постановкой эндопротеза, из них:	8	18
- с использованием местных тканей	8	18

Таблица 2.3

Распределение пациенток, которым выполнялась отсроченная реконструкция МЖ (n=17)

Вид операции	Количество	
	Абс.	%
Постановка экспандера	17	100

Анализ и сравнение данных, полученных при обследовании пациенток в раннем и отдаленном периодах после операций, проводили в следующих группах:

1) Сравнение в зависимости от варианта реконструкции:

группа 1 - стандартный подход - 31 пациентка;

группа 2 - предложенный подход к планированию с использованием системы цифрового моделирования- 30 пациенток;

2) Сравнение в зависимости от выполнения одномоментной или отсроченной реконструкции:

группа А- одномоментная реконструкция - 44 пациентки;

группа Б - отсроченная реконструкция - 17 пациенток.

В зависимости от этого сравнивали в раннем послеоперационном периоде частоту осложнений, в отдаленном периоде частоту повторных вмешательств, удовлетворенность пациенток выполненной реконструкцией. Проводили сравнение результатов субъективной оценки пациентками проведенной реконструкции по градациям «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», а также с выяснением социальных аспектов и качества их жизни.

Распределение пациенток, которым выполнялись реконструктивно-пластические операции, представлено в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Возрастной состав исследуемой выборки пациенток (n=61)

Возраст	Количество	
	Абс.	%
18-30	1	1,5
31-40	17	27,9
41-50	23	37,7
51-60	5	8,2
Более 60	15	24,7

Распределение пациенток по стадиям Т (размер опухоли) представлено в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Распределение пациенток по стадиям заболевания (n=61)

Стадия	Количество	
	абс.	%
T1	18	30
T2	38	62
T3	5	8

Анализ распределения больных по стадиям заболевания показал, что у 14,8% больных (9 пациенток) была выявлена I стадия заболевания, у 21,3% больных (13 пациенток) – стадия IIА. Максимальной была доля женщин со стадией болезни IIВ - 45,9% (28 пациенток). В 11,4% случаях (у 7 пациенток) отмечена стадия IIIА, у 6,6% больных (4 пациентки) – IIВ стадия заболевания (таблица 2.6).

Таблица 2.6

Распределение пациенток по стадиям заболевания (n=61)

Стадия	Количество	
	абс.	%
I	9	14,8
IIА	13	21,3
IIВ	28	45,9
IIIА	7	11,4
IIВ	4	6,6

У всех пациенток была оценена гистологическая структура опухоли, результаты представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Распределение больных РМЖ по гистологической структуре опухоли (n=61)

Гистологическая структура	Количество	
	Абс.	%
Инфильтративный протоковый рак	41	67,2
Неинфильтративный протоковый рак	4	6,6
Инфильтративный дольковый рак	11	18,0
Другие формы рака (слизистый, медуллярный)	5	8,2

Оценка рецепторного статуса пациенток показала наличие в опухоли рецепторов к эстрогенам в 59% наблюдений (36 больных) (таблица 2.8).

Таблица 2.8

Распределение пациенток по рецепторному статусу (n=61)

Стадия	Количество	
	абс.	%
РЭ+	36	59
РЭ-	25	41

Результаты изучения морфологической структуры молочных желез у обследованных пациенток представлены в таблице 2.9.

Таблица 2.9

Тип строения молочной железы у пациенток с РМЖ (n=61)

Фон (тип строения МЖ)	Количество	
	Абс.	%
Железистая ткань	4	6,6
Начальная жировая инволюция	23	37,7
Полная жировая инволюция	34	55,7

У всех пациенток оценивали состояние кожи в зоне новообразования (таблица 2.10).

Таблица 2.10

Состояние кожи в области новообразования МЖ и окружающих тканей
(n=61)

Характеристики		Количество	
		Абс.	%
Наличие изменений кожи	Нет	32	52,5
	Утолщение кожи	29	47,5
Контур кожи	Нормальный	44	72,1
	Деформирован	17	27,9
Состояние окружающих тканей	Не изменены	6	9,8
	Нарушения структуры	55	90,1

Результаты изучения количества, структуры, размеров, формы и контуров новообразований, полученные с использованием различных методов визуализации, представлены в таблице 2.11.

Для характеристики ориентации и размеров образования определяли отношение продольного его размера к поперечному. Было выявлено, что в 73,8% случаев (у 45 пациенток) это отношение было меньше единицы, в 6,6% случаев (у 4 женщин) – более единицы, в 19,6% случаев (12 пациенток) продольный размер образования был равен поперечному.

Неправильная форма новообразования была выявлена у 67,2% (41) больных, округлая форма – в 26,2% случаев (16), овальная форма – в 6,6% случаев (4).

У 4,9% больных (3 пациентки) отмечали четкий ровный контур образования в молочной железе, у 6,6% больных (4 пациентки) контур

новообразования был ровным, но нечетким, у 16,4% больных (10 пациенток) был отмечен четкий неровный контур новообразования, у большей части пациенток – в 72,1% случаев (44 больных) – контур новообразования был неровным и нечетким.

Таблица 2.11

Характеристики образования в молочной железе (n=61)

Характеристики		Количество	
		Абс.	%
Количество образований в одной железе	Единичные	30	49,2
	Множественные	31	50,8
Структура	Однородная	8	13,1
	Неоднородная	53	86,9
Ориентация (соотношение продольного и поперечного размеров)	Равная	12	19,6
	Меньше	45	73,8
	Больше	4	6,6
Форма	Овальная	4	6,6
	Округлая	16	26,2
	Неправильная	41	67,2
Контуры	Четкие ровные	3	4,9
	Нечеткие ровные	4	6,6
	Четкие неровные	10	16,4
	Нечеткие неровные	44	72,1

До проведения первичных реконструктивно-пластических вмешательств в ряде случаев проводилась неоадьювантная ПХТ, а до выполнения отсроченных реконструктивно-пластических операций в ходе лечения больных РМЖ были использованы: хирургические вмешательства, неоадьювантная и адьювантная полихимиотерапия (ПХТ), лучевая терапия (ЛТ).

ЛТ проводилась 10 (16,4%) больным, хирургическое лечение (до выполнения реконструктивно-пластических операций) — 17 (27,9%) женщинам. Распределение пациенток по видам хирургического лечения представлено в таблице 2.12. В 3,3% (2 женщинам) была выполнена радикальная резекция МЖ, 15 пациенткам (25%) - произведена радикальная мастэктомия, 30% (18) пациенткам — реконструктивно-пластические вмешательства проводили одномоментно с лечением основного заболевания.

Таблица 2.12

Распределение пациенток по видам хирургического лечения, использованным до выполнения реконструктивно-пластических операций (n=61)

Вид хирургического лечения	Количество	
	Абс.	%
Одномоментное вмешательство	44	72
Радикальная резекция МЖ	2	3
Радикальная мастэктомия	15	25

Хирургическое лечение до выполнения отсроченных реконструктивно-пластических операций заключалось в проведении мастэктомии с лимфодиссекцией, модифицированной радикальной мастэктомии по Маддену, подкожной, кожесохранный мастэктомии и радикальной резекции МЖ.

Показанием к выполнению радикальной резекции молочной железы считали рак I и IIА стадий, диаметр опухоли менее 2,5 см в наибольшем измерении, с медленным ростом и расположением очагов заболевания в пределах одного квадранта. В ходе операции доступ проводили в проекции опухолей через линейный разрез кожи, удаляли кожу в области биопсии. При удалении клетчатки и лимфатических узлов регионарных зон формировали самостоятельный доступ или продлевали разрез вверх (в верхнем наружном квадранте при радикальной резекции) по краю большой грудной мышцы. Одновременно с поверхностным листком фасции большой грудной мышцы на подлежащем участке резецировали сектор молочной железы, на расстоянии 2,5-3 см от края новообразования. Лимфаденэктомию производили в том же объеме, что и при радикальной мастэктомии.

Модифицированная радикальная мастэктомия по Маддену применялась при раке МЖ II-III стадий, при размере опухоли более 2,5 см, при быстром росте опухоли, расположении опухоли в двух и более квадрантах. Хирургический доступ осуществлялся через два разреза кожи, окаймляющих молочную железу. Кожу отсепаровывали в стороны медиально до середины грудины, латерально - до края широчайшей мышцы спины, кверху - до ключицы, книзу - до середины эпигастральной области. Молочную железу низводили вниз и латерально с поверхностным листком фасции большой грудной мышцы. Большую грудную мышцу отводили медиально и вверх. Выделяли межпекторальную клетчатку, малую грудную мышцу смещали латерально для облегчения доступа к апикальной группе лимфоузлов. Далее удаляли всю клетчатку из пространства Лисфранка. Затем малую и большую грудные мышцы отводили кверху для удаления лимфатических узлов подключичной области. Молочную железу удаляли единым блоком с фасцией большой грудной мышцы и клетчаткой подключичной, подлопаточной и подмышечной областей.

2.2 Методы обследования пациенток

2.2.1 Клиническая и лучевая диагностика

Клиническая и лучевая диагностика были необходимы для установления распространенности первичного диагноза и определения тактики ведения пациенток.

Ультразвуковое исследование молочных желез проводили всем пациенткам на первичном и контрольных визитах с использованием аппарата «Logiq Book XP» (General Electric Healthcare, USA).

Женщинам с сохранной репродуктивной функцией исследование назначали на 5-10 день цикла. Пациентка находилась в положении лежа на спине с руками, поднятыми вверх за голову. С помощью мультисекторного линейного датчика (5-13 МГц) обследовали каждую молочную железу последовательно по квадрантам, начинали исследование с частотой сканирования 7,5 МГц. Частоту снижали до 5 МГц, когда необходимо было визуализировать ретромаммарное пространство. Для исследования области сосков и рядом с ними применяли линейный датчик с фазированной решеткой (9-13МГц). В области патологических изменений проводили полипозиционное исследование для выявления особенностей локализации, размеров, формы и структуры образования с применением дополнительных режимов сканирования. Также оценивали состояние сосудов молочных желез с помощью доплеровского сканирования. На заключительном этапе исследовали подмышечные, подключичные, надключичные и парастернальные лимфоузлы.

Маммография проведена всем пациенткам в начале исследования с использованием цифрового маммографа «Giotto Image» (IMS, Italy).

Исследование МЖ начиналось с позиционирования пациентки. Универсальное трехмерное позиционирование позволяло использовать наклон аппарата для более плотного соприкосновения края селенового детектора размерами 24x30 см с грудной стенкой. При проведении исследования, аппарат давал короткий микродозовый импульс

рентгеновского излучения, селеновый детектор автоматически снимал заряд с фотоэлементов, в результате чего удавалось добиться максимальной глубины исследования. Размер фотоэлементов подобран таким образом, чтобы обеспечить максимальную чувствительность при высоком разрешении, необходимом для визуализации микрокальцинатов. После выполнения экспозиции маммограмма появлялась на экране рабочей станции, полученные снимки автоматически пересылались на диагностическую станцию рентгенолога и в PACS архив.

Метод остеосцинтиграфии, основанный на введении в организм пациента тропного к костной ткани радиофармпрепарата и последующей регистрации его распределения в скелете с помощью гамма-излучения изотопа, входящего в состав препарата ^{99m}Tc -пирфотех, наиболее эффективен при выявлении неопластических процессов в костях, сопровождающихся повышенной активностью остеобластов (так называемые, «горячие очаги» - остеогенные первичные опухоли и остеосклеротические метастазы). Ее выполняли через 10-20 минут после внутривенного введения препарата, при необходимости – через 2 часа. Исследование проводили в пяти проекциях: левой и правой боковых, передней прямой, левой и правой косых. Боковые проекции выполняли в положении пациентки «лежа на животе» со свешенной МЖ и вытянутыми вперед руками. Между МЖ дополнительно помещали пластину из просвинцованной резины. Коллиматоры располагались параллельно МЖ. Передняя прямая и косые проекции выполнялись в положении пациентки «лежа на спине» с поднятыми за голову руками. Коллиматор устанавливали параллельно грудной клетке, запись косых проекций проводилась с отклонением детектора на 45° в соответствующую сторону. Запись каждой проекции проводилась в течение 5-10 минут, использовали матрицу 256x256 пикселей, при двойном аппаратном увеличении.

Для диагностики метастазов проводили УЗИ органов брюшной полости и малого таза (аппарат «Voluson E6» (General Electric Healthcare,

Великобритания), рентгенографию легких (аппарат «Clinomat» (Italray, Италия).

2.2.2. Биопсия новообразования и патоморфологическое исследование

Для морфологической верификации диагноза и определения биологической принадлежности рака всем пациенткам проводили core-биопсию. Выполнение биопсии производили с помощью полуавтоматических одноразовых биопсийных игл с регулировкой «TRI-CORE» (GTA Medical Products, Италия) под УЗИ-навигацией. В зависимости от объема и локализации образования, выбирали калибр и длину иглы, а также длину среза — 10 мм или 20 мм. Полученный биопсийный материал фиксировали не более 24 ч в 10% рН-нейтральном растворе формалина, а затем заливали парафином. Парафиновые блоки использовали для приготовления серийных срезов толщиной 4-5 мкм.

Микропрепараты окрашивали растворами гематоксилина и эозина (Блик Медикл Продакшн, Россия). Морфологическое исследование проводил патоморфолог на световом микроскопе «Leica DM 2000» (Leica Microsystems, Германия), который устанавливал гистологический тип опухоли и классифицировал новообразование МЖ в соответствии с «Гистологической классификации опухолей молочной железы» ВОЗ (2003).

Оценка экспрессии рецепторов эстрогенов, рецепторов прогестерона, экспрессии her-2/neu, Ki-67. Экспрессию РЭ, РП и her-2/neu оценивали стрептавидин-биотиновым иммуногистохимическим методом, исследование индекса пролиферативной активности с применением моноклональных антител к Ki-67 (MIB-1) - пероксидазным и авидин-биотиновым методами, выраженность экспрессии в иммуногистохимических анализах оценивал врач-патолог с помощью светового микроскопа «Leica DM 2000» (Leica Microsystems, Германия).

2.3 Статистическая обработка результатов

Статистическую обработку данных проводили на компьютере с использованием программного обеспечения STATISTICA 10 for Windows (StatSoft, США) и Excel (Microsoft, США). С целью описания полученных данных рассчитывали средние значения и стандартные отклонения по группам для всех количественных показателей. Для качественных данных определяли частоту в %.

Оценку статистической достоверности различий между частотными показателями групп проводили с помощью критерия χ^2 (хи-квадрат) с поправкой Йетса. Для выявления статистически значимых различий между группами по количественным показателям использовали критерий Стьюдента для несвязанных выборок после прохождения проверки каждой из групп на нормальность распределения по методу Колмогорова-Смирнова. Статистическая оценка различий между группами при отсутствии нормального распределения значений показателя проводилась с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ РЕКОНСТРУКТИВНО-ПЛАСТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ БОЛЬНЫМ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

3.1 Одномоментные реконструктивно-пластические операции

Операции по воссозданию объема и формы утраченной МЖ, выполнены у 44 пациенток.

При планировании вмешательства выполняли предоперационную разметку в положении пациенток стоя. Это положение удобно тем, что подвижные анатомические образования, такие как молочные железы и передняя брюшная стенка занимают постоянное положение относительно неподвижных ориентиров, таких как яремная вырезка, мечевидный отросток, пупок и лобковый мыс. От яремной вырезки к мечевидному отростку сплошной чертой наносили срединную линию, далее ее продолжали пунктиром до пупка и снова сплошной линией – через лобковый мыс до начала больших половых губ. Размечали субмаммарные складки обеих желез, контуры МЖ, расстояние от яремной вырезки до сосков, от передней срединной линии до сосков, границы планируемой мастэктомии. Проводили полулунные разрезы, когда планировалось сохранить кожу МЖ только в периферических отделах (рисунок 1).

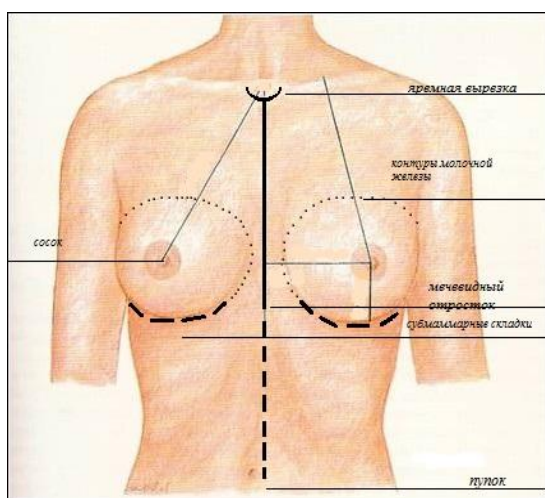


Рисунок 1. Предоперационные ориентиры

Реконструкция молочной железы с использованием экспандера и эндопротеза.

В связи с тем, что эстетические результаты напрямую зависят от объема сохраненной кожи, при отсутствии противопоказаний выполняли мастэктомию с сохранением кожи (рисунок 2). Для успеха операции крайне важно, чтобы кожные лоскуты адекватно кровоснабжались. Поэтому после мастэктомии проверялась жизнеспособность кожных лоскутов. Наиболее надежный показатель жизнеспособности - это капиллярное кровотечение из краев кожи.

В спорных случаях иссекали подозрительные участки кожи, чтобы избежать таких осложнений в послеоперационном периоде, как некроз кожи, деформация молочной железы и выпадение имплантата.

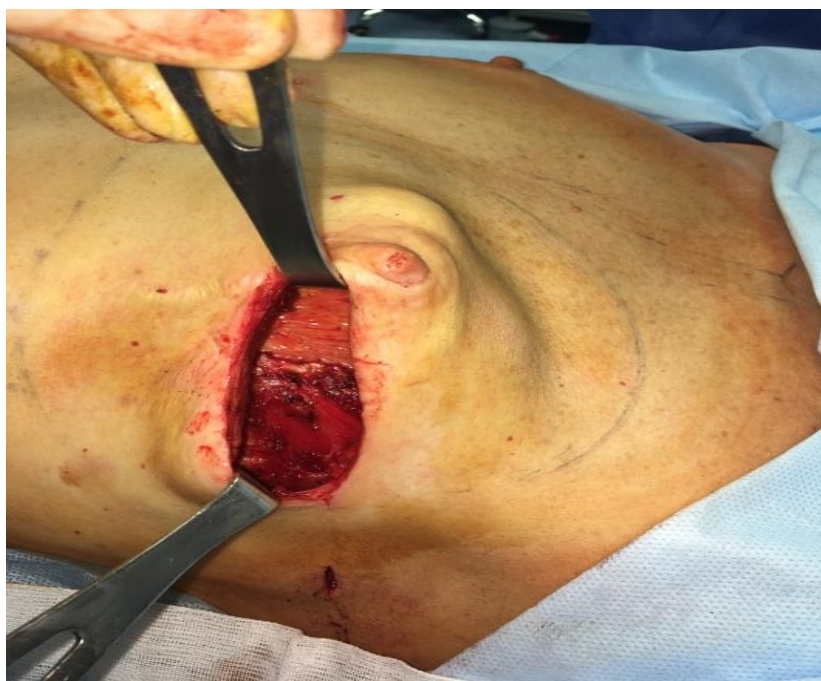


Рисунок 2. Операционное поле после удаления молочной железы

После выполнения радикальной мастэктомии по стандартной методике, при наличии дефицита кожи на передней грудной стенке реконструкцию, как правило, выполняли в два этапа. На первом этапе после

радикальной мастэктомии мобилизовали большую грудную мышцу, под которую имплантировали силиконовый экспандер с целью формирования кожного чехла.



Рисунок 3. Установленный эндопротез

После формирования субпекторального кармана по вышеописанным методикам, вводили экспандер, либо силиконовый имплантат (рисунок 3).

Обязательным условием формирования мышечного кармана является полное отграничение экспандера от окружающих тканей, что в значительной степени снижает риск развития инфекционных осложнений и капсулярной контрактуры. Для закрытия экспандера использовалась большая грудная мышца. Большую грудную мышцу рассекали посередине по ходу мышечных волокон на протяжении 6-9 см с помощью коагулятора. Приподнимали края мышцы и тщательно отделяли мышцу от грудной стенки, тем самым формируя карман для установки экспандера. Выполняли тщательный гемостаз.

Следует отметить, что формирование субмускулярного кармана возможно двумя вариантами. В первом – большую грудную мышцу пересекали в месте прикрепления к груди и на уровне 6-го ребра. Диссекцию продолжали кверху и латерально до краев мастэктомического дефекта. По передней подмышечной линии рассекали переднюю зубчатую мышцу, которую отсепаровывали вместе с большой грудной мышцей с целью создания «кармана». Во втором варианте мышечный карман формировали путем отделения латеральной части большой грудной мышцы от малой грудной мышцы и передней поверхности грудной стенки. Диссекцию продолжали книзу и кнутри до краев мастэктомического дефекта. Мышцу поднимали кверху, чтобы не повредить межреберные перфоранты в верхнемедиальной части мышцы и торакоакромиальные сосуды, расположенные вверху.

В сформированный карман помещали экспандер, впоследствии заполненный на 60-150 мл физиологическим раствором в зависимости от объема формируемой железы. На дно пекторального кармана подводили силиконовый дренаж, после чего мышцы фиксировали друг с другом. Второй силиконовый дренаж устанавливали через контрапертуру в аксиллярной области. Раздельное дренирование полостей выполняли для предупреждения формирования серомы.

После послойного ушивания операционной раны накладывали давящую повязку со степенью компрессии, не позволяющей накапливаться тканевой жидкости и крови в недренируемых участках и предупреждающей смещение экспандера, не нарушая питания кожных лоскутов.

При дистанционном расположении клапана экспандера, клапан фиксировали к грудной стенке по средней подмышечной линии на уровне 7-го ребра. Затем накладывали погружные швы на поверхностную фасцию, после чего – швы на кожу.

Заполнение экспандера осуществляли через 5-7 суток, вводя одномоментно по 40-80 мл физиологического раствора.

Количество вводимой жидкости ограничивалось пальпаторным ощущением натяжения кожи над экспандером, цветом кожного покрова. Средний объем экспандера составлял 400 мл (от 200 до 600 мл). Для полного формирования капсулы вокруг имплантата обычно достаточно 2-3 месяца.

В качестве искусственных материалов для реконструкции молочной железы применяли тканевой экспандер и эндопротез молочной железы. Тканевой экспандер - это полый силиконовый имплантат, который, при заполнении физиологическим раствором, растягивает кожу на передней грудной стенке. Поверхность его может быть гладкой, либо текстурированной. Использовали экспандеры, как круглые, так и анатомической формы. Новое поколение усовершенствованных эндопротезов представляет собой имплантаты, покрытые многослойной барьерной оболочкой, которая предупреждает разрыв протеза, а также диффузию молекул силикона через оболочку, что снижает риск образования капсульной контрактуры.

Силиконовый гель, используемый в качестве наполнителя, обладает высокой степенью связанности, что способствует сохранению его первоначальной формы, а также не позволяет ему вытекать из внешней оболочки.

Послеоперационный период

Начиная с первого дня, проводили ежедневные перевязки, включающие активирование дренажей. Через неделю выполняли наполнение экспандера физиологическим раствором в количестве 50-80 мл, следующее наполнение экспандера проводили через 5-6 дней. Через 3-5 месяцев после достижения необходимого объема наполнения экспандера, который обычно превышает объем планируемой железы примерно на одну треть, проводился реконструктивный этап операции, включающий: 1.замену экспандера на постоянный имплантат; 2.формирование, при необходимости, новой субмаммарной складки и сосково-ареолярного комплекса; 3.оперативные вмешательства на контрлатеральной молочной железе.

Замена экспандера на имплантат

После предварительной разметки иссекали частично послеоперационный рубец, рассекали сформировавшуюся соединительнотканную капсулу вокруг экспандера и удаляли его. Полость визуализировали. Производили рассечение капсулы по окружности для формирования ложа и помещения в него имплантата. Устанавливали временный дренаж по нижнему полюсу сформированной полости и размещали в ней имплантат.

3.2 Особенности выполнения отсроченных вмешательств

Отсроченные реконструктивно-восстановительные операции по воссозданию объема и формы утраченной МЖ выполнены после радикальной мастэктомии.

При отсроченной реконструкции разметку на грудной стенке производили по старому рубцу после мастэктомии.

При выполнении отсроченной реконструкции МЖ силиконовым экспандером/эндопротезом с целью формирования кармана для имплантата использовали следующие методы: подкожное и субпекторальное расположение.

Завершающие этапы реконструкции молочной железы выполняли в сроки от 2 до 30 мес. с целью устранения последствий осложнений и улучшения эстетических результатов.

Завершающие этапы включали в себя коррекцию реконструированной железы при развитии послеоперационных осложнений, операции на контрлатеральной железе с целью достижения симметрии и реконструкции сосково-ареолярного комплекса. Параллельно с реконструкцией САК большинству пациенток выполняли коррекцию реконструированной МЖ, иссечение гипертрофированных рубцов на сформированной железе.

Реконструкция сосково-ареолярного комплекса была выполнена 32 пациенткам - в 53% наблюдений. Для определения размеров и

местоположения САК использовали местные ткани, ткани малой половой губы, часть противоположного соска, рубцовую ткань, с учетом размеров последних.

При выполнении реконструкции соска на месте будущей ареолы размечали контуры трехлепесткового разреза. Кожные лоскуты мобилизовали и сшивали друг с другом, формируя сосок, а дефекты после мобилизации боковых лоскутов ушивали. Размеры реконструируемого соска выбирали на 25% больше желаемых размеров с учетом последующего сокращения тканей. В качестве трансплантата использовали отсеченную верхушку или продольно рассеченную половину соска здоровой МЖ. Трансплантат переносили на деэпителизированный участок в центре ареолы.

Реконструкцию ареолы выполняли с использованием свободных трансплантатов кожи паховой складки, части противоположной ареолы, либо кожных лоскутов.

Замена экспандера на эндопротез

Из 52 женщин, которым выполнено протезирование подкожным экспандером, 50 из них на втором этапе проведена замена эспандера на постоянный эндопротез, 2 женщины отказались.

Разрез выполняли по имеющемуся послеоперационному рубцу. Послойно рассекали ткани, выполняли доступ до большой грудной мышцы, которая покрывала экспандер. Мышцу рассекали по ходу волокон, обнажали фиброзную капсулу имплантата. С целью удаления экспандера капсулу также рассекали (рисунок 4).

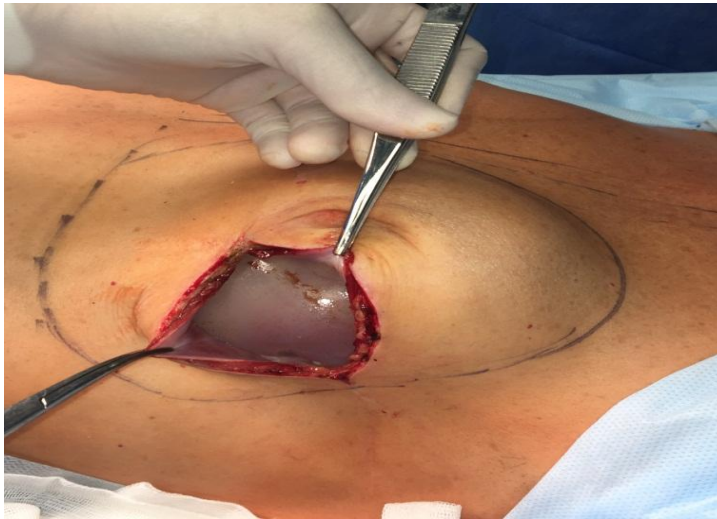


Рисунок 4. Обнажение экспандера после рассечения капсулы

Затем отсепаровывали капсулу от большой грудной мышцы в нижнем, верхнем, боковых и центральном полюсах. Нижний полюс, прилегающий к малой грудной, а также межреберным мышцам, оставляли интактным во избежание высокого риска травмирования органов грудной полости (рисунок 5).

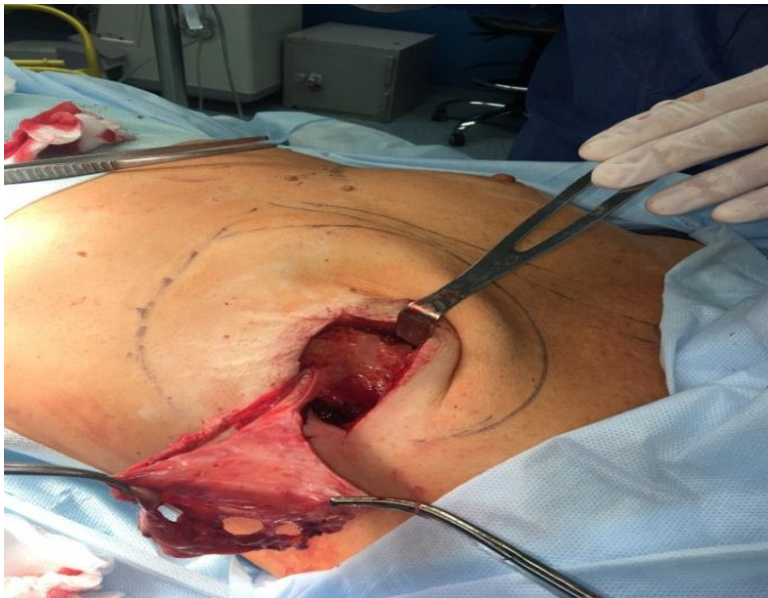


Рисунок 5. Этап удаления соединительной капсулы, сформировавшейся вокруг экспандера

Далее мобилизовали большую грудную мышцу по всему периметру, формируя протезное ложе для имплантата (рисунок 6).



Рисунок 6. Этап мобилизации большой грудной мышцы

После этого в сформированный карман устанавливали заранее подобранный силиконовый имплантат (рисунок 7). Рану дренировали, послойно ушивали.



Рисунок 7. Этап имплантации эндопротеза

ГЛАВА 4. ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ РЕКОНСТРУКТИВНО-ПЛАСТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ У ПАЦИЕНТОК ПО ПОВОДУ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

4.1 Применение цифрового моделирования с использованием системы Crisalix при реконструктивно-пластических операциях на молочной железе.

В настоящем исследовании при планировании реконструктивно-пластических операций на МЖ была использована современная специализированная программа Crisalix для 3D-моделирования. Эта технология трехмерной визуализации (Crisalix, Lausanne, Switzerland) представляет собой первую интернет-платформу, позволяющую не только хирургам, но и пациентам самостоятельно осуществлять трехмерное моделирование органа «онлайн». С применением данной методики генерируется 3D-изображение поверхности объекта на основании трех двухмерных изображений (одного фронтального и двух – в профиль — слева и справа), снятых хирургом на собственную камеру. В дополнение к этому пользователь должен ввести в программу информацию о дистанции, с которой была сделана фотография, а также набор определенных анатомических данных. Расчеты и симуляция производятся с применением облачного компьютерного хранилища данных, сервер которого расположен в Швейцарии. Компьютерная программа состоит из двух симуляционных модулей – 3D FACE и 3D МАММО. Последний позволяет пациенткам проверить и выбрать желаемые для них характеристики имплантов молочных желез (размер и марка) до того, как они запишутся на консультацию к хирургу.

Всем пациенткам были выполнены по 3 серии фотографий передней стенки грудной клетки: одна во фронтальной проекции и две в сагиттальной – справа и слева под углами 90°. Фотосъемка проводилась на расстоянии 160-200 см.

Для получения оптимальных результатов согласно рекомендациям, примененной системы моделирования, были соблюдены следующие условия:

- расстояние между объектом и камерой 160-200 см
- однотонный контрастный фон
- отведение рук пациентки в стороны под углом 45° - 90° для полного просматривания боковых контуров тела
- отображение в кадре передней стенки грудной клетки пациентки от шеи до подвздошных остей
- одинаковое освещение, фон на всех проекциях снимка

4.2 Планирование реконструктивно-пластических оперативных вмешательств с учетом выявленных индивидуальных параметров и личных пожеланий пациентки.

Все оперативные вмешательства, проведенные 61 пациенткам, как одномоментные (44 операции), так и отсроченные (17 операций) выполняли в два этапа: первый заключался в удалении МЖ с одномоментным замещением органа экспандером; на втором – выполняли замену экспандера на имплантат и симметризирующую операцию на контрлатеральной МЖ, при необходимости.

Для достижения хороших результатов оперативного лечения проводили предоперационную разметку с учетом нижеперечисленных морфометрических параметров, которые позволяли объективно оценить наличие асимметрии МЖ, степень ее выраженности, наличие или отсутствиептоза желез, состояние кожной складки, инфрамаммарной складки, размеры и расположение сосково-ареолярных комплексов, характер склонов.

При одномоментных реконструкциях МЖ были выбраны следующие параметры:

- 1) Расстояние от яремной вырезки до соска;
- 2) Расстояние от середины ключицы до соска;

- 3) Ширина основания молочной железы ;
- 4) Высота груди;
- 5) Расстояние от соска до инфрамаммарной (субмаммарной) складки;
- 6) Диаметр ареол;
- 7) Межгрудное расстояние;
- 8) Толщина кожи, подкожно-жировой клетчатки, большой грудной мышцы.

При отсроченных реконструкциях МЖ на первом этапе (постановка экспандера) предоперационная разметка зависела от того, планировалась ли корригирующая операция на второй молочной железе. В случае, если предполагалось дальнейшее оперативное лечение на контрлатеральной молочной железе, высчитывали с помощью системы следующие параметры:

- 1) Расстояние от яремной вырезки до соска;
- 2) Расстояние от середины ключицы до соска;
- 3) Ширина основания контрлатеральной молочной железы
- 4) Высота контрлатеральной молочной железы;
- 5) Место расположения инфрамаммарной складки;
- 6) Место расположения сосково-ареолярного комплекса;
- 7) Объем контрлатеральной молочной железы;
- 8) Межгрудное расстояние.

Для каждой пациентки заводили предоперационную карту, в которую вносили все вышеуказанные морфометрические характеристики, а также формировали индивидуальную таблицу анатомических данных, куда включали результаты измерений молочных желез до и после операции для объективной сравнительной оценки послеоперационного результата.

При одномоментных реконструкциях на первом этапе планирования оперативного лечения пациентку фотографировали с учетом вышеуказанных условий. Полученные фотографии вносили в программу цифрового моделирования, на основе которых генерировалась 3D-модель МЖ.

Программа автоматически вычисляла морфометрические параметры и объем органов. Далее, если пациентке планировалось проведение мастэктомии, то на основании вычисленного объема железы, с помощью программы выполняли уменьшение размеров пораженной МЖ на полученный ранее объем, с учетом толщины кожи, подкожно-жировой клетчатки и большой грудной мышцы. Затем выполняли подбор эндопротеза.

На втором этапе осуществляли замену экспандера на имплантат. В данном случае, система цифрового моделирования применялась для планирования симметризирующей операции на контрлатеральной МЖ.

На первом этапе планирования отсроченной реконструкции МЖ при постановке экспандера, в случае предполагаемой коррекции контрлатеральной железы, при помощи системы цифрового моделирования, с учетом пожеланий пациентки, подбирали оптимальную форму груди. Далее, на основе оценки морфометрических параметров смоделированной железы, выполняли подбор протеза для реконструкции отсутствующего органа. Следует отметить, что изначально, программный комплекс, которым оснащена данная система, не включает линейки экспандеров; поэтому для подбора индивидуального экспандера для конкретной пациентки была применена оригинальная модифицированная методика: виртуальный имплантат принимали за экспандер соответствующих параметров. В дальнейшем, в соответствии с выбранным протезом, программа выдавала его каталожный номер. В каждом каталоге имплантатов различных фирм, имеющихся в реестре системы, есть математические параметры протеза (объем, диаметр, проекция имплантата). С помощью имеющегося «виртуального» набора имплантатов можно моделировать различную форму и объем молочной железы, уравнивать асимметрию. При этом всегда учитывали толщину, плотность и растяжимость кожных покровов, мышц пациентки. С учетом этих данных, выбирали экспандер. В случае если протез имел анатомическую форму, использовали экспандер фирмы «Mentor»

(Mentor Worldwide LLC, USA), если круглую, то экспандер фирмы «Wanhe» (Guangzhou Wanhe Plastic Materials, China). Необходимо отметить, что каталог имплантатов, встроенный в систему цифрового моделирования, содержит полный спектр фирм имплантатов, который постоянно обновляется.

При отсроченных реконструкциях МЖ на втором этапе (замена экспандера на имплант) систему цифрового моделирования использовали с целью выбора метода коррекции контрлатеральной молочной железы (аугментация, редукция, перенос САК, лифтинг железы) для достижения максимально возможной симметрии.

4.3 Корректирующие операции на контрлатеральной молочной железе

Корректирующие операции на контрлатеральной МЖ выполняли вторым этапом, как при одномоментных, так и отсроченных вмешательствах.

Метод проведения данной операции напрямую зависел от состояния контрлатеральной железы: птоза, эстетических дефектов и деформаций, положения САК, а также пожеланий больной относительно объема и формы желаемой груди. Для восстановления симметрии проводили следующие оперативные вмешательства на МЖ: увеличивающая маммопластика – 26 (43%), редукционная маммопластика – 13 (21%), мастопексия – 5 (8%), аугментационная маммопластика в сочетании с мастопексией – 17 (28%).

Если объем контрлатеральной молочной железы устраивал пациентку, но имелся маммоптоз, то методом выбора в качестве оперативного вмешательства являлась мастопексия. При маммоптозе легкой или средней степени проводили периареолярную мастопексию, при необходимости, одномоментно осуществляли коррекцию положения и размера САК. Если же маммоптоз был выраженным, то методом выбора была вертикальная или Т-инвертированная мастопексия.

В случае инволюции или гипотрофии контрлатеральной МЖ выполняли увеличивающую маммопластику эндопротезом. По показаниям устраняли птоз в зависимости от его степени, корректировали положения и размеры САК и субмаммарных складок.

Для достижения успешного эстетического эффекта операции применяли методику цифрового моделирования хирургического результата. С ее помощью осуществляли оценку симметрии МЖ: вычисляли объем, определяли положение САК, инфрамаммарных складок и других важных анатомических ориентиров, упомянутых выше - от этого напрямую зависел выбор методики вмешательства.

Клинический пример 1

Пациентка М., 44 лет поступила в хирургическое отделение с диагнозом: «Рак левой молочной железы pT1N0M0, люминальный тип В, her 2/neu - позитивный. Ki 67 - 50%. Состояние после радикальной резекции левой молочной железы от 13.10.2017 г., резекция левой молочной железы от 01.12.2017 года. Радикальная резекция правой молочной железы от 01.12.2017 г. Код по МКБ 10: C50.1».

Пациентке планировалось проведение оперативного лечения в объеме подкожной левосторонней мастэктомии с одномоментной маммопластикой большой грудной мышцей в комбинации с эндопротезом-экспандером».

В предоперационном периоде выполнено цифровое моделирование операции, основной целью которого являлся выбор протеза (экспандера) для проведения первого этапа реконструкции молочной железы.

Пациентка сфотографирована в 3-х проекциях: - в анфас и две - в профиль (слева и справа) (рисунок 8).

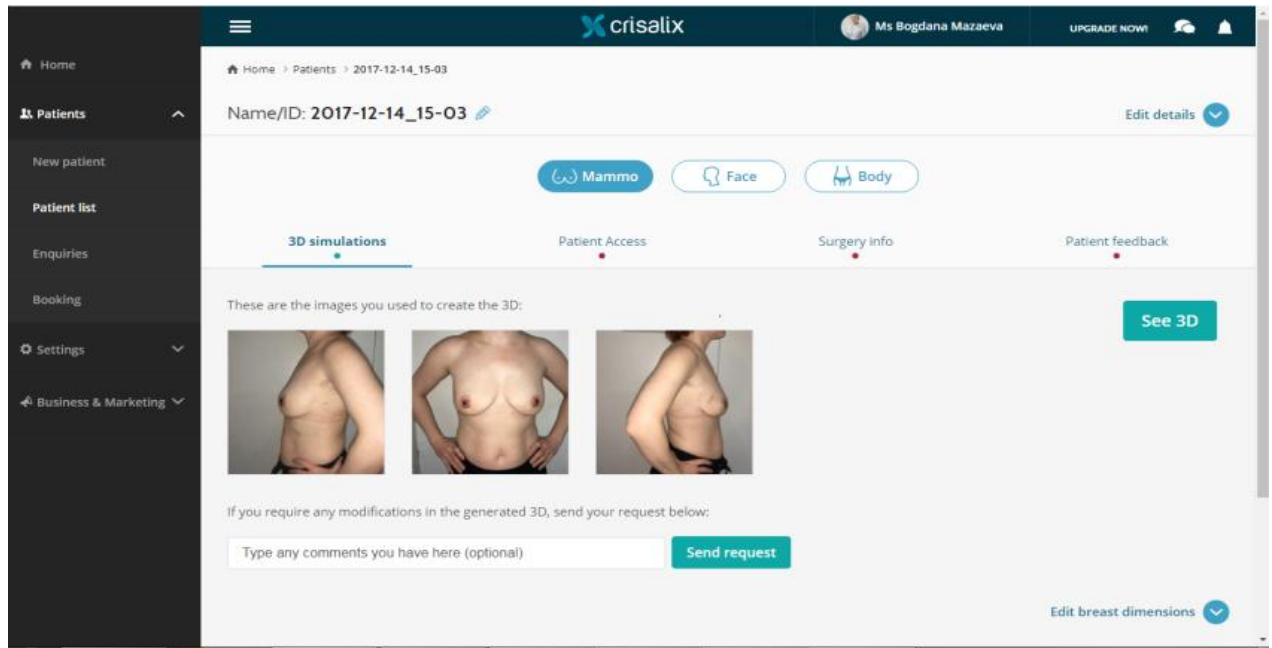


Рисунок 8. Фотографии пациентки, загруженные в программу (в анфас и профиль).

Фотографии загружены в программу, смоделирована виртуальная передняя стенка грудной клетки (рисунок 9).



Рисунок 9. Смоделированная передняя стенка грудной клетки.

Далее при анализе модели с помощью программы рассчитан объем левой МЖ с учетом покровных тканей (кожи, подкожно-жировой клетчатки), который составил 361 см³ (рисунок 10).

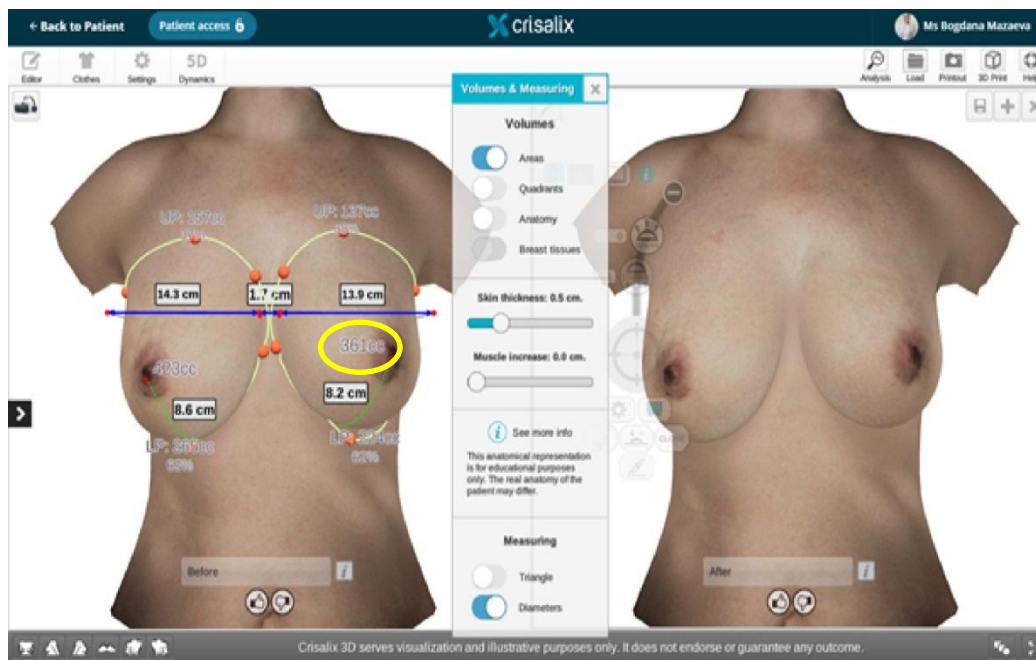


Рисунок 10. Модель передней стенки грудной клетки с рассчитанными морфометрическими параметрами молочных желез.

Затем, исходя из имеющихся данных, был рассчитан «истинный» объем железистой ткани МЖ, который составил $\frac{3}{4}$ от объема всей МЖ – 288,8 см³.

Смоделирован виртуальный результат оперативного вмешательства в объеме левосторонней мастэктомии, для этого объем пораженной железы уменьшен на 290 см³ (рисунок 11).



Рисунок 11. Смоделированный виртуальный результат операции на левой молочной железе.

Далее осуществлен подбор наиболее подходящего имплантата с учетом ранее рассчитанных параметров левой МЖ (объем, ширина основания, высота и т.д.) (рисунок 12).

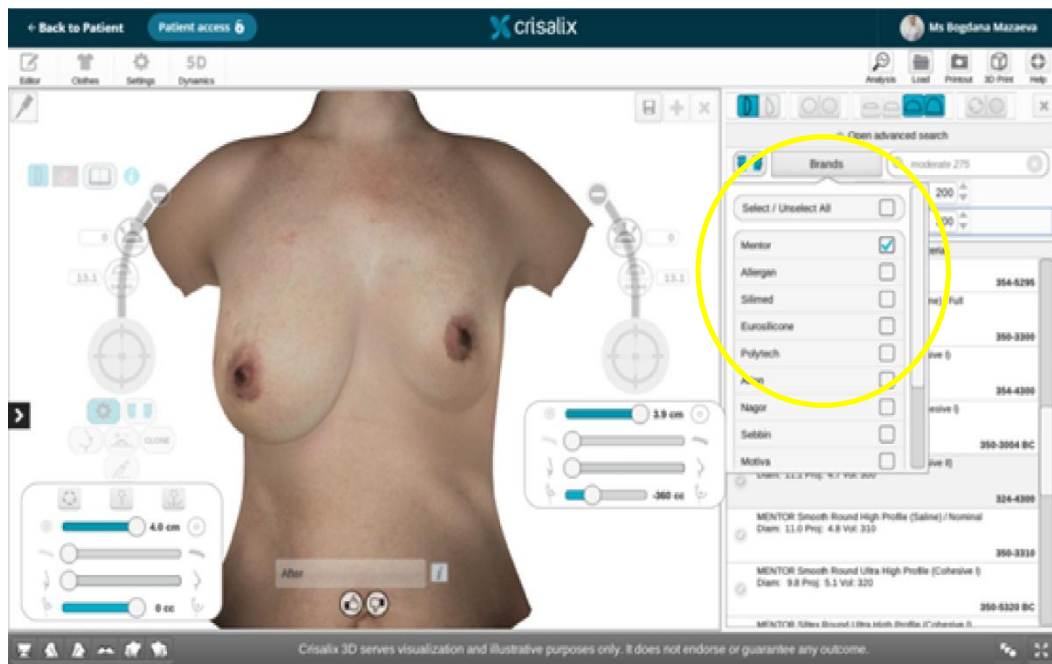


Рисунок 12. Подбор имплантата.

Выбран имплантат фирмы «Ментор» объемом 290 см³ (рисунок 13).

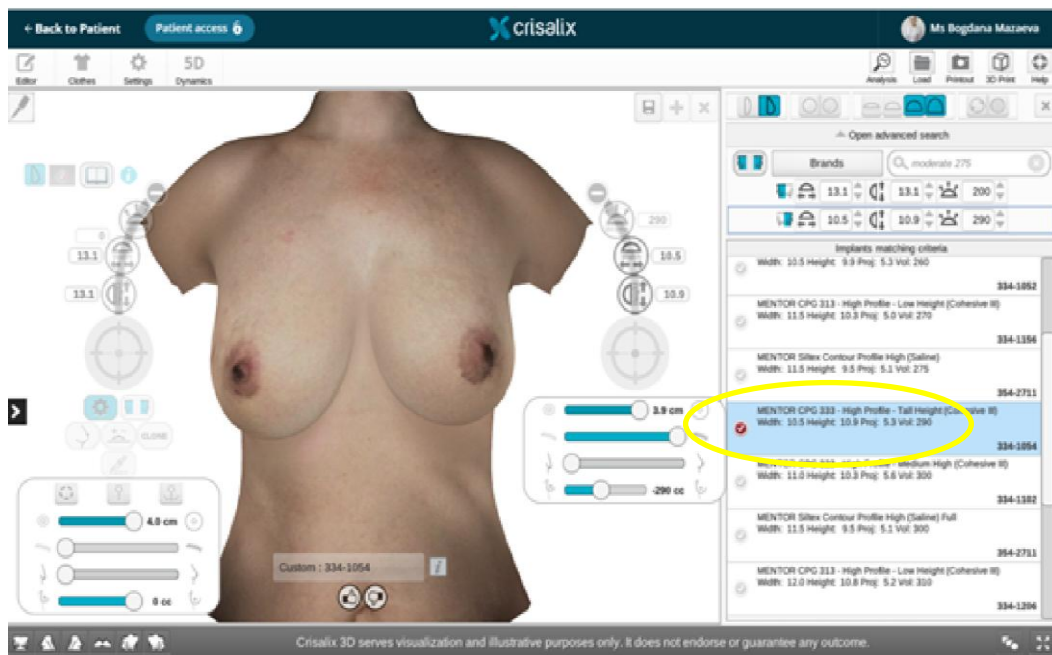


Рисунок 13. Окончательный вид левой МЖ после цифрового планирования всех этапов операции.

При анализе полученного результата видно, что расположение САК, инфрамаммарных складок, а также объем обеих МЖ – полностью

идентичны. Исходя из расчетов, был подобран экспандер объемом 290 см^3 фирмы «Wanhe» с диаметром основания 11.8 см.

Интраоперационно выполнен расчет объема удаленной железы по формуле: $V=a*b*c$, где a – длина, равная 12 см, b – высота, равная 2 см, c – равная 12 см. (рисунки 14, 15, 16);

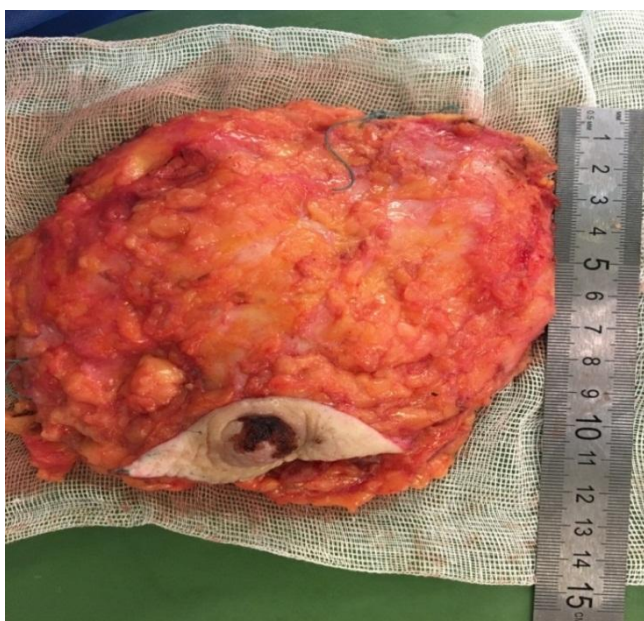


Рисунок 14. Длина удаленного органа ($a = 12 \text{ см}$).



Рисунок 15. Высота удаленного органа ($b = 2,0 \text{ см}$).

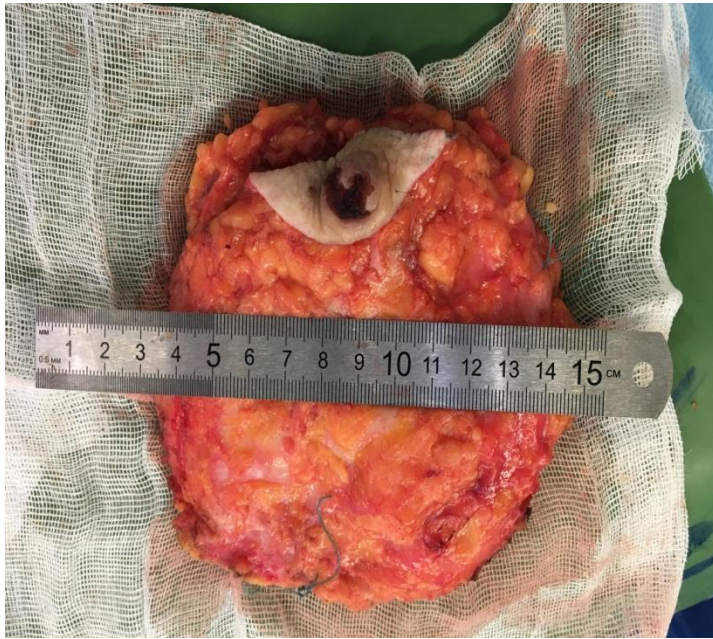


Рисунок 16. Ширина удаленного органа ($c = 12$ см).

Следовательно, истинный объем удаленной железы составил 288 см^3 .

Далее сформировали воспринимающее ложе для эндопротеза, верхним слоем кармана являлась большая грудная мышца, которая была отсечена от места прикрепления и мобилизована до своего верхнего края (рисунок 17).

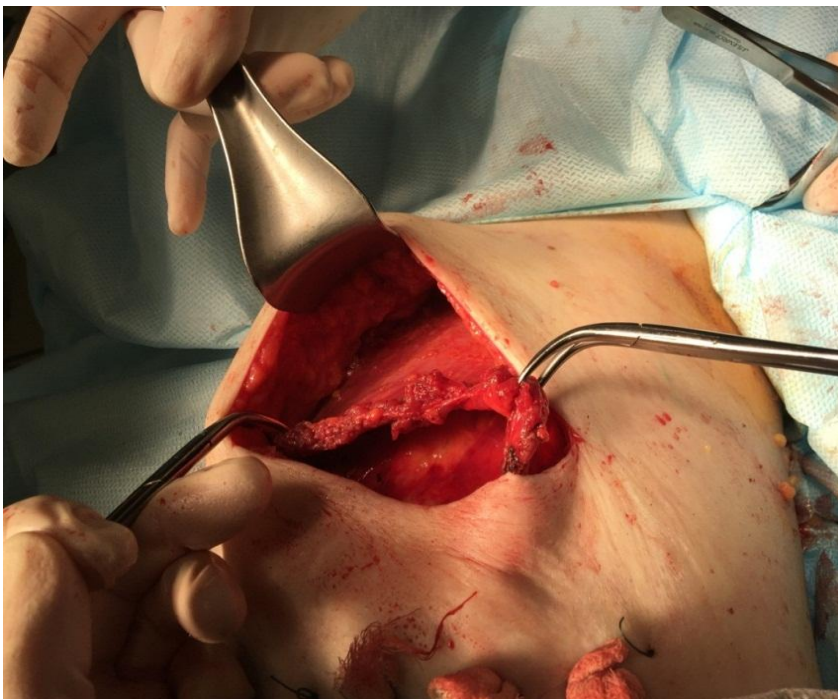


Рисунок 17. Формирование воспринимающего ложа для экспандера.

После подготовки кармана для протеза примерен экспандер и установлен в полость (рисунок 18,19).



Рисунок 18. Подготовка экспандера перед помещением его в ранее сформированное ложе.

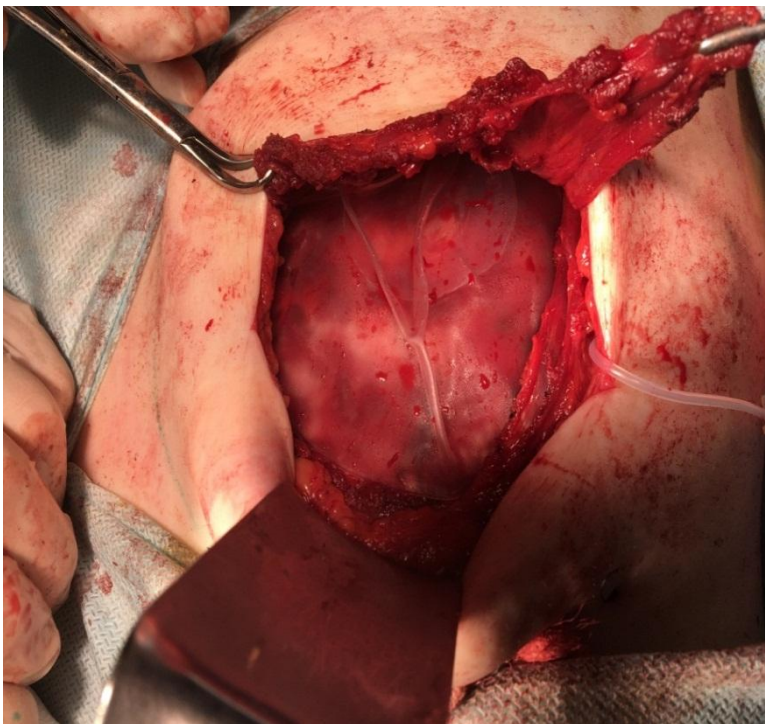


Рисунок 19. Экспандер, помещенный в сформированное ложе.

Экспандер укрыт большой грудной мышцей, которая фиксирована к краям инфрамаммарной складки отдельными узловыми швами.

Интраоперационно в экспандер введено 100 мл физиологического раствора натрия хлорида (рисунок 20, 21).



Рисунок 20. Введение физиологического раствора натрия хлорида в экспандер.



Рисунок 21. Вид сформированной МЖ после постановки эндопротеза – экспандера и ушивания раны.

Клинический пример 2.

Пациентка С., 39 лет поступила в хирургическое отделение с диагнозом: «Рак правой молочной железы T2N1M0, люминальный тип В, РЭ+, РП-, her 2/neu (отрицательный), Ki67- 45%. Состояние после 6 курсов ПХТ. В процессе гормонотерапии. Код диагноза по МКБ-10: C50.5».

Пациентке планировалось проведение оперативного лечения в объеме подкожной правосторонней мастэктомии с одномоментной маммопластикой эндопротезом-экспандером, корригирующей операции на левой МЖ (аугментация силиконовым имплантатом).

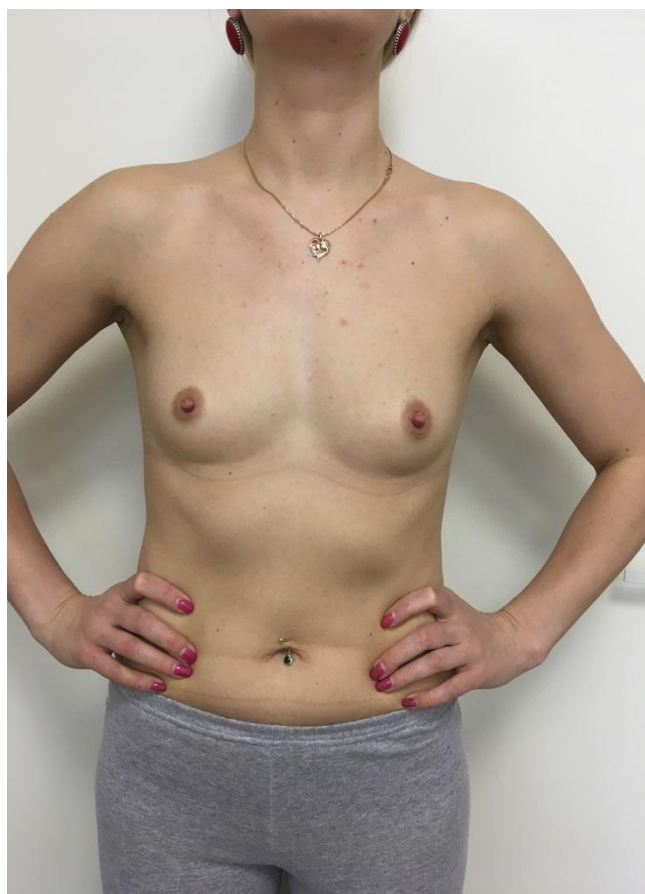


Рисунок 22. Вид пациентки до операции (анфас).



Рисунок 23. Вид пациентки до операции в профиль слева.



Рисунок 24. Вид пациентки до операции в профиль справа.

Фотографии загружены в программу, смоделирована виртуальная передняя стенка грудной клетки.

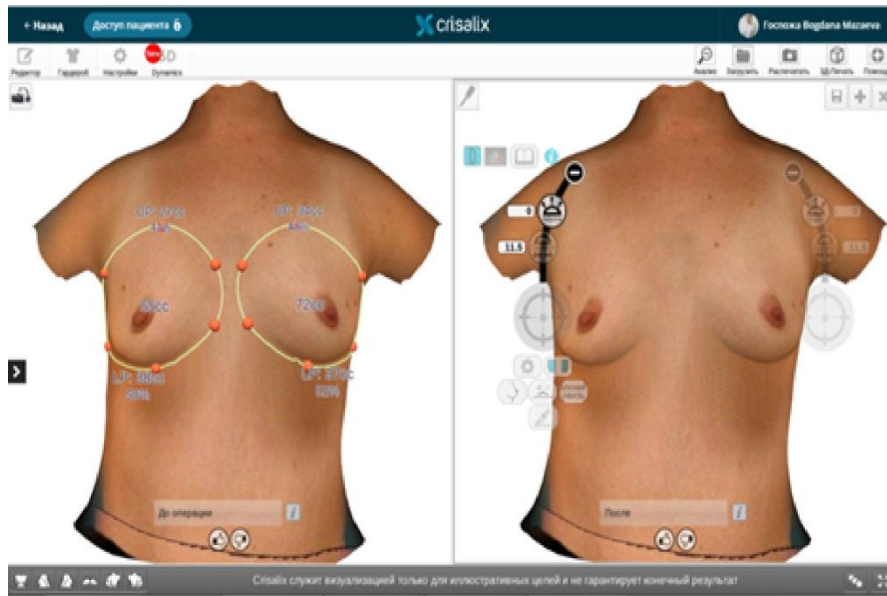


Рисунок 25. Виртуальная модель передней стенки грудной клетки с рассчитанными морфометрическими параметрами.

С помощью программы выполнен анализ морфометрических параметров обеих МЖ, расчет объемов, исходя из которых, выполнено моделирование ожидаемого результата операции. Выбраны имплантаты объемом 340 см³ – для правой МЖ, 305 см³ – для левой. Следует отметить, что в планировании операции принимала участие пациентка.



Рисунок 26. Смоделированный результат оперативного лечения (фронтальная проекция).

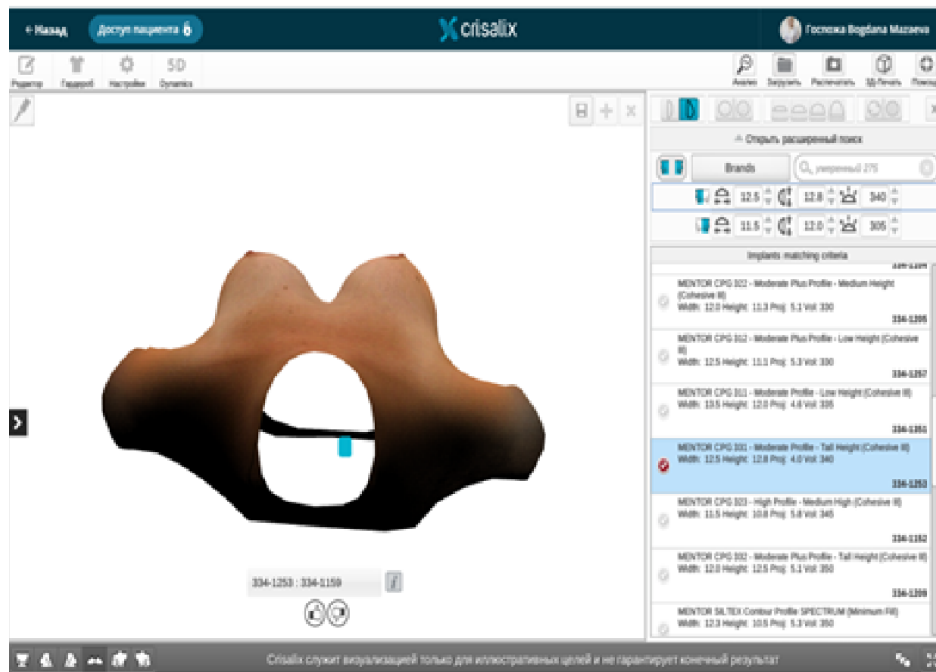


Рисунок 27. Смоделированный результат оперативного лечения (аксиальная проекция).



Рисунок 28. Смоделированный результат оперативного лечения (сагиттальная проекция справа).

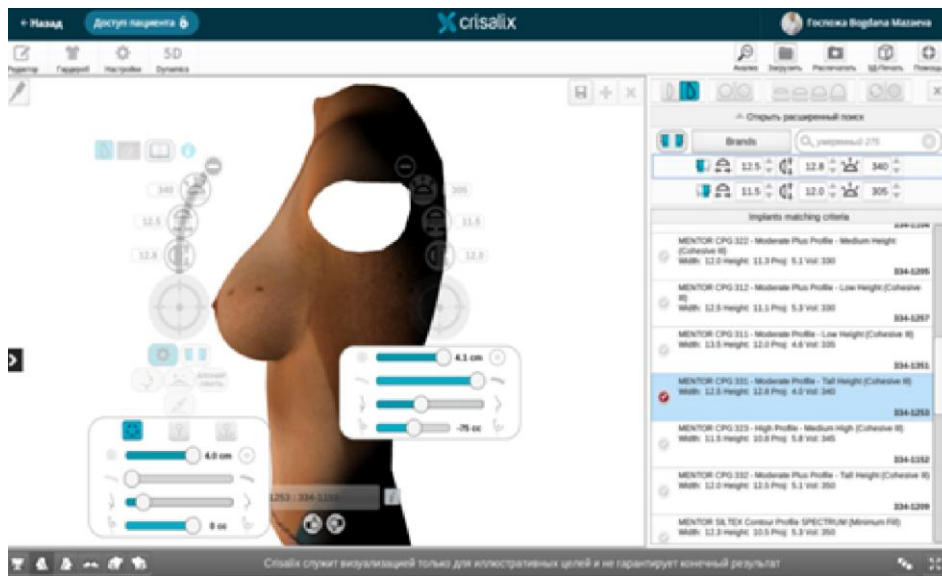


Рисунок 29. Смоделированный результат оперативного лечения (сагиттальная проекция слева).



Рисунок 30. Смоделированный результат оперативного лечения (фронтальная проекция справа).

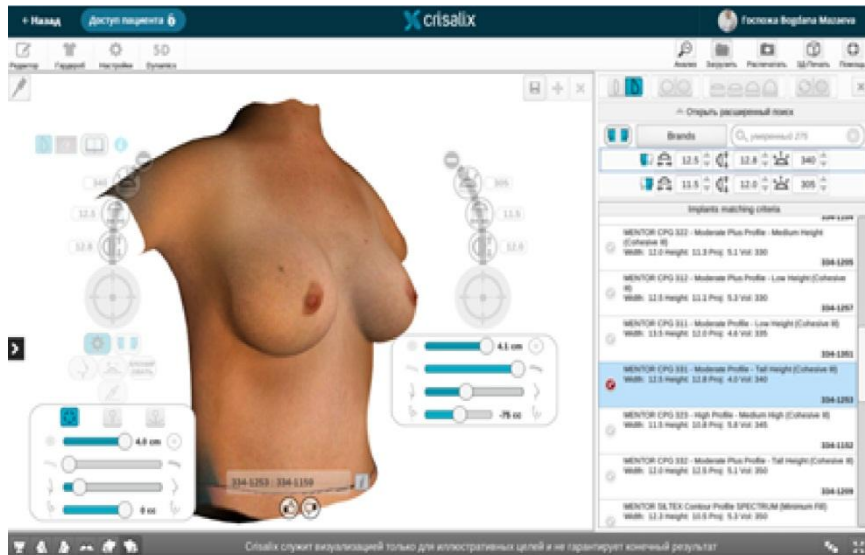


Рисунок 31. Смоделированный результат оперативного лечения (фронтальная проекция слева).

Послеоперационный период протекал без осложнений. Эстетический результат полностью удовлетворил пациентку. Выписана под наблюдение онколога, хирурга поликлиники.



Рисунок 32. Фотография пациентки во фронтальной проекции через 4 месяца после операции.



Рисунок 33. Фотография пациентки в сагиттальной слева проекции через 4 месяца после операции.



Рисунок 34. Фотография пациентки в сагиттальной справа проекции через 4 месяца после операции.

Клинический пример 3

Пациентка Л., 47 лет поступила в хирургическое отделение с диагнозом: «Рак левой молочной железы T3N0M0. РЭ+, РП-, her2 3+ положительно, Ki-67- 30%. Состояние после комплексного лечения: радикальная мастэктомия от 2009 г., 4 курса ПХТ. Код диагноза по МКБ-10:

С50.1.». Пациентке планировалось проведение двухэтапного оперативного лечения: первый этап – имплантация экспандера в проекции левой МЖ с целью растяжения кожного покрова (рисунки 35, 36).



Рисунок 35. Фотография пациентки до операции во фронтальной проекции.



Рисунок 36. Фотография пациентки до операции в сагиттальной проекции слева.

В предоперационном периоде выполнено цифровое моделирование операции, основной целью которого являлся выбор протеза (экспандера) для проведения первого этапа реконструкции МЖ. Фотографии были загружены

в программу, смоделирована виртуальная передняя стенка грудной клетки (рисунок 37).

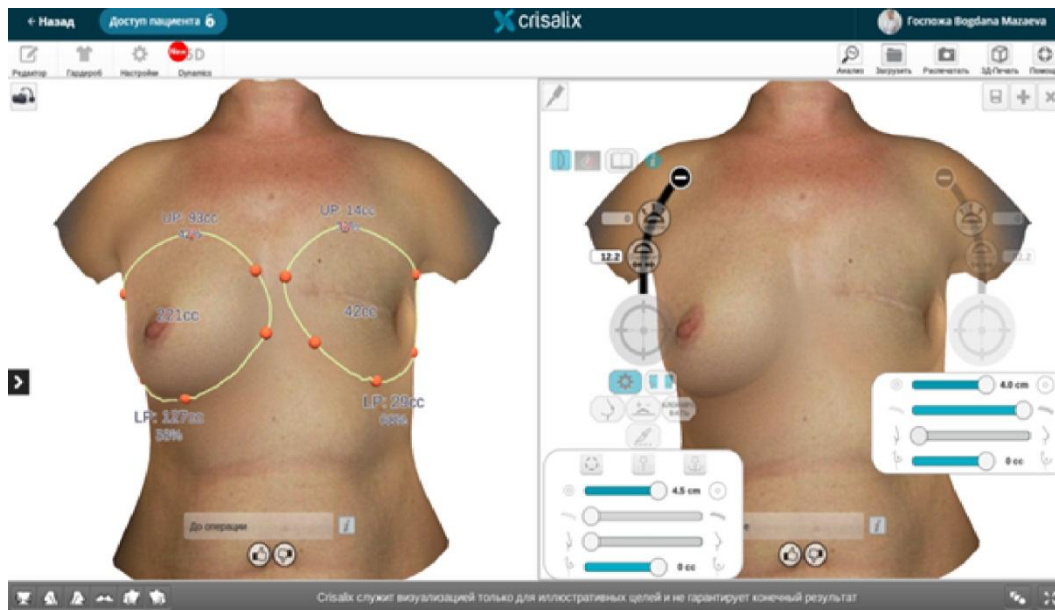


Рисунок 37. Модель передней стенки грудной клетки с рассчитанными морфометрическими параметрами молочных желез.

Далее выполнялся подбор наиболее подходящего эндопротеза с учетом ранее подсчитанных параметров левой МЖ (объем, ширина основания, высота и т.д.) (рисунки 38, 39, 40).

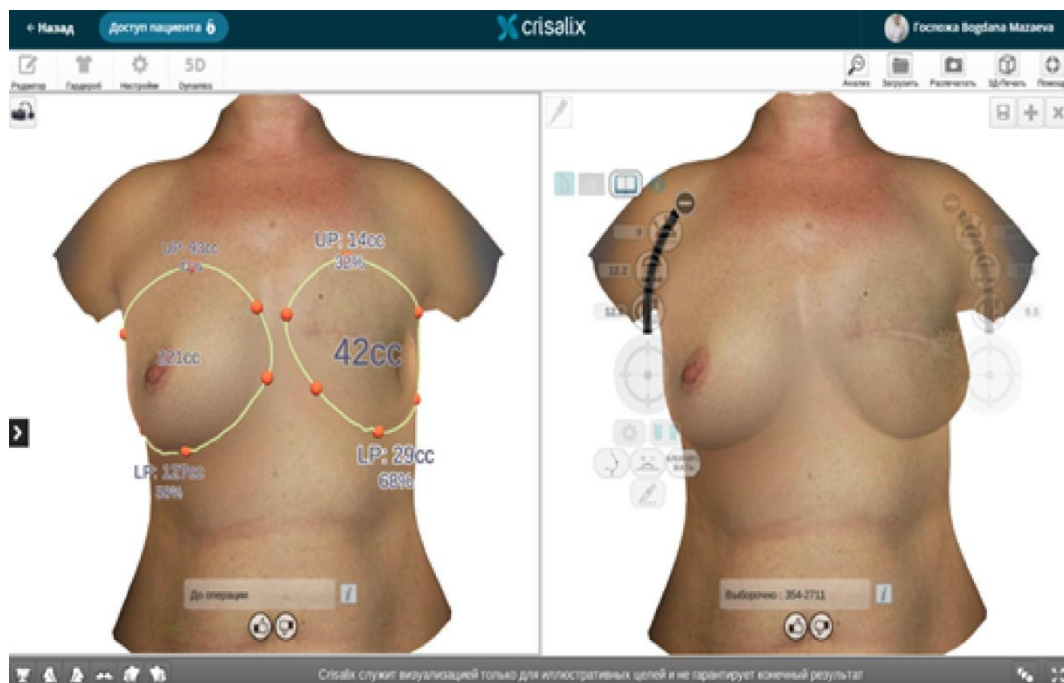


Рисунок 38. Смоделированный виртуальный результат операции на левой молочной железе (вид во фронтальной проекции).



Рисунок 39. Смоделированный виртуальный результат операции на левой молочной железе (вид в сагиттальной проекции слева).



Рисунок 40. Смоделированный виртуальный результат операции на левой молочной железе.

Для планируемой реконструкции левой МЖ выбран имплантат фирмы объемом 365 см³.

Результат оперативного лечения после проведения первого этапа отсроченной реконструкции левой молочной железы с использованием экспандера-эндопротеза (рисунки 41, 42).



Рисунок 41. Фотография пациентки во фронтальной проекции через 2 месяца после операции.

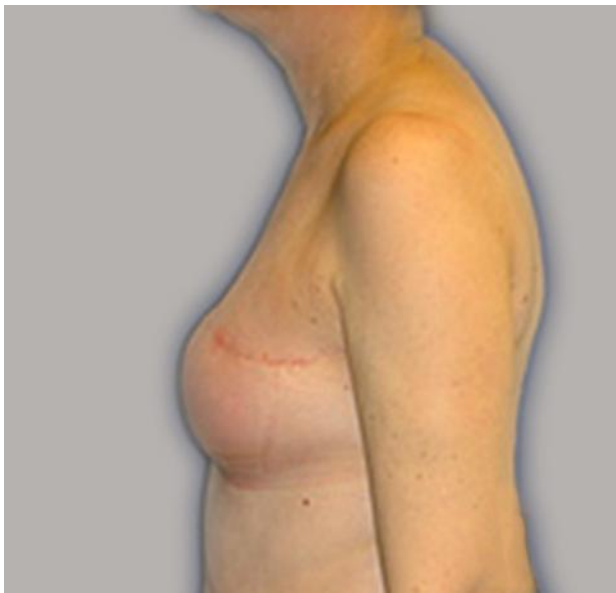


Рисунок 42. Фотография пациентки в сагиттальной проекции через 2 месяца после операции.

Через 3 месяца после имплантации экспандера в область левой молочной железы было запланировано проведение второго этапа хирургического

лечения - замена экспандера в левой МЖ на силиконовый имплантат, а также корригирующая операция на правой МЖ.

С помощью программы цифрового моделирования выполнено планирование оперативного лечения (рисунки 43, 44, 45).

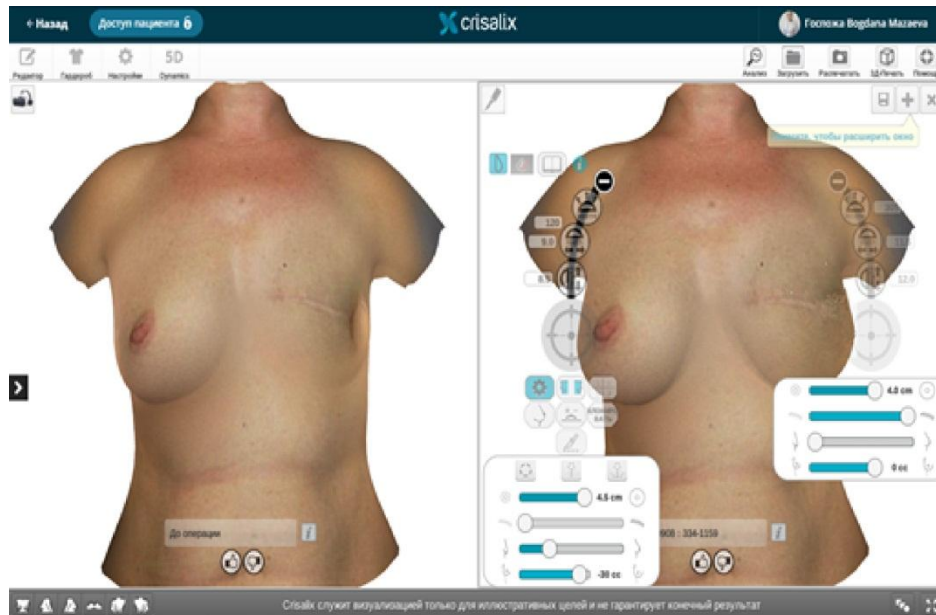


Рисунок 43. Смоделированный виртуальный результат операции на левой молочной железе (вид во фронтальной проекции).

Подобран имплантат для левой и правой МЖ, объем которых составил для левой молочной железы 360 см^3 , для правой – 120 см^3 .

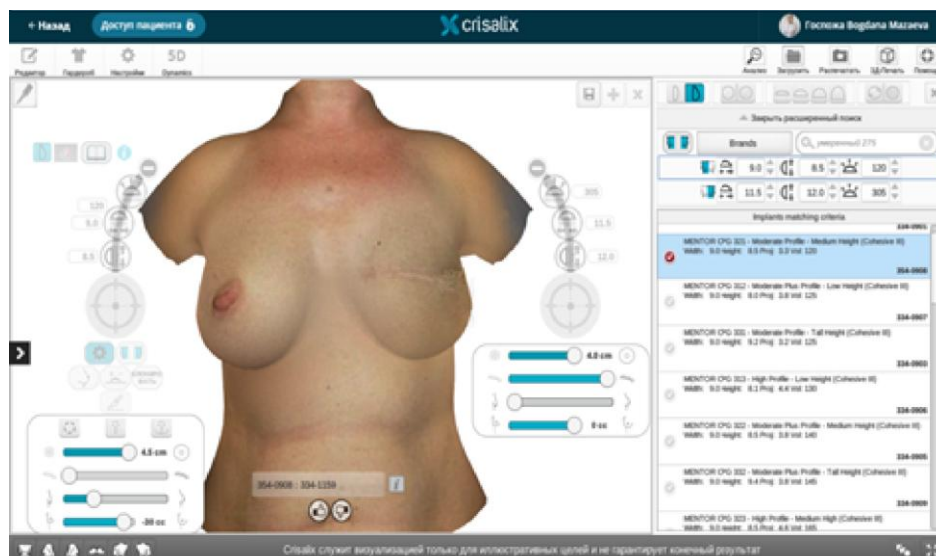


Рисунок 44. Смоделированный виртуальный результат операции на левой молочной железе (вид во фронтальной проекции).



Рисунок 45. Смоделированный виртуальный результат операции на левой молочной железе.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Пациентка полностью удовлетворена эстетическим результатом (рисунок 46, 47). Выписана под наблюдение онколога, хирурга поликлиники по месту прикрепления.

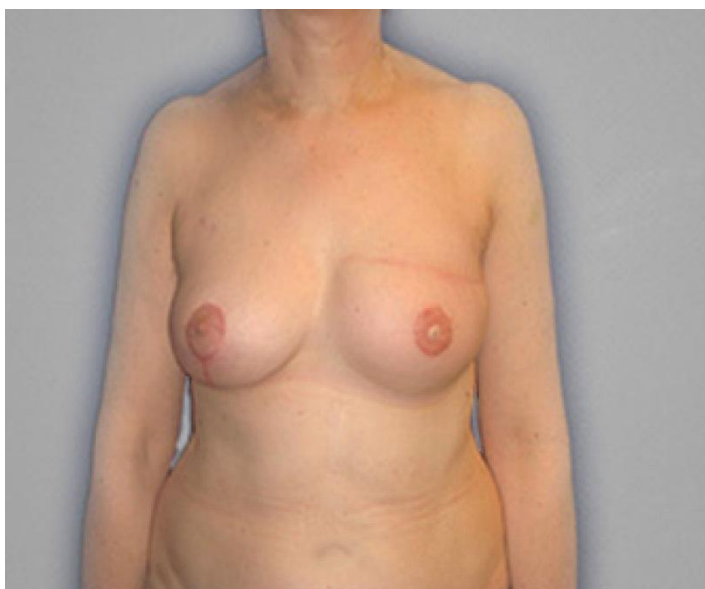


Рисунок 46. Фотография пациентки через 18 месяцев после проведенного 2 этапа реконструктивного лечения – имплантации эндопротеза в проекции левой молочной железы (вид во фронтальной проекции).



Рисунок 47. Фотография пациентки через 18 месяцев после проведенного 2 этапа реконструктивного лечения – имплантации эндопротеза в проекции левой молочной железы (вид сагиттальной проекции слева).

ГЛАВА 5. ГЛАВА 5. ОЦЕНКА РАННИХ И ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ

Анализ результатов реконструктивных операций на молочной железе был проведен у 61 пациентки. При этом сравнивали данные в зависимости от выполнения одномоментного и отсроченного вмешательства, без и с использованием методики цифрового моделирования.

5.1 Частота ранних послеоперационных осложнений

Анализ осложнений, развившихся в раннем послеоперационном периоде после выполнения всех реконструктивных вмешательств, показал, что наиболее частым осложнением были серомы, выявленные у 7 пациенток (11%). Частичный некроз кожи был отмечен в 3 (5%) случаях (таблица 5.1).

Таблица 5.1

Частота осложнений в раннем послеоперационном периоде (n=61)

Осложнения	Количество	
	абс.	%
Частичный некроз кожи	3	5
Частичный некроз кожи с образованием свища	2	3,3
Инфекционные осложнения	2	3,3
Серома	7	11,4
Гематома	1	1,6
Всего:	15	24,6

Частичный некроз кожи с образованием свища наблюдали у 2 пациенток (3,3%). Осложнения инфекционного характера развились в 2 случаях (3,3 %), образование гематомы в послеоперационном периоде было отмечено у 1 пациентки (1,6 %). Всего было зафиксировано 15 осложнений в раннем периоде после выполнения реконструктивно-пластических операций, общая частота их составила 24.6 %.

Следует отметить, что частота осложнений после проведения реконструктивно-пластических оперативных вмешательств по литературным данным колеблется в пределах от 15 % до 35% [Давыдов М.И., Аксель Е.М.].

При анализе полученных данных отмечено, что, несмотря на то, что ни по одному из сравниваемых параметров в отдельности не было достигнуто уровня статистической значимости различий, что, вероятно, связано с небольшим количеством наблюдений, тем не менее, в целом, в группе с использованием цифрового моделирования частота ранних послеоперационных осложнений была статистически значимо ниже (таблица 5.2).

Таблица 5.2

Частота осложнений в зависимости от выполнения варианта реконструкции (n=61)

Осложнения	Группа 1 (стандартный подход) n=31		Группа 2 (цифровое моделирование) n=30		χ^2	p
	абс.	%	абс.	%		
Частичный некроз кожи	3	9,7	-	-	3,05	0,238
Частичный некроз кожи с образованием свища	2	6,5	-	-	2,0	0,492
Инфекционные осложнения	1	3,2	1	3,3	0	1,0
Серома	5	16,1	2	6,7	1,34	0,425
Гематома	1	3,2	-	-	0,98	1,0
Всего	12	38,7	3	10,0*	6,78	0,016

Примечание: * - различия статистически значимы (при $p < 0,05$) по сравнению с соответствующим значением в группе 1

- частичный некроз кожи наблюдался в послеоперационном периоде в 9,7 % случаях (3 больных) группы, в которой применялся стандартный подход к лечению (группы 1), тогда как в группе пациенток, где был использован предложенный нами подход (группа 2), это осложнение не наблюдалось;

- частичный некроз кожи с образованием свища был отмечен только у пациенток, которым при выполнении операций был использован стандартный подход - в 6,5% случаев (2 больных), в группе 2 это осложнение отмечено не было;

-осложнения инфекционного характера наблюдали в группе 1 у 3,2% пациенток (1 пациентка), в группе 2 также в 1 случае (у 3,3%).

В группе стандартного подхода у 5 пациенток (16,1 %) была диагностирована серома, в то время как у пациенток, в лечении которых использовали предложенный нами подход, было отмечено 2 таких случая (6,7%).

Образование гематомы в послеоперационном периоде было выявлено в одном случае (3,2%) только в первой группе.

В целом, частота осложнений в первой группе была в 12 случаев (38,7 %), тогда как во второй группе, у пациенток, которым были выполнены реконструктивные операции с использованием разработанного подхода, значение этого показателя меньше ($p < 0,05$) и составило 3 случая (10,0%).

Оценка частоты осложнений в зависимости от распределения пациенток при выполнении одномоментной и отсроченной реконструкции показала менее выраженные различия. Так, частичный некроз кожи был выявлен у 2 больных (4,6%) группы одномоментной реконструкции, и у 1 пациентки (5,9 %) в группе отсроченной реконструкции (Рисунок 5.1, таблица 5.3).

Частичный некроз кожи с образованием свища был зафиксирован у 1 женщины 2,3% случаев в группе 1 и в 5,9% случаев (1 пациентка) в группе 2.

Инфекционные осложнения были отмечены у 1 больной (2,3%) в группе 1 и у 2 больных (11,8% пациенток) в группе 2.

Образование серомы наблюдалось у 5 пациенток (11,3%) в группе женщин, которым выполнялась одномоментная реконструкция и у 2 больных (11,7 %), которым выполнялась отсроченная операция.

В одном случае (5,9%) в группе отсроченной реконструкции отмечено появление гематомы.

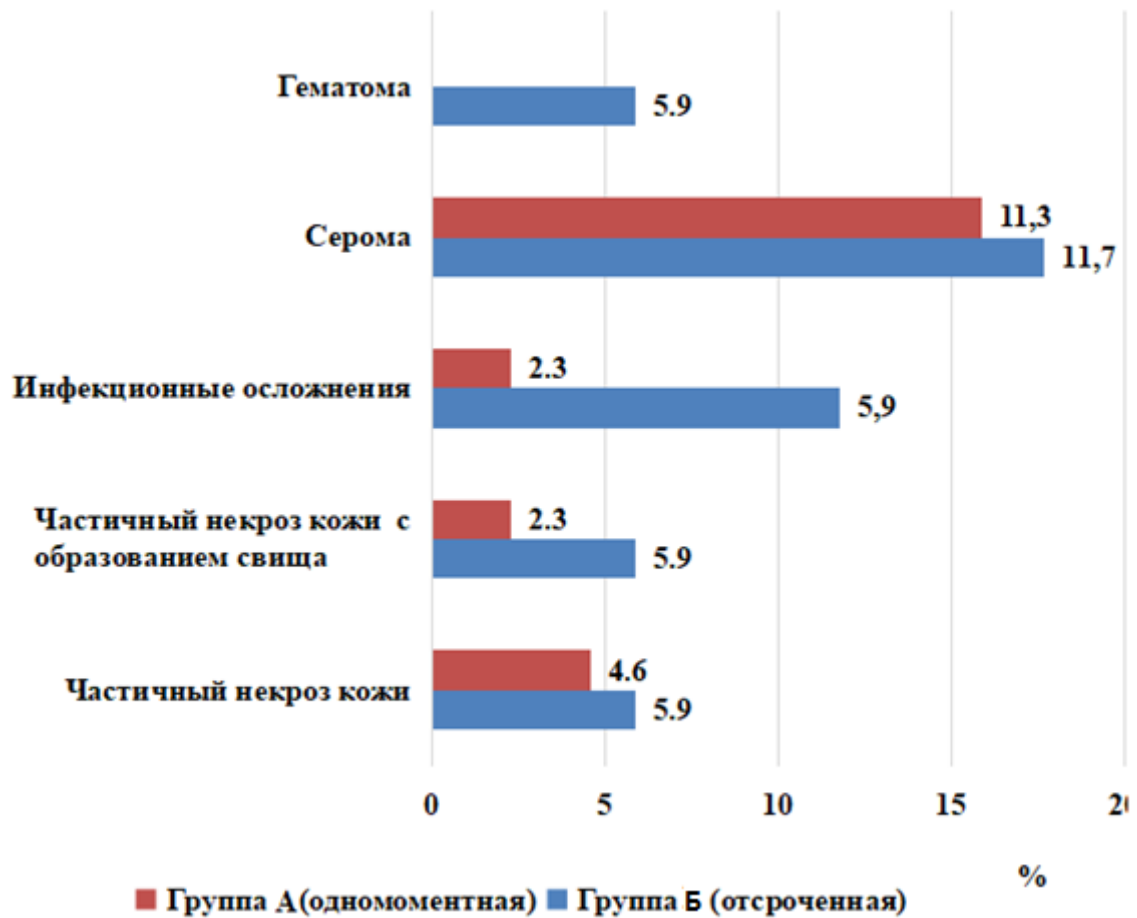


Рисунок 5.1. Частота различных видов осложнений в зависимости от выполнения одномоментной или отсроченной реконструкции ($n_1=44$, $n_2=17$)

Таблица 5.3

Частота различных видов осложнений в зависимости от выполнения
одномоментной или отсроченной реконструкции

Осложнения	Группа А (одномоментная) n=44		Группа Б (отсроченная) n=17		χ^2	p
	абс.	%	абс.	%		
Частичный некроз кожи	2	4,6	1	5,9	0,05	1,0
Частичный некроз кожи с образованием свища	1	2,3	1	5,9	0,5	0,483
Инфекционные осложнения	1	2,3	1	5,9	0,5	0,483
Серома	5	11,3	2	11,7	0	1,0
Гематома	-	-	1	5,9	2,63	0,279
Всего	9	20,4	6	35,3	1,46	0,320

Общая частота осложнений в группе одномоментной реконструкции составила 9 случаев (20,4%), в группе отсроченной реконструкции значение этого показателя было выше – 6 случаев (35,3%), хотя при этом значимых межгрупповых отличий выявлено не было. (рисунок 5.2, таблица 5.3).

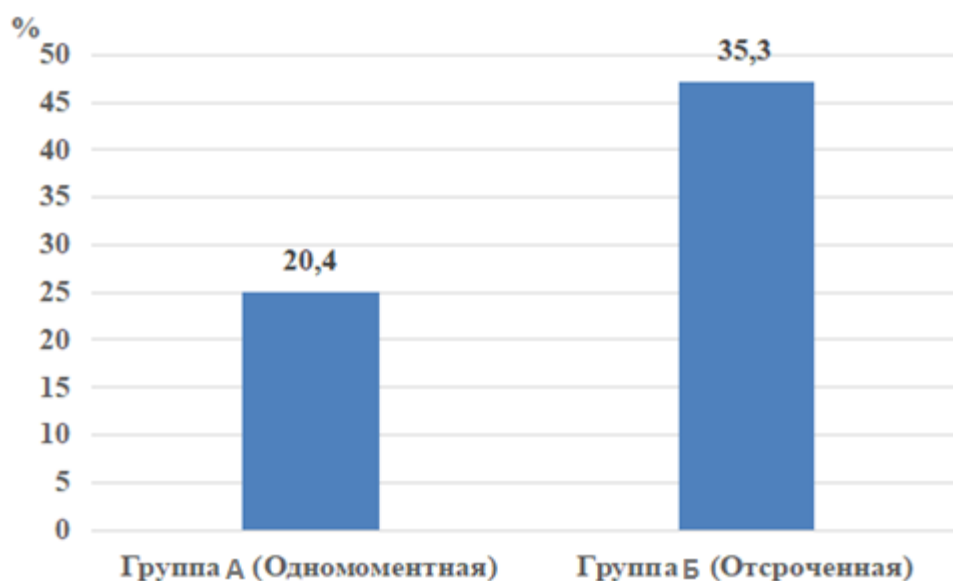


Рисунок 5.2. Общая частота осложнений в зависимости от выполнения одномоментной или отсроченной реконструкции ($n_1=44$, $n_2=17$)

В качестве объективных критериев достижения симметрии молочных желез были использованы следующие параметры: различие расстояний от яремной вырезки до соска, различие расстояний от середины ключицы до соска, ширина основания молочной железы, различие уровней расположения инфрамаммарных складок, различие равноудаленности молочных желез от срединной линии (таблица 5.4).

Так, разница расстояния от яремной вырезки до соска в группе с использованием цифрового моделирования составила 0,5-0,6 см, тогда как в группе со стандартным подходом – 1,5-3 см.

Уровень расположения инфрамаммарных складок в группе 2 был симметричен во всех случаях, тогда как в группе 1 различие было от 1 до 4 см.

Измеряя ширину оснований молочных желез, было установлено, что в группе 1 различия составили около 2-5 см, в группе 2 – 0,4-0,9 см.

Несоответствие расстояния от середины ключицы до соска в группе стандартного подхода составило от 1,5 до 3 см, тогда как в группе с использованием цифрового моделирования – 0,3-0,5 см.

Отличие при положении молочных желез по отношению к срединной линии в группе 1 составило 2-4 см, тогда как в группе 2 – 0,3-0,4 см.

Сравнение средних значение всех вышеописанных параметров свидетельствовало о том, что в группе 2 их значения были достоверно ниже ($p < 0,05$) соответствующих уровней в группе 1.

Таблица 5.4

Значение показателей, использованных в качестве критериев достижения симметрии молочных желез ($M \pm m$)

Показатели	Группа 1 (стандартный подход) n=31	Группа 2 (предложенный в работе подход) n=30	p
Расстояние от яремной вырезки до соска, см	2,25±0,67*	0,55±0,10*	<0,003
Расстояние от середины ключицы до соска, см	2,41±0,38*	0,43±0,15*	<0,001
Ширина основания молочной железы, см	3,37±0,81*	0,62±0,21*	<0,0001
Уровень расположения инфрамаммарных складок, см	2,48±1,22*	0*	<0,0001
Равноудаленность молочных желез от срединной линии, см	3,14±0,59*	0,36±0,05*	<0,0001

Примечание: * - различия достоверны (при $p < 0,05$) по сравнению с соответствующим значением в группе 1 (по t-критерию Стьюдента)

5.2 Отдаленные результаты реконструктивно-пластических операций на молочных железах

При анализе проблем, беспокоящих женщин в отдаленном периоде после выполненных реконструктивно-пластических операций, было выявлено, что в группе 1 16% пациенток (5 женщин) отмечали болевые ощущения в области молочной железы, 26% пациенток (8 женщин) отмечали наличие выраженных рубцов в области молочной железы, в 23% случаев (7 женщин) отмечали западение верхнего полюса молочной железы, 29% (9 женщин) – асимметрию молочных желез.

В то же время у пациенток второй группы выраженность аналогичных проблем была меньше, значения соответствующих показателей были ниже. Так, только 1 женщина (3,3%) отмечала, что ее беспокоит наличие болевых ощущений в сформированной молочной железе, 3 пациентки (10%) сообщили о выраженных рубцах в области молочной железы.

В группе с применением стандартного подхода капсулярная контрактура выявлена у 16% (5 женщин), причем у 3 пациенток степень контрактуры по Бейкеру была 2, у 2 пациенток – 3 степени. В группе с применением цифрового моделирования данное осложнение диагностировано не было.

Анализ удовлетворенности пациенток результатами выполненных реконструктивно-пластических операций показал, что более трех четвертей женщин были ими довольны - 47 пациенток (рисунок 5.3). Были недовольны результатами проведенного хирургического лечения 14 женщин.

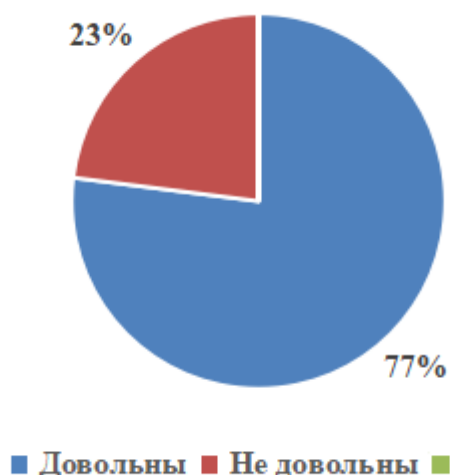


Рисунок 5.3. Общая удовлетворенность пациенток эстетическими результатами операции в зависимости от подходов к реконструкции (n=61).

Сравнение показало, что в группе пациенток, в лечении которых был использован стандартный подход, доля пациенток, недовольных эстетическими результатами операции, составила 38,7% (12 больных); среди пациенток, в лечении которых был применен предложенный в настоящей работе подход, доля недовольных больных была достоверно ($p < 0,05$) меньше – 6,7% (2 пациентки). В то же время в группе 1 были довольны эстетическими результатами лечения 61,3 % (19 больных), тогда как в группе 2 значение этого показателя было достоверно выше – 93,3% (28 женщин) ($p < 0,05$) (рисунок 5.4, таблица 5.5).

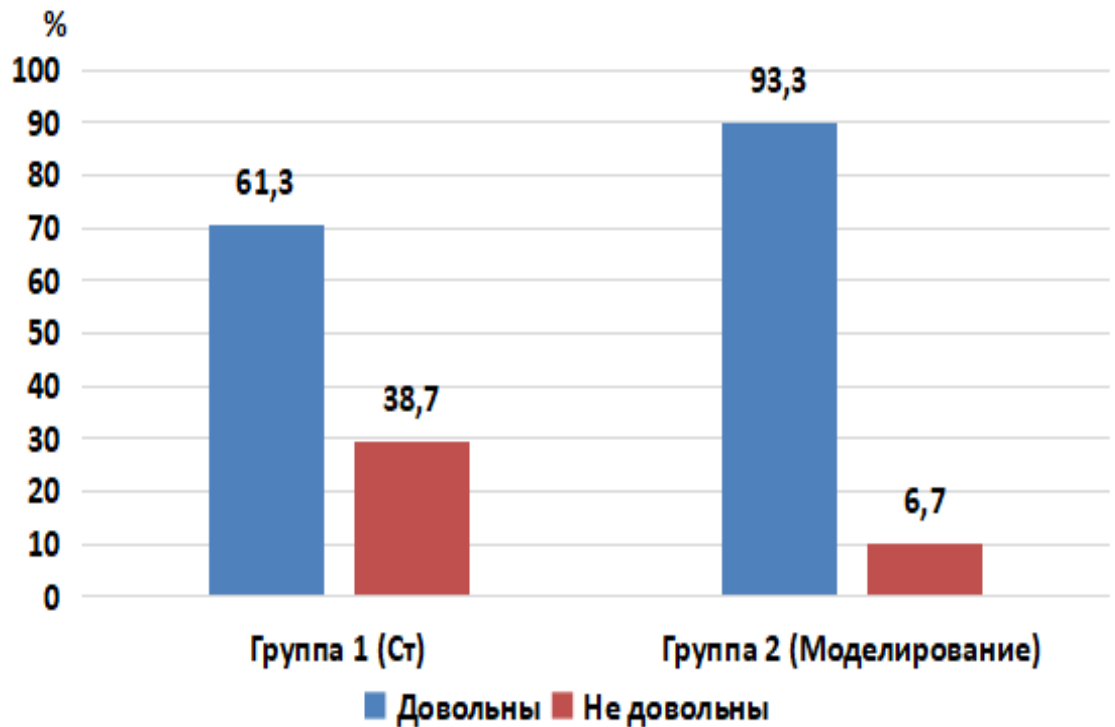


Рисунок 5.4. Общая удовлетворенность пациенток эстетическими результатами операции в зависимости от подходов к реконструкции ($n_1=31$, $n_2=30$).

Таблица 5.5

Удовлетворенность пациенток эстетическими результатами операции в зависимости от использованного подхода к выполнению реконструктивно-пластических операций

Характеристика	Группа 1 (стандартный подход) $n=31$		Группа 2 (предложенный в работе подход) $n=30$		χ^2	p
	абс.	%	абс.	%		
Довольны	19	61,3	28	93,3*	8,85	0,005
Недовольны	12	38,7	2	6,7*	8,85	0,005

Примечание: * - различия достоверны (при $p<0,05$) по сравнению с соответствующим значением в группе 1

Исследование распределения оценок пациенток по градациям «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»

показало, что большинство женщин - 43 % (26 пациенток) оценили результаты операции на «хорошо» (рисунок 5.5). Примерно равными были доли женщин, которые оценили результаты операции как «отличные» (26 %) - 16 человек и «удовлетворительные» (28 %) 17 пациенток. Только 2 больные (3 %) оценивали результаты реконструктивно-пластических операций как неудовлетворительные.

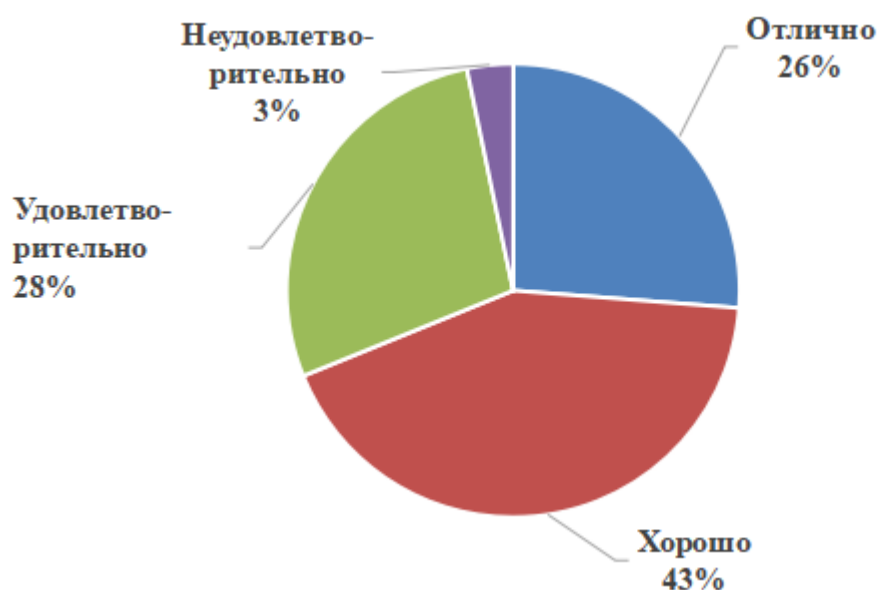


Рисунок 5.5. Распределение оценок пациентками эстетических результатов операции

Сравнение показало, что в группе «стандартного подхода» 20% больных (6 человек) оценили эстетический результат операции как «отличный», 42% пациенток (13 больных), достоверно больше, чем в первой группе ($p < 0,05$), оценили результат как «хороший» (таблица 5.6).

32,2% пациенток (10 больных) оценили результат как «удовлетворительный», 6,4% пациенток (2 больных) оценили результат как «неудовлетворительный». Среди больных, у которых был применен предложенный в настоящей работе подход, доля «отличных» оценок эстетического результата операции составила 67% (20 пациенток), доля

«хороших» оценок – 26,7% (8 пациенток), доля «удовлетворительных» оценок – 6,7% (2 пациентки).

Таблица 5.6

Распределение оценок пациентками эстетических результатов операции в зависимости от подходов к реконструкции (n=61)

Осложнения	Группа 1 (стандартный подход) n=31		Группа 2 (предложенный в работе подход) n=30		χ^2	p
	абс.	%	абс.	%		
Отлично	6	19,3	20	66,7*	13,95	0,0003
Хорошо	13	42,0	8	26,7	1,57	0,283
Удовлетворительно	10	32,2	2	6,7*	6,32	0,022
Неудовлетворительно	2	6,4	-	-	2	0,492

Примечание: * - различия достоверны (при $p < 0,05$) по сравнению с соответствующим значением в группе 1

Анализ удовлетворенности пациенток в зависимости от выполнения одномоментных и отсроченных реконструкций показал, что доли пациенток, недовольных эстетическим результатом операции, в группе одномоментной реконструкции составила 20,5% (9 больных), в группе отсроченной реконструкции доля таких женщин была несколько больше 29,4% (5 больных), при этом значимых отличий выявлено не было (Рисунок 5.6, таблица 5.7).

Соответственно в группе 1 были довольны эстетическими результатами лечения 79,6 % (35 больных), тогда как в группе 2 значение этого показателя было несколько ниже - 70,6 % (12 женщин). При этом достоверных межгрупповых отличий выявлено не было.

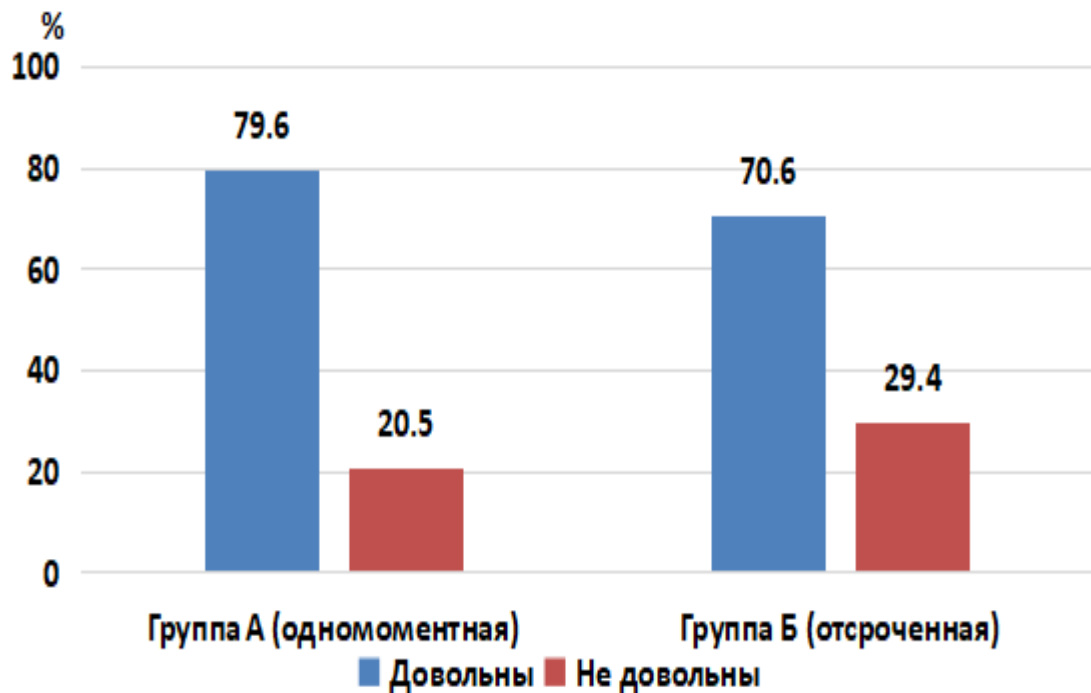


Рисунок 5.6. Общая удовлетворенность пациенток в зависимости от вариантов реконструкции - одномоментная или отсроченная

Таблица 5.7

Характеристика	Группа А (одномоментная) n=44		Группа Б (отсроченная) n=17		χ^2	p
	абс.	%	абс.	%		
Довольны	35	79,6	12	70,6	0,56	0,506
Недовольны	9	20,4	5	29,4	0,56	0,506

Среди пациенток, которым была выполнена одномоментная реконструкция, оценку «отлично» эстетическому результату операции дали 27,3% (12 больных), оценку «хорошо» - 45,4% (20 больных), оценку «удовлетворительно» - 25,0% (11 больных), оценку «неудовлетворительно» - 2,3% (1 больная) (таблица 5.8).

Среди пациенток, которым была проведена отсроченная реконструкция, оценки эстетического результата операции распределились следующим образом: в 23,5% случаев (4 больных) пациентки дали оценку

«отлично», в 35,3% случаев (6 больных) – оценку «хорошо», в 35,3% случаев (6 больных) – оценку «удовлетворительно», в 5,9% случаев (1 больная) – оценку «неудовлетворительно».

Таблица 5.8

Распределение оценок пациентками эстетических результатов операции в зависимости от вариантов реконструкции - одномоментная или отсроченная (n=61)

Осложнения	Группа А (одномоментная) n=44		Группа Б (отсроченная) n=17		χ^2	p
	абс.	%	абс.	%		
Отлично	12	27,3	4	23,5	0,99	0,09
Хорошо	20	45,4	6	35,3	0,52	0,57
Удовлетворительно	11	25,0	6	35,3	0,65	0,527
Неудовлетворительно	1	2,3	1	5,9	0,5	0,483

При оценке различных аспектов качества жизни пациенток в отдаленном периоде после выполненных реконструктивно-пластических операций было установлено, что 27 пациенток (44,3 %) из общего числа включенных в исследование отметили, что допускают ношение декольте (таблица 5.9).

У 83,6% пациенток (51 женщины) семейное положение осталось без изменений, 6 (9,8%) пациенток развелись с супругами, 4 (6,6%) пациентки вышли замуж.

У 38 женщин (62,3%) профессиональная деятельность осталась без изменений, в 18 (29,5%) случаях пациентки прекратили работать, в 5 (8,2% случаях) пациентки перешли на лучшую работу.

Таблица 5.9

Результаты анкетирования пациентов в отдаленном периоде (n=61)

Оцениваемые сферы (вопросы)	Количество пациенток	
	абс.	%
Допускают ношение декольте	27	44,3
Семейное положение		
Без изменений	51	83,6
Развелась	6	9,8
Вышла замуж	4	6,6
Профессиональная деятельность		
Без изменений	38	62,3
Прекратила работать	18	29,5
Перешла на лучшую работу	5	8,2
Досуг и отдых		
Без изменений	43	70,5
Ухудшение	18	29,5
Беспокоящие проблемы		
Болевые ощущения в области МЖ	6	9,8
Рубцы в области железы	11	18,0
Западение верхнего полюса	7	11,5
Асимметрия МЖ	5	12,2

Изучение профессиональной деятельности пациенток показало, что в группе, где был использован стандартный подход, в 80,6% случаев (у 25 женщин) профессиональная деятельность не изменилась, на таком же уровне было значение данного показателя и во второй группе - 80 % (у 24 женщин).

Пациентки группы стандартного подхода в 64,5% случаев (20 женщин) сообщили об отсутствии изменений в сфере досуга и отдыха, однако более трети пациенток - 11 (35,5%) отметили ухудшение досуга и отдыха. В то же время в группе 2 93,3% пациенток (28 женщин) изменений в

сфере досуга и отдыха не отмечали, только 2 женщины (6,7%) сообщили об ухудшении в этой сфере (рисунок 5.7, таблица 5.10).

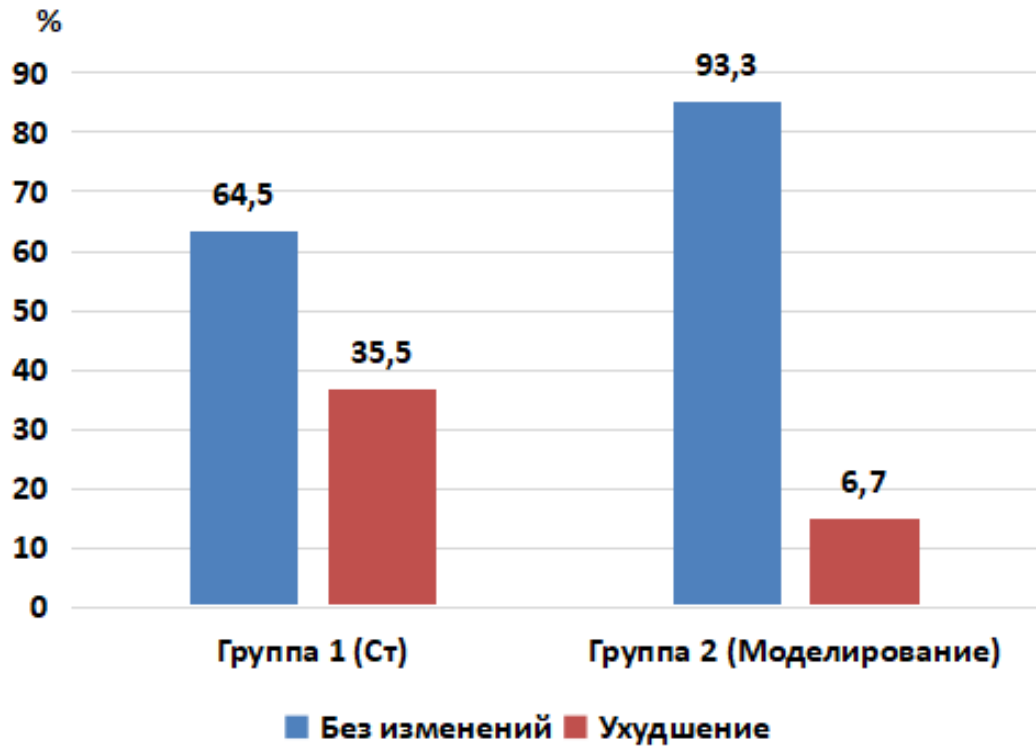


Рисунок 5.7. Распределение пациенток по особенностям проведения досуга и отдыха в отдаленном периоде в зависимости от использованного подхода к выполнению реконструктивно-пластических операций.

Таблица 5.10

Особенности проведения досуга и отдыха в отдаленном периоде в зависимости от использованного подхода к выполнению реконструктивно-пластических операций.

Характеристика	Группа 1 (стандартный подход) n=31		Группа 2 (предложенный в работе подход) n=30		χ^2	p
	абс.	%	абс.	%		
Без изменений	20	64,5	28	93,3*	7,55	0,011
Ухудшение	11	35,5	2	6,7*	7,55	0,011

Примечание: * - различия достоверны (при $p < 0,05$) по сравнению с соответствующим значением в группе 1.

Сравнение показателей пациенток разных групп, которым выполнялись одномоментные и отсроченные вмешательства, показало, что в первой группе 45,5% (20) пациенток отметили, что допускают ношение декольте (Рисунок 5.8, таблица 5.11). В группе женщин, в лечении которых был использован отсроченный подход, доля таких больных была примерно на том же уровне - 41,2% (7 женщин).

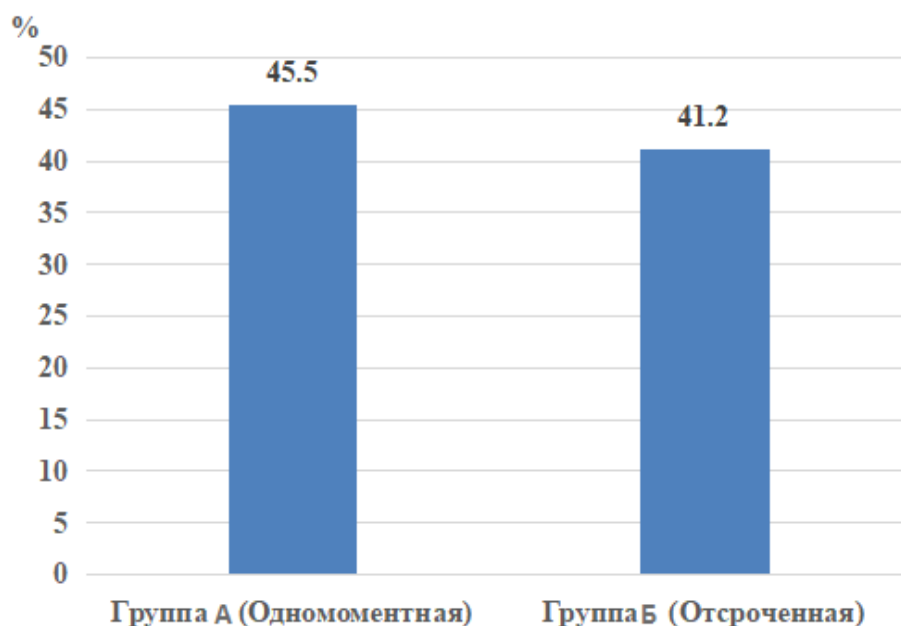


Рисунок 5.8. Доли пациенток, допускающих ношение декольте в отдаленном периоде после выполнения одномоментных и отсроченных реконструктивно-пластических операций.

Таблица 5.11

Количество пациенток, допускающих ношение декольте в отдаленном периоде после выполнения одномоментных и отсроченных реконструктивно-пластических операций.

Характеристика	Группа А (одномоментная) n=44		Группа Б (отсроченная) n=17		χ^2	p
	абс.	%	абс.	%		
Допускают ношение декольте	20	45,5	7	41,2	0,09	1,0
Не допускают ношение декольте	24	54,5	10	58,8	0,09	0,78

Пациентки группы одномоментного подхода в 70,5% случаев (33 женщины) сообщили об отсутствии изменений в сфере досуга и отдыха,

тогда как 11 (29,5%) женщин из этой группы отметили ухудшение досуга и отдыха (рисунок 5.9, таблица 5.12).

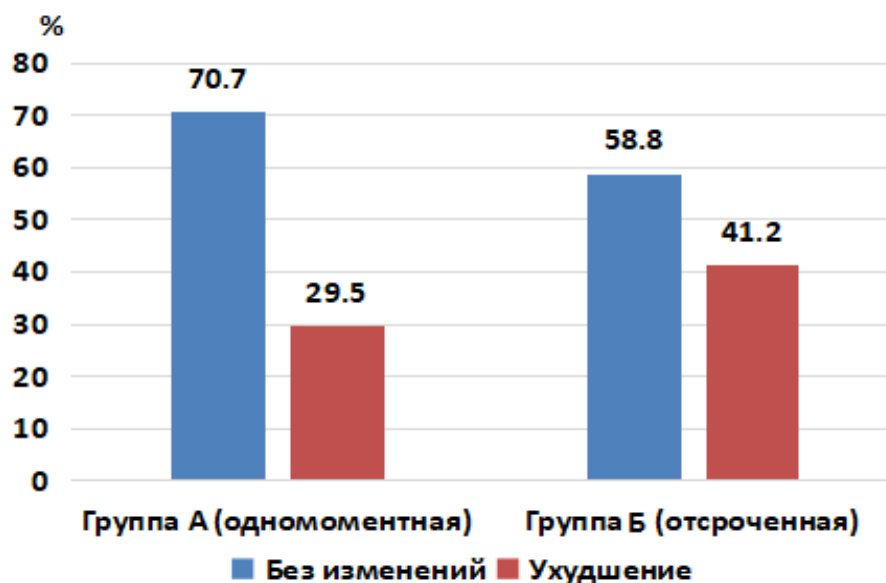


Рисунок 5.9. Распределение пациенток по особенностям проведения досуга и отдыха в отдаленном периоде после выполнения одномоментных и отсроченных реконструктивно-пластических операций

В то же время в группе 2 58,8% пациенток (10 женщин) изменений в сфере досуга и отдыха не отмечали, однако 41,2 % (7 женщин) сообщили об ухудшении в этой сфере, хотя значимых отличий по сравнению с соответствующим показателем первой группы отмечено не было.

Таблица 5.12

Особенности проведения досуга и отдыха в отдаленном периоде после выполнения одномоментных и отсроченных реконструктивно-пластических операций.

Характеристика	Группа А (одномоментная) n=44		Группа Б (отсроченная) n=17		χ^2	p
	абс.	%	абс.	%		
Без изменений	31	70,5	10	58,8	0,75	0,544
Ухудшение	13	29,5	7	41,2	0,75	0,544

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важнейшей задачей восстановительной хирургии МЖ является разработка и совершенствование подходов к выполнению реконструктивно-пластических операций при РМЖ, в том числе и на этапе предоперационной подготовки.

Следует отметить, что в настоящее время планирование операций основано, преимущественно, на результатах субъективной оценки хирурга и его опыте, то есть фактически представляет собой метод проб и ошибок. Тем не менее, в доступной литературе имеется ряд сообщений, результаты которых позволяют специалистам осуществлять планирование операций на основании результатов компьютерного моделирования. Очевидно, что применение именно таких подходов позволяет объективно планировать хирургическое вмешательство и прогнозировать возможность послеоперационных изменений, что, в свою очередь, позволит улучшить эстетические результаты реконструктивно-пластических операций на молочной железе.

Необходимо отметить, что современные возможности реконструктивной хирургии позволяют восстановить МЖ как с использованием имплантатов, так и с помощью собственных тканей. Общеизвестно, что неадекватное планирование формы и объема донорской и реципиентной зон может способствовать как неудовлетворительному эстетическому результату, так и развитию ряда осложнений.

Целью исследования являлась оценка результатов реконструктивно-пластических операций, выполняемых у больных РМЖ, с использованием метода цифрового моделирования в сравнении со стандартными подходами.

Анализ результатов реконструктивных операций на молочной железе проведен у 61 пациентки, при этом 30 пациенткам из всей выборки планировали вмешательства с использованием системы цифрового моделирования. Сравнивали результаты в зависимости от варианта

планирования реконструкции и от выполнения одномоментной или отсроченной реконструкции.

С целью обеспечения удовлетворительного результата реконструктивно-пластических операций в настоящее время применяются различные системы планирования и трехмерного моделирования. В основном, эти системы ориентированы на симуляцию увеличения здоровых МЖ с помощью имплантатов. В то же время используемые системы нередко не отвечают требованиям хирургов.

Анализ послеоперационных результатов, показал, что всего было зафиксировано 15 осложнений в раннем периоде после выполнения реконструктивно-пластических операций, общая частота их составила 25%. Сравнение частоты ранних осложнений в зависимости от использованного хирургического подхода показало, что частичный некроз кожи наблюдался в послеоперационном периоде в 5% наблюдений (3 больных) группы, в которой применялся стандартный подход к лечению, тогда как в группе пациенток, где был использован предложенный подход, это осложнение не наблюдалось.

Частичный некроз кожи с образованием свища был отмечен только у пациенток, которым при выполнении операций был использован стандартный подход - в 3,3% случаев (2 больных), в группе 2 это осложнение отмечено не было. Осложнения инфекционного характера наблюдали в группе 1 у 1,6% пациенток (1 пациентка), в группе 2 – только у 1 больной (1,6%). В группе стандартного подхода у 5 пациенток (8%) пациенток была диагностирована серома, в то время как у пациенток, в лечении которых использовали предложенный подход, было отмечено 2 таких случая (3%). Образование гематомы в послеоперационном периоде было выявлено в одном случае (1,6%) только во второй группе 2.

В целом, частота осложнений в первой группе была на уровне 18% (11 случаев), тогда как во второй группе, у пациенток, которым были выполнены реконструктивные операции с использованием разработанного

подхода, значение этого показателя было меньше и составило 4 наблюдения (6,5%).

Анализ полученных данных частоты осложнений в зависимости от распределения пациентов при выполнении одномоментной и отсроченной реконструкции показал, что частичный некроз кожи был выявлен у 4,6% больных (2 случая) группы одномоментной реконструкции), и у пациентки (5,9 %) в группе отсроченной реконструкции. Также данное осложнение было зафиксировано у 1 женщины 2,3% случаев в группе 1 и в 5,9% случаев (1 пациентка) в группе 2.

Инфекционные осложнения были отмечены у 1 больной (2,3%) в группе А и у 11,8% пациенток (2 больных) в группе Б. Образование серомы наблюдалось в 16% наблюдений (7 пациенток) в группе женщин, которым выполнялась одномоментная реконструкция и у 3 больных (18%), которым выполнялась отсроченная операция.

Общая частота осложнений в группе одномоментной реконструкции составила 25% (11 случаев), в группе отсроченной реконструкции значение этого показателя было выше - 47,1% (8 случаев), хотя при этом значимых межгрупповых отличий выявлено не было.

Полученные результаты в значительной степени согласуются с данными других авторов. Так, Васильев Ю.С. (2004) на большом клиническом материале выполнил сравнительный анализ результатов одномоментной и отсроченной реконструкции МЖ, на основании которого автором были разработаны алгоритмы выбора метода пластической операции в зависимости от особенностей клинической ситуации. При этом было установлено, что выполнение одномоментной реконструкции молочной железы сопряжено с более высоким риском послеоперационных осложнений по сравнению с отсроченной методикой (36,5% и 13,0% соответственно). В связи с этим, по мнению авторов, отбор больных для одномоментных операций должен быть ограничен, эти вмешательства следует выполнять по

строгим критериям, с учетом стадии заболевания, особенностей комплексной онкологической программы и общесоматического статуса больной.

Оценка повторных вмешательств в отдаленном периоде после операции показала, что эти операции были выполнены 17 пациенткам (27,9%). При этом одна дополнительная операция была произведена 12 женщинам (19,7%), две - 5 больным (8,2%). Не выполнялись повторные операции 44 пациенткам - в 72,1 % случаев.

В группе стандартного подхода к лечению 9 пациенткам (22%) было проведено по 1 повторному вмешательству, в 4 случаях (9,7 %) 2 и более повторных вмешательств. В то же время, в группе женщин, которым выполнялись вмешательства с использованием предложенного в настоящей работе подхода, доля случаев повторных вмешательств была ниже: 15,0% (3) пациентками потребовалось выполнение 1 вмешательства, одной женщине (5%) потребовалось выполнение 2 и более повторных вмешательств.

В последней группе больше было относительное количество пациенток - 16 (80 %) женщин, которым не потребовалось выполнение повторных вмешательств, в то время как в группе больных, которым выполнялось вмешательство с применением стандартного подхода их доля была ниже - 68,3 % (28 пациенток), хотя при этом значимых межгрупповых отличий выявлено не было.

В группе пациенток, которым была выполнена одномоментная реконструкция, частота проведения 1-2 повторных вмешательств составила 15,8% (7 пациенток), частота проведения 3-4 повторных вмешательств составила 4,6% (2 пациентки). В группе отсроченной реконструкции частота выполнения 1-2 повторных вмешательств составила 29,4% (5 пациенток), 3-4 повторных вмешательств – 11,8% (2 пациентки), 5 повторных вмешательств – 5,9% (1 пациентка).

Оценка удовлетворенности больных результатами реконструктивной операции показала, что 77% женщин были ими довольны - 47 пациенток.

Были недовольны результатами проведенного хирургического лечения 14 женщин (23%).

Сравнение показало, что в группе пациенток, в лечении которых был использован стандартный подход, доля пациенток, недовольных эстетическими результатами операции, составила 29,3% (12 больных), то среди пациенток, в лечении которых был применен предложенный в настоящей работе подход, доля недовольных больных была меньше - 10,0% (2 пациентки). В то же время в группе 1 были довольны эстетическими результатами лечения 70,7 % (29 больных), тогда как в группе 2 значение этого показателя было значительно выше - 90,0 % (18 женщин).

Сравнительный анализ субъективных оценок пациентками результатов операции показал, что в группе стандартного подхода 17,1% (7) больных оценили эстетический результат операции как «отличный», 43,9% пациенток (18 больных) - как «хороший». 34,1% пациенток (14 больных) - как «удовлетворительный», 4,9% пациенток (2 больных) - как «неудовлетворительный». Среди больных, у которых был применен предложенный в настоящей работе подход, доля «отличных» оценок эстетического результата операции составила 45% (11 пациенток), доля «хороших» оценок – 40% (8 пациенток), доля «удовлетворительных» оценок – 15,0% (1 пациентки).

Анализ удовлетворенности пациенток в зависимости от выполнения одномоментных и отсроченных реконструкций показал, что доли пациенток, недовольных эстетическим результатом операции, в группе одномоментной реконструкции составила 20,5% (9 больных), в группе отсроченной реконструкции доля таких женщин была несколько больше 29,4% (5 больных), при этом значимых отличий выявлено не было. Соответственно в группе 1 были довольны эстетическими результатами лечения 79,6 % (35 больных), тогда как в группе 2 значение этого показателя было несколько ниже - 70,6 % (12 женщин). При этом достоверных межгрупповых отличий выявлено не было.

Среди пациенток, которым была выполнена одномоментная реконструкция, оценку «отлично» эстетическому результату операции дали 27,3% (12 больных), оценку «хорошо» - 45,4% (20 больных), оценку «удовлетворительно» - 25,0% (11 больных), оценку «неудовлетворительно» - 2,3% (1 больная).

Среди пациенток, которым была проведена отсроченная реконструкция, оценки эстетического результата операции распределились следующим образом: в 23,5% случаев (4 больных) пациентки дали оценку «отлично», в 35,3% случаев (6 больных) – оценку «хорошо», в 35,3% случаев (6 больных) – оценку «удовлетворительно», в 5,9% случаев (1 больная) – оценку «неудовлетворительно».

Наши данные подтверждают результаты и других исследователей. Например, в работе Хвастунова Р.А., Толстопятова С.Е. (2014) представлен первый опыт успешного выполнения односторонней подкожной радикальной мастэктомии с одномоментной пластикой силиконовым имплантатом. Полученные результаты позволили авторам сделать заключение о том, что «эстетический результат напрямую коррелирует с количеством этапов первичного оперативного вмешательства и послеоперационной коррекцией осложнений. При этом эстетический результат лучше при одномоментной двусторонней мастэктомии с коррекцией птоза, либо увеличивающей маммопластикой «здоровой» молочной железы».

Сравнение различных аспектов качества жизни пациенток в отдаленном периоде после выполненных реконструктивно-пластических операций показало, что в группе стандартного подхода 36,6% (15) пациенток отметили, что допускают ношение декольте, в то же время среди женщин, в лечении которых был применен предложенный в работе подход, достоверно выше была доля тех, что допускали ношение декольте - 60,0% (12 женщин).

Анализ семейного положения пациенток, включенных в исследование, выявил, что в отдаленном периоде у 85,4% пациенток (35 женщин) группы 1 семейное положение осталось без изменений, в 12,2% случаях (5 женщин)

развелись с супругами, 1 пациентка (2,4%) вышла замуж. В то же время в группе 2 в 16 женщин (80,0%) семейное положение осталось без изменений, только 1 пациентка (5,0%) развелась, а 3 женщины (15,0%) вышли замуж. Несмотря на то, что этот последний показатель был несколько выше, чем в первой группе, значимых межгрупповых отличий при этом выявлено не было.

Изучение профессиональной деятельности пациенток показало, что в группе, где был использован стандартный подход, в 61% случаев (у 25 женщин) профессиональная деятельность не изменилась, на таком же уровне было значение данного показателя и во второй группе - 65 %. В 34,2% случаев (14 женщин) пациентки первой группы прекратили работать, только 2 женщины (4,9%) сообщили, что перешли на лучшую работу. В группе больных, в лечении которых был использован предложенный в работе подход, было меньше прекративших работать - 20% (4 женщины), в 15% случаях (3 женщины) перешли на лучшую работу. Однако при этом достоверных различий показателей отмечено не было.

Пациентки группы стандартного подхода в 63,4% случаев (26 женщин) сообщили об отсутствии изменений в сфере досуга и отдыха, однако более трети пациенток - 15 (36,6%) отметили ухудшение досуга и отдыха. В то же время в группе 2 85,0% пациенток (17 женщин) изменений в сфере досуга и отдыха не отмечали, только 3 женщины (15,0%) сообщили об ухудшении в этой сфере.

При анализе проблем, беспокоящих женщин в отдаленном периоде после выполненных реконструктивно-пластических операций, было выявлено, что в группе 1 12,2% пациенток (5 женщин) отмечали болевые ощущения в области молочной железы, 19,5% пациенток (8 женщин) отмечали наличие рубцов в области молочной железы, 12,2% (5 женщин) – наличие рубцов в области живота, в 17,1% случаев (7 женщин) отмечали западение верхнего полюса молочной железы, 12,2% (5 женщин) – асимметрию молочных желез.

В то же время у пациенток второй группы выраженность аналогичных проблем была меньше, значения соответствующих показателей были ниже. Так, только 1 женщина (5,0%) отмечала, что ее беспокоит наличие болевых ощущений в молочной железе, 3 пациентки (15,0%) сообщили о рубцах в области молочной железы, в 10,0% случаев (2 женщины) – отметили рубцы в области живота, одна пациентка (5,0%) - наличие контрактуры.

Сравнение показателей пациенток разных групп, которым выполнялись одномоментные и отсроченные вмешательства, показало, что в группе А 45,5% (20) пациенток отметили, что допускают ношение декольте. В группе женщин, в лечении которых был использован отсроченный подход, доля таких больных была примерно на том же уровне - 41,2% (7 женщин).

Анализируя объективные критерии оценки симметрии молочных желез, установлено, что в группе со стандартным подходом в послеоперационном периоде, различия параметров были существенно больше, чем в группе с предложенным подходом. Так, разница расстояния от яремной вырезки до соска в группе с использованием цифрового моделирования, составила 0,5-0,6 см, тогда, как в группе со стандартным подходом – 1,5-3 см. Уровень расположения инфрамаммарных складок в группе 2 был симметричен во всех случаях, тогда как в группе 1 различие было от 1 до 4 см. Измеряя ширину оснований молочных желез, было установлено, что в группе 1 различия составили около 2-5 см, в группе 2 – 0,4-0,9 см. Несоответствие расстояния от середины ключицы до соска в группе стандартного подхода составило от 1,5 до 3 см, тогда как в группе с использованием цифрового моделирования – 0,3-0,5 см. Отличие при положении молочных желез по отношению к срединной линии в группе 1 составило 2-4 см, тогда как в группе 2 – 0,3-0,4 см.

Оценка профессиональной деятельности пациенток свидетельствовала о том, что в группе, где был использован одномоментный подход к выполнению реконструктивно-пластических операций, в 59,1% случаев (у 26 женщин) профессиональная деятельность не изменилась, в то

время как в группе с применением отсроченного подхода значение данного показателя было несколько выше - 70,6 % - 12 пациенток. При этом достоверных межгрупповых отличий выявлено не было.

В 29,5% случаях (13) пациентки группы А прекратили работать, 5 женщин (11,4%) сообщили, что перешли на лучшую работу. Во группе Б доля женщин, прекративших работать, была такой же - 29,4% (5 женщин), никто из пациенток не перешел на лучшую работу.

Пациентки группы одномоментного подхода в 70,5% случаев (33 женщины) сообщили об отсутствии изменений в сфере досуга и отдыха, тогда как 11 (29,5%) женщин из этой группы отметили ухудшение досуга и отдыха. В то же время в группе 2 58,8% пациенток (10 женщин) изменений в сфере досуга и отдыха не отмечали, однако 41,2 % (7 женщин) сообщили об ухудшении в этой сфере, хотя значимых отличий по сравнению с соответствующим показателем первой группы отмечено не было.

При анализе проблем, беспокоящих женщин в отдаленном периоде после выполненных реконструктивно-пластических операций, было выявлено, что в группе 1 9,1% пациенток (4 женщины) отмечали болевые ощущения в области молочной железы, 18,2% пациенток (8 женщин) отмечали наличие рубцов в области молочной железы, 11,4% (5 женщин) – наличие рубцов в области живота, в 11,4% случаев (5 женщин) отмечали западение верхнего полюса молочной железы, 9,1% (4 пациентки) – асимметрию молочных желез.

Во второй группе 2 женщины (11,8%) отметили, что их беспокоит наличие болевых ощущений в молочной железе, 3 пациентки (17,7%) сообщили о рубцах в области молочной железы, в 29,4% случаев (2 женщины) – отметили рубцы в области живота, по одной пациентке (5,8%) - сообщили об асимметрии МЖ и наличие контрактуры.

В целом, проведенные исследования подтверждают, что использованная программа компьютерного моделирования оказывает существенную помощь специалистам, позволяя планировать этапы

реконструктивного хирургического лечения пациенток. При этом применение такого подхода позволяет осуществлять моделирование еще на догоспитальном этапе, что положительно влияет на психоэмоциональное состояние пациентки. Использование в работе метода планирования реконструктивно-пластических операций на МЖ позволяет создать базу данных и анализировать выполненные вмешательства по реконструкции МЖ после мастэктомии, провести первичную оценку размеров аутотрансплантатов, реципиентной области и прогноз состояния мягких тканей трансплантатов в динамике. Применение такой программы предоставляет возможность выбирать тот или иной вариант восстановления МЖ из возможных в каждом конкретном случае.

В настоящее время не вызывает сомнений необходимость реконструкции МЖ железы после мастэктомии в качестве этапа восстановительного лечения с целью психологической реабилитации пациентки. При этом используют различные подходы к реконструкции молочных желез при ее частичном или полном отсутствии. При этом выбор того или иного метода реконструкции зависит как от общесоматического статуса пациентки, так и от опыта хирурга. Внедрение разрабатываемой программы компьютерного моделирования в практику выполнения реконструктивно-пластических операций будет способствовать повышению эффективности реконструкции молочных желез за счет оптимизации планирования и проведения оперативного вмешательства. Применение данной системы позволяет с высокой точностью оценивать характеристики структур, подлежащих реконструкции, объективно планировать необходимые этапы вмешательства, что, в свою очередь, даст возможность оптимизировать потоки пациенток, нуждающихся в реконструкции МЖ.

ВЫВОДЫ

1. Применение системы цифрового моделирования характеризуется более высокими характеристиками клинической и медико-социальной эффективности по сравнению с применением стандартных подходов.
2. Программа цифрового моделирования позволила упростить методику подбора эндопротезов (как экспандеров, так и имплантатов) для реконструкции молочной железы, что снизило количество повторных оперативных вмешательств по поводу неудовлетворительных исходов лечения (асимметрия формы и размеров молочных желез).
3. Сравнительный анализ полученных результатов показал, что удельный вес ранних послеоперационных осложнений в контрольной группе значительно выше, чем в группе пациентов, прооперированных с использованием цифрового моделирования: 38.7% против 12%. У пациенток в группе с применением цифрового моделирования таких осложнений как гематома, частичный некроз кожи, образование свища не отмечено ни в одном случае. Использование предложенного подхода также позволило в отдаленном послеоперационном периоде снизить частоту таких осложнений, как болевой синдром (с 16% до 3.3%), формирование выраженных рубцов (с 23% до 10%), капсулярная контрактура (с 16% до 0%), что сопровождалось улучшением качества проведенного лечения.
4. Реконструктивно-пластические операции с применением системы цифрового моделирования значимо повышают субъективные оценки результатов проведенного лечения в отдаленном периоде и сопровождаются улучшением характеристик семейного статуса, профессиональной деятельности.
5. Система и разработанные параметры позволили рассчитать объем удаляемого органа, благодаря чему удавалось подбирать оптимальный эндопротез (экспандер) для каждой пациентки и, тем самым, избежать

осложнений, связанных с избыточным кожным чехлом (серомы, гематомы), либо с недостатком тканей, приводящих к транслокации экспандера, некрозам.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Система цифрового моделирования может быть использована при отборе пациенток для выполнения одномоментных и отсроченных реконструктивно-пластических операций, так как её использование ведет к снижению частоты ранних и поздних послеоперационных осложнений, что позволяет значительно улучшить качество лечения.
2. Метод планирования реконструктивно-пластических операций может быть рекомендован для создания базы данных и последующего анализа соответствия параметров проведенного моделирования результатам выполненных вмешательств.
3. Для выбора рациональной оперативной тактики при планировании метода восстановления молочной железы необходимо учитывать определенные анатомические параметры (объем тканей всей железы, объем удаляемого органа, форму железы), что позволяет достичь оптимальных результатов лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адамская Н.А., Вишневский А.А., Мороз В.Ю. и др. Компьютерное биомоделирование в реконструктивной хирургии молочных желез // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2011. - № 2. – С.44-48.
2. Адамян Р.Т., Старцева О.И., Мельников Д.В., Мамедов Р.Б. Корригирующие операции после отсроченной реконструкции молочной железы микрохирургическими аутотрансплантатами // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2014. - № 2. - С. 42-48.
3. Арсланов Х.С., Зикиряходжаев А.Д., Усов Ф.Н. и др. Корригирующие операции и возможные осложнений после реконструктивно-пластических вмешательств на молочной железе // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. - 2015. - Т. 4, № 4. - С. 12-17.
4. Бекназаров З.П., Наврузов С.Н., Исмагилов А.Х. Реконструкция груди ректоабдоминальным лоскутом в комплексном лечении больных раком молочной железы III стадии // Реконструкт., пласт. и эстет. Хирургия молочной железы: материалы IX междунар. конгр. – Казань, 2009. – С. 75–76.
5. Боровиков А.М. Восстановление груди после мастэктомии. - Тверь: Губернская медицина, 2000. – 96 с.
6. Васильев Ю.С. Оптимизация планирования и выполнения пластических операций у больных раком молочной железы: автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Челябинск, 2004. - 25 с.
7. Волченко А.А., Пак Д.Д. Реконструктивно-пластические операции при раке молочной железы // Российский онкологический журнал. - 2012. - № 2. - С. 46-49.
8. Волченко А.А., Пак Д.Д., Усов Ф.Н. и др. Выбор объема реконструктивно-пластических операций при хирургическом лечении рака молочной железы // Онкохирургия. - 2012. - Т. 4, № 2. - С.4-12.

9. Волченко А.А., Пак Д.Д., Усов Ф.Н. Органосохраняющее лечение больных раком молочной железы молодого возраста // Акушерство и гинекология. - 2013. - № 4. - С. 70-73.
10. Габка К.Дж., Бомерт Х. Пластическая и реконструктивная хирургия молочной железы. – М., 2010. – 324 с.
11. Германович Н.Ю., Малыгин Е.Н., Малыгин С.Е. Одномоментная реконструкция молочной железы с использованием силиконовых имплантатов // Реконструкт., пласт. и эстет. хирургия молочной железы : материалы IX Междунар. конгр. – Казань, 2009. – С. 75–76.
12. Гольдман Ю.И., Царёв О.Н. Эволюция хирургического лечения рака молочной железы // Академический журнал Западной Сибири. - 2016. - Т. 12, № 4 (65). - С.42-45.
13. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2007 г. // Вестн. РОНЦ РАМН. – 2009. – Т.20, № 3 (прил. 1). – С. 8–12.
14. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2008 г. // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. – 2010. - № 21 (2, прил. 1). - 87 с.
15. Зикиряходжаев А.Д., Волченко А.А., Ермощенкова М.В., Сухотько А.С. Алгоритм выбора реконструктивно-пластических операций у больных раком молочной железы // Поволжский онкологический вестник. - 2015. - № 3. - С.38-44.
16. Злокачественные новообразования в России в 2014 году (заболеваемость и смертность) / Под ред. А.Д. Каприна и др. - М.: МНИОИ им. П.А. Герцена. - 2015. - 250 с.
17. Зырянов А.В., Федоров Н.М., Зотов П.Б., Ощепков В.Н. Анализ показателей заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований населения Тюменской области // Академический журнал Западной Сибири. – 2016. – Т.12, № 3. – С. 86-88.

18. Иванов В.Г., Волох М.А., Федосов С.И., Ермилова Е.В. Липофилинг, липографтинг или просто аутотрансплантация жира в реконструктивной хирургии молочных желез // Поволжский онкологический вестник. – 2015. – № 3. – С. 4-8.
19. Исмагилов А.Х., Гимранов А.М., Губайдуллин Х.М. Одномоментные реконструктивно-пластические операции при раке молочной железы // Анналы пласт., реконструкт. и эстет. хирургии. – 2003. – № 4. – С. 32–36.
20. Исмагилов А.Х., Ванесян А.С., Хамитов А.Р., Камалетдинов И.Ф. Онкопластическая хирургия молочной железы: основы, классификация, алгоритм выполнения // Опухоли женской репродуктивной системы. – 2014. – № 4. – С. 37-45.
21. Исмагилов А.Х., Хасанов Р.Ш., Гимранов А.М. и др. Роль реконструктивно-пластических операций в хирургическом лечении больных раком молочной железы // Материалы IX Международного конгресса. – Казань, 2009. – С. 86-87.
22. Карпов О.Э., Ветшев П.С., Махнев Д.А. и др. Цифровые технологии в хирургической практике и реабилитации // Автоматизация процессов, цифровые и информационные технологии в управлении и клинической практике лечебного учреждения. – 2016. – С. 238-253.
23. Коренькова Е.В., Боровиков А.М. Практический опыт реабилитации инвалидов с постмастэктомическим синдромом // Анналы пласт. реконстр. эстет. хир. – 1997. – № 3. – С.70–80.
24. Куклин И.А., Решетов И.В., Поляков А.П. Индивидуализация подхода к одномоментной реконструкции и пластике молочной железы в зависимости от конституциональных особенностей пациенток // Онкохирургия. - 2010. - Т. 2, № 1. - С.30-33.
25. Лактионов К.П., Блохин С.Н., Котов В.А. Выбор метода реконструктивных операций при раке молочной железы. – М., 2004. – 194 с.

26. Летягин В.П. Эволюция хирургического лечения рака молочной железы // Опухоли женской репродуктивной системы. - 2012. - № 1. - С.32–36.
27. Малыгин С.Е., Малыгин Е.Н., Русанова С.Н. Реконструктивно-пластические вмешательства при раке молочной железы. Новые стандарты и перспективы // Практическая онкология. – 2010. – Т.11, № 4. – С. 253-257.
28. Налётов А.А., Молокова О.А., Зырянов А.В. и др. Оптимизация диагностики, индивидуализация лечения и диспансерного наблюдения больных с BRCA – обусловленными формами РМЖ // Тюменский медицинский журнал. – 2015. – Т.16, № 3. – С. 49-51.
29. Николаева Т.И., Жарникова Т.Н., Мигалкина Т.А., Иванов П.М. Опыт реконструктивно-пластических операций при раке молочной железы // Якутский медицинский журнал. - 2012. - № 2 (38). - С.108-110.
30. Оганесян К.Р. Сравнительная оценка реконструктивно-пластических операций при раке молочной железы: дис. канд. мед. наук. - М., 2005. - 164 с.
31. Пак Д.Д., Рассказова Е.А., Трошенков Е.А. Использование силиконовых протезов в реконструктивно-пластических операциях у больных раком молочной железы // Онкохирургия. - 2012. - Т. 4, № 2. - С.87-92.
32. Пак Д.Д., Рассказова Е.А. Результаты первичных реконструктивных операций при раке молочной железы // Вопросы онкологии. - 2011. - Т. 57, № 5. - С. 658-663.
33. Пак Д.Д., Рассказова Е.А. Первичные реконструктивно-пластические операции у больных раком молочной железы // Реконструкт., пласт. и эстет. хирургия молочной железы : материалы IX Междунар. конгр. – Казань, 2009. – С. 119–120.
34. Попов О.С., Кононова В.А. Мастэктомия при раке молочной железы с сохранением кожи и сосково-ареолярного комплекса // Медицинский вестник Башкортостана. - 2013. - Т. 8, № 6. - С. 51-54.

35. Портной С.М., Лактионов К.П. Лечение первично операбельного рака молочной железы. Рак молочной железы / под. ред. Н.Е. Кушлинского и др. - М.: РАМН, 2005. - С.267–85.
36. Пшениснов К.П., Сажиенко В.В. Реконструкция молочной железы после онкологических операций // Избранные вопр. пласт. хирургии. – 2008. – Т. 1, № 16. – С. 74–76.
37. Семиглазов В.Ф. Хирургическое лечение рака молочной железы (история и современность) // Практическая онкология. - 2002. - Т. 3. - № 1. - С. 21-28.
38. Семиглазов В.Ф., Семиглазов В.В. Рак молочной железы: биология, местное и системное лечение. – Москва: СИМК, 2014. – С. 54-92.
39. Стенина М.Б., Фролова М.А. Рак молочной железы: наиболее важные научные события и выводы последних лет // Практическая онкология. – 2011. – Т. 12 (1). – С. 6–11.
40. Суздальцев И.В., Блохин С.Н., Надеин К.В. Реконструктивно-пластические операции после радикального лечения рака молочных желез // Медицинский вестник Северного Кавказа. - 2012. - Т. 27, № 3. - С.105-110.
41. Федоров Н.М., Царев О.Н., Чижик А.В., Муктубаева А.Ж. Эпидемиология рака молочной железы в Тюменской области // Тюменский медицинский журнал. – 2012. – № 4. – С. 26-27.
42. Федянина Н.Р. Выбор метода реконструкции при раке молочной железы: дис. канд. мед. наук. - М., 2010. - 149 с.
43. Хвастунов Р.А., Толстомятов С.Е. Первый опыт применение приемов эстетической реконструктивной хирургии после радикальной мастэктомии // Волгоградский научно-медицинский журнал. - 2014. - № 2 (42). - С. 58-61.
44. Черенков В.Г., Петров А.Б., Тверезовский С.А. Пути комплексного решения проблем рака молочной железы и снижения смертности // Евразийский онкологический журнал. - 2015. - № 1 (04). - С. 119-124.

45. Черных А.В., Закурдаев Е.И., Якушева Н.В., Закурдаева М.П. Топографо-анатомическое обоснование возможности использования «SIEA» лоскута при реконструкции молочной железы // Курский научно-практический вестник "Человек и его здоровье". - 2016. - № 4. - С. 89-93.
46. Шерстнева Т.В., Тащян А.А., Авилов О.Н., Меских Е.В. Комплексное лучевое обследование после реконструктивно-пластических операций у больных раком молочной железы // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии Минздрава России. - 2016. - Т.16, № 4. - С.2.
47. Шинкарев С.А., Козловская Е.В., Остроушко А.П. Опыт применения реконструктивно-восстановительных вмешательств у онкологических больных // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. - 2015. - Т. 8, № 1 (26). - С. 120-130.
48. Al-Anezi T., Khambay B., Peng M.J. et al. A new method for automatic tracking of facial landmarks in 3D motion captured images (4D) // Int. J. Oral. Maxillofac. Surg. - 2013. – Vol.42. – P.9-18.
49. Alderton G.K. Breast cancer: breast cancer classification // Nat. Rev. Cancer. – 2014. – Vol. 24 (3). – P.155.
50. Aldridge K., Boyadjiev S., Capone G. et al. Precision and error of three-dimensional phenotypic measures acquired from 3dMD photogrammetric images // Am. J. Med. Genet. A. - 2005. – Vol.138A. – P.247-253.
51. Al-Hiyali A., Ayoub A., Ju X. et al. The Impact of Orthognathic Surgery on Facial Expressions // J. Oral Maxillofac. Surg. - 2015. – Vol.73 .- P.2380-2390.
52. Armstrong R.W., Berkowitz R., Bolding F. Infection following breast reconstruction // Ann. Plast. Surg. – 1989. – Vol. 23, N 4. – P. 284–288.
53. Atiyeh B., Chahine F.M. Design for Natural Breast Augmentation: The ICE Principle // Plast. Reconstr. Surg. – 2017. – Vol.139 (2). – P.568-569.

54. Auchincloss H. Significance of localization and number of axillary metastases in carcinoma of the breast: a justification for a comprehensive operation // *Ann. Surg.* - 1963. - Vol. 158, N 1. - P. 37–46.
55. Banin Hirata B.K., Oda J.M., Losi Guembarovski R. et al. Molecular markers for breast cancer: prediction on tumor behavior // *Dis. Markers.* - 2014. - Epub. 2014, Jan 28.
56. Berry D., Cronin K., Plevritis S. et al. Effect of screening and adjuvant therapy on mortality from breast cancer // *The New England Journal of Medicine.* – 2005. - Vol. 353 (17). – P. 1784–1792.
57. Bonnefoi H., Underhill C., Iggo R., Cameron D. Predictive signatures for chemotherapy sensitivity in breast cancer: are they ready for use in the clinic? // *Eur. J. Cancer.* – 2009. – Vol.45. - P.1733–1743.
58. Bouman F.G. Volumetric measurement of the human breast and breast tissue before and during mammoplasty // *Br. J. Plast. Surg.* - 1970. – Vol.23. – P.263-246.
59. Brown R.W., Cheng Y.C., Kurtay M. A formula for surgical modifications of the breast // *Plast. Reconstr. Surg.* - 2000. – Vol.106. – P.1342-1345.
60. Bulstrode N., Bellamy E., Shrotria S. Breast volume assessment: comparing five different techniques // *Breast.* - 2001. –Vol.10. – P.117-123.
61. Burke P. Four-dimensional facial change // *Br. J. Orthod.* - 1984. – Vol.11. – P.170-184.
62. Calle R., Pilleron J.P., Schlienger P., Vilcoq J.R. Conservative management of operable breast cancer. Ten years experience at the Foundation Curie // *Cancer.* - 1978. - Vol. 42, N 4. - P.2045–2053.
63. Campagne B.N., Katch V.L., Freedson P. et al. Measurement of breast volume in females: description of a reliable method // *Ann. Hum. Biol.* - 1979. – Vol.6. – P.363-367.

64. Cardenas-Camarena L., Dorado C., Guerrero M., Nava R. Surgical Masculinization of the Breast: Clinical Classification and Surgical Procedures // *Aesthetic Plast. Surg.* – 2017. - Mar 24. [Epub ahead of print]
65. Caruso M.K., Guillot T.S., Nguyen T. et al. The cost effectiveness of three different measures of breast volume // *Aesthetic. Plast. Surg.* - 2006. – Vol.30. – P.16-20.
66. Catherwood T., McCaughan E., Greer E. et al. Validation of a passive stereophotogrammetry system for imaging of the breast: a geometric analysis // *Med. Engl. Phys.* - 2011. – Vol.33 . – P.900-905.
67. Chae M.P., Hunter-Smith D.J., Spychal R.T. et al. 3D volumetric analysis for planning breast reconstructive surgery // *Breast Cancer Res. Treat.* - 2014. – Vol.146. – P.457-460.
68. Chae M.P., Rozen W., Spychal R. et al. Breast volumetric analysis for aesthetic planning in breast reconstruction: a literature review of techniques *Gland Surgery. All rights reserved. gs.amegroups.com* // *Gland Surg.* - 2016. – Vol.5 (2).- P.212-226
69. Chan S.W., Cheung P.S., Lam S.H. Cosmetic outcome and percentage of breast volume excision in oncoplastic breast conserving surgery // *World J. Surg.* - 2010. - Vol. 34, N 7. - P.1447–452.
70. Chen Z.C., Albdour M.N., Lizardo J.A. et al. Precision of three-dimensional stereo-photogrammetry (3dMD™) in anthropometry of the auricle and its application in microtia reconstruction // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* - 2015. – Vol.68. – P.622-631.
71. Cheng G., Kurita S., Torigian D. A., Alavi A. Current status of sentinel lymph-node biopsy in patients with breast cancer // *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging.* – 2011. – Vol. 38, N 3. – P. 562-575.
72. Chun Y.S. Comparison of morbidity, functional outcome and satisfaction following bilateral TRAM versus bilateral DIEP flap breast reconstruction // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2010. – Vol. 126, N 4. – P. 1133–1141.

73. Ciancio F., Parisi D., Portincasa A., Innocenti A. Innovative Management of Implant Exposure in ADM/Implant-Based Breast Reconstruction with Negative Pressure Wound Therapy // *Aesthetic Plast. Surg.* – 2017. - Apr 3. [Epub ahead of print].

74. Codner M.A., Bostwick J., Nahai F. TRAM-flap vascular delay for high-risk breast reconstruction // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1995. – Vol. 96, N 7. – P. 1615–1622.

75. Creasman C.N., Mordaunt D., Liolios T. et al. Four-dimensional breast imaging, part II: clinical implementation and validation of a computer imaging system for breast augmentation planning // *Aesthet. Surg. J.* - 2011. – Vol.31. – P.925-938.

76. Cricera, C. A. Immediate Free Flap Reconstruction for Advanced Stage Breast Cancer: Is It Safe? / C.A. Cricera // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2011. – Vol. 103. – P. 207–211.

77. Dao T.N., Verneyden C. TRAM flap: a reconstructive option after bilateral nipple-sparing total mastectomy // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2005. – Vol. 113. – P. 877–881.

78. De Decker M., De Schrijver L., Thiessen F. et al. Breast cancer and fat grafting: efficacy, safety and complications-a systematic review // *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* - 2016. - Dec;207:100-108.

79. De Heras Ciechowski P., Constantinescu M., Garcia J. et al. Development and implementation of a web-enabled 3D consultation tool for breast augmentation surgery based on 3D-image reconstruction of 2D pictures // *J. Med. Internet. Res.* - 2012. – Vol.14:e21.

80. De Menezes M., Rosati R., Ferrario V.F. et al. Accuracy and reproducibility of a 3-dimensional stereophotogrammetric imaging system // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* - 2010. – Vol.68. –P.2129-2135.

81. Drever J.M. The epigastric island flap // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1977. – Vol. 59. – P. 343–344.

82. Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group. Effects of radiotherapy and surgery in early breast cancer. An overview of the randomized trials // *N. Engl. J. Med.* - 1995. - Vol. 333, N 22. - P. 1444–1455.
83. Eder M., Schneider A., Feussner H. et al. Breast volume assessment based on 3D surface geometry: verification of the method using MR imaging // *Biomed. Tech. (Berl).* - 2008. – Vol.53. – P.112-121.
84. Eder M., Klöppel M., Müller D. et al. 3-D analysis of breast morphology changes after inverted T-scar and vertical-scar reduction mammoplasty over 12 months // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* - 2013. – Vol.66. - P.776-786.
85. Eder M., Waldenfels F., Sichtermann M. et al. Threedimensional evaluation of breast contour and volume changes following subpectoral augmentation mammoplasty over 6 months // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* - 2011. – Vol.64. – P.1152-1160.
86. Edsander-Nord A., Wickman M., Jurell G. Measurement of breast volume with thermoplastic casts // *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Hand Surg.* – 1996. – Vol.30. – P.129-132.
87. Esme D.L., Bucksch A., Beekman W.H. Three-dimensional laser imaging as a valuable tool for specifying changes in breast shape after augmentation mammoplasty // *Aesthetic Plast. Surg.* - 2009. - Vol.33. – P.191-195.
88. Fernandez J. Reconstruction mammaria // *Bol. Trab. Soc. Cir Buenos Aires.* – 1968. – Vol. 50. – P. 86–86.
89. Ferrario V.F., Sforza C., Poggio C.E. et al. Distance from symmetry: a three-dimensional evaluation of facial asymmetry // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* - 1994. – Vol.52. – P.1126-1132.
90. Ferrario V.F., Sforza C., Dellavia C. et al. Threedimensional nasal morphology in cleft lip and palate operated adult patients // *Ann. Plast. Surg.* - 2003. – Vol.51. – P.390-397.

91. Fisher B., Dignam J., Wolmark N. et al. Lumpectomy and radiation therapy for the treatment of intraductal breast cancer: findings from National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project B-17 // J. Clin. Oncol. - 1998. - Vol. 16, N 2. - P. 441–152.
92. Fisher B., Fisher E.R. Transmigration of lymph node by tumor cells // Science. - 1966. - Vol. 152, N 727. - P. 1397–1398.
93. Fourie Z., Damstra J., Gerrits P.O. et al. Evaluation of anthropometric accuracy and reliability using different three-dimensional scanning systems // Forensic Sci Int. - 2011. – Vol.207. – P.127-134.
94. Fowler P.A., Casey C.E., Cameron G.G. et al. Cyclic changes in composition and volume of the breast during the menstrual cycle, measured by magnetic resonance imaging // Br. J. Obstet. Gynaecol. - 1990. – Vol.97. – P.595-602.
95. Frey M., Giovanoli P., Gerber H. et al. Three-dimensional video analysis of facial movements: a new method to assess the quantity and quality of the smile // Plast. Reconstr. Surg. - 1999. – Vol.104. – P.2032-2039.
96. Fujii T., Yamaguchi S., Yajima R. et al. Accurate assessment of breast volume by computed tomography using three dimensional imaging device // Am. Surg. – 2012. – Vol.78. – P.933-935.
97. Fujiwara T., Yano K., Tanji Y., Nomura M. Vertical breast measurement in East Asian women: A guide for mastopexy and reduction to form nonptotic breasts in unilateral prosthetic breast reconstruction // J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg. – 2017. – Vol.70 (2). – P.229-235.
98. Galdino G.M., Nahabedian M., Chiaramonte M. et al. Clinical applications of three-dimensional photography in breast surgery // Plast. Reconstr. Surg. - 2002 .- Vol.110 . –P.58-70.
99. Gibney J. Use of a permanent tissue expander for breast reconstruction // Plast. Reconstr. Surg. – 1989. – Vol. 4, N 4. – P. 607–620.
100. Gilbert H.F. History of irradiation in the primary management of apparently regionally confined breast cancer // Breast: comprehensive management

of benign and malignant diseases / ed. by K.I. Bland, E.M. Copeland III. Published by Saunders, 1991. - P.707–713.

101. Gilles H., Millard D. The principles and art of plastic surgery. – Boston, 1957. – P. 175–179.

102. Giuliano A.E., Kirgan D.M., Guenther J.M., Morton D.L. Lymphatic mapping and sentinel lymphadenectomy for breast cancer // Ann. Surg. - 1994. - Vol. 220, N 3. - P. 391–401.

103. Grossman A.J., Roudner L.A. A simple means for accurate breast volume determination // Plast. Reconstr. Surg. - 1980. – Vol.66. – P.851-852.

104. Haagensen C.D. Diseases of the breast, 2nd ed. - Philadelphia: W.B. Saunders Co., 1971. - 1050 p.

105. Haagensen C.D., Stout A.P. Carcinoma of the breast. II. Criteria of operability // Ann. Surg. - 1943. - Vol. 118, N 6. - P. 859–870.

106. Halsted W.S. The results of operations for the cure of cancer of the breast performed at the Johns Hopkins Hospital from June 1889 to January 1894 // Ann. Surg. - 1894. - Vol. 20, N 5. - P. 497–555.

107. Harding C., Pompei F., Burmistrov D. et al. Breast Cancer Screening, Incidence, and Mortality Across US Counties // JAMA Intern. Med. - 2015. – Vol.175. – P.1483-1489.

108. Hartrampf C.R. Transverse abdominal island flap. Technique for breast reconstruction after mastectomy // University Park Press. – 1984. – N 9. – P. 113–119.

109. Henseler H., Khambay B.S., Bowman A. et al. Investigation into accuracy and reproducibility of a 3D breast imaging system using multiple stereo cameras // J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg. - 2011. – Vol.64. – P.577-582.

110. Herold C., Reichelt A., Stieglitz L.H. et al. MRI-based breast volumetry-evaluation of three different software solutions // J. Digit. Imaging. - 2010. - Vol.23. – P.603-610.

111. Henry L.R., Morris L.L., Downs R., Schwarz R.E. The impact of immediate breast reconstruction after mastectomy on time to first adjuvant

treatment in women with breast cancer in a community setting // *Am. J. Surg.* – 2017. – Vol.213 (3). – P.534-538.

112. Hill S.M., Huettner F., Murray J. et al. Contribution of breast density to the volume of the augmented breast: A preliminary study // *Can. J. Plast. Surg.* - 2011.- Vol.19. – P.93-96.

113. Hollos P. Breast augmentation with autologous tissue: An alternative to implants // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1995. – Vol. 96. – P. 381–385.

114. Huang N.S., Liu M.Y., Chen J.J. et al. Surgical management of breast cancer in China: A 15-year single-center retrospective study of 18,502 patients // *Medicine (Baltimore)*. - 2016. – Vol.95 (45):e4201.

115. Hudson D.A. Factors determining shape and symmetry in immediate breast reconstruction // *Ann. Plast. Surg.* - 2004. – Vol.52 .- P.15-21.

116. Inokuchi I., Sato K., Ozaki Y. Range-imaging system for 3-D range imaging. 7th ICPR Proceeding. – Montreal: Canada, 1984. – 806 p.

117. Ji K., Luan J., Liu C. et al. A prospective study of breast dynamic morphological changes after dual-plane augmentation mammoplasty with 3D scanning technique // *PLoS One*. - 2014. – Vol.9:e93010

118. Kalbhen C.L., McGill J.J., Fendley P.M. et al. Mammographic determination of breast volume: comparing different methods // *AJR Am. J. Roentgenol.* - 1999. – Vol.173. – P.1643-1649.

119. Kamali P., Lee M., Becherer B. et al. Medial Row Perforators Are Associated With Higher Rates Of Fat Necrosis in Bilateral DIEP Flap Breast Reconstruction // *Plast. Reconstr. Surg.* - 2017. - Mar 3. [Epub ahead of print]

120. Katariya R.N., Forrest A.P., Gravelle I.H. Breast volumes in cancer of the breast // *Br. J. Cancer.* - 1974. - Vol.29. – P.270-273.

121. Kayar R., Civelek S., Cobanoglu M. et al. Five methods of breast volume measurement: a comparative study of measurements of specimen volume in 30 mastectomy cases // *Breast Cancer (Auckl)*. - 2011. – Vol.5. – P.43-52.

122. Keynes G. The radium treatment of carcinoma of the breast // Br. J. Surg. - 1932. - Vol. 19, N 2. - P. 415–480.
123. Kim H., Mun G., Wiraatmadja E. et al. Preoperative magnetic resonance imaging-based breast volumetry for immediate breast reconstruction // Aesthetic. Plast. Surg. - 2015 . - Vol.39. – P.369-376.
124. Koch M.C., Adamietz B., Jud S.M. et al. Breast volumetry using a three-dimensional surface assessment technique // Aesthetic Plast. Surg. - 2011. – Vol.35. – P.847-855.
125. Kolker A.R., Piccolo P.P. Extended Submuscular Implant-Based Breast Reconstruction with Pectoralis-Serratus Sling and Acellular Dermal Matrix // Aesthet. Surg. J. – 2017. – Vol.37 (4). – P.485-491.
126. Kovacs L., Zimmermann A., Papadopoulos N.A. et al. Re: factors determining shape and symmetry in immediate breast reconstruction // Ann. Plast. Surg. – 2004. – Vol.53. - P.192-194.
127. Kovacs L., Eder M., Papadopoulos N.A. et al. Validating 3-dimensional imaging of the breast // Ann. Plast. Surg. - 2005. – Vol.55. – P.695-696.
128. Kovacs L., Eder M., Hollweck R. et al. New aspects of breast volume measurement using 3-dimensional surface imaging // Ann. Plast. Surg. - 2006. – Vol.57 .- P.602-610.
129. Kovacs L., Yassouridis A., Zimmermann A. et al. Optimization of 3-dimensional imaging of the breast region with 3-dimensional laser scanners // Ann. Plast. Surg. – 2006. - Vol.56. - P.229-236.
130. Kovacs L., Eder M., Hollweck R. et al. Comparison between breast volume measurement using 3D surface imaging and classical techniques // Breast. - 2007. – Vol.16. – P.137-145.
131. Kovacs L., Eder M., Zimmermann A. et al. Three dimensional evaluation of breast augmentation and the influence of anatomic and round implants on operative breast shape changes // Aesthetic Plast. Surg. - 2012. – Vol.36. – P.879-887.

132. Lane C., Harrell W. Completing the 3-dimensional picture // Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop. - 2008. – Vol.133. – P.612-620.
133. Laporta R., Sorotos M., Longo B. et al. Tips and Tricks to Improve Clinical and Aesthetic Outcomes in Latissimus Dorsi Flap Breast Reconstruction // J. Reconstr. Microsurg. - 2017. - Apr 3. [Epub ahead of print]
134. Liu C., Luan J., Ji K. et al. Measuring volumetric change after augmentation mammoplasty using a threedimensional scanning technique: an innovative method // Aesthetic. Plast. Surg. - 2012. – Vol.36. – P.1134-1139.
135. Liu C., Ji K., Sun J. et al. Does respiration influence breast volumetric change measurement with the threedimensional scanning technique? // Aesthetic Plast. Surg. – 2014. – Vol.38. – P.115-119.
136. Liu C., Luan J., Mu L. et al. The role of three-dimensional scanning technique in evaluation of breast asymmetry in breast augmentation: a 100-case study // Plast. Reconstr. Surg. - 2010. – Vol.126. – P.2125-2132.
137. Longo B., Farcomeni A., Ferri G. et al. The BREAST-V: a unifying predictive formula for volume assessment in small, medium, and large breasts // Plast. Reconstr. Surg. - 2013. – Vol.132. - P.1-7.
138. Losken A., Hart A., Broecker J. et al. Oncoplastic Breast Reduction Technique and Outcomes: An Evolution over 20 Years // Plast. Reconstr. Surg. – 2017. – Vol.139(4). – P.824-833.
139. Losken A., Seify H., Denson D.D. et al. Validating threedimensional imaging of the breast // Ann. Plast. Surg. - 2005. – Vol.54. - P.471-476.
140. Losken A., Fishman I., Denson D. et al. An objective evaluation of breast symmetry and shape differences using 3-dimensional images // Ann. Plast. Surg. - 2005. – Vol.55. - P.571-575.
141. Losken A., Pinell-White X., Hart A.M. et al. The oncoplastic reduction approach to breast conservation therapy: benefits for margin control // Aesthet. Surg. J. - 2014. - Vol. 34, N 8. - P. 1185–1191.

142. Maal T.J., van Loon B., Plooi J.M. et al. Registration of 3-dimensional facial photographs for clinical use // J. Oral. Maxillofac. Surg. - 2010. – Vol.68. – P.2391-2401.
143. Madden J.L. Modified radical mastectomy // Surg. Gynecol. Obstet. - 1965. - Vol. 121, N 6. - P. 1221–1230.
144. Mailey B., Freel A., Wong R. et al. Clinical accuracy and reproducibility of Portrait 3D Surgical Simulation Platform in breast augmentation // Aesthet. Surg. J. - 2013. – Vol.33. – P.84-92.
145. McCarthy C.M., Pusic A.L., Sclafani L. Breast cancer recurrence following prosthetic, postmasectomy reconstruction: Incidence, detection and treatment // Plast. Reconstr. Surg. – 2008. – Vol. 121, N 2. – P. 381–388.
146. Meier-Gallati V., Scriba H., Fisch U. Objective scaling of facial nerve function based on area analysis (OSCAR) // Otolaryngol. Head Neck Surg. - 1998. – Vol.118. – P.545-550.
147. Millard D.R. Breast reconstruction after radical mastectomy // Plast. Reconstr. Surg. – 1976. – Vol. 58, N 3. – P. 283–291.
148. Momoh A., Colakoglu S. Delayed Autologous Reconstruction After Postmastectomy Radiation Therapy: Is There an Optimal Time? // Ann. Plast. Surg. – 2011. – Vol. 46. – P. 126–128.
149. Moss J.P., Coombes A.M., Linney A.D. et al. Methods of three dimensional analysis of patients with asymmetry of the face // Proc. Finn. Dent. Soc. - 1991. – Vol.87. – P.139-149.
150. Moyer H.R., Carlson G.W., Styblo T.M. et al. Threedimensional digital evaluation of breast symmetry after breast conservation therapy // J. Am. Coll. Surg. - 2008. – Vol.207. – P.227-232.
151. Mundoz A.M., Aldroghi C., Ontag E. Periareolar skin-sparing mastectomy and latissimus dorsi flap with biodimensional expander implant reconstruction: surgical planning, outcome, and complication // Plast. Reconstr. Surg. – 2007. – Vol. 119, N 6. – P. 1637–1652.

152. Murawa P., Murawa D., Adamczyk B. et al. Breast cancer: actual methods of treatment and future trends // Rep. Pract. Oncol. Radiother. - 2014. - Vol. 19, N 3. - P.165–172.
153. Nahabedian M.Y., Galdino G. Symmetrical breast reconstruction: is there a role for three-dimensional digital photography? // Plast. Reconstr. Surg. – 2003 .- Vol.112. – P.1582-1590.
154. Nahai F. Inferior gluteous maximus musculocutaneous flap for breast reconstruction // Perspect. Plast. Surg. – 1992. – N 6. – P. 305–312.
155. Neely J.G., Cheung J.Y., Wood M. et al. Computerized quantitative dynamic analysis of facial motion in the paralyzed and synkinetic face // Am. J. Otol. - 1992.- Vol.13. – P.97-107.
156. Olesen O.V., Paulsen R.R., Højgaard L. et al. Motion tracking in narrow spaces: a structured light approach // Med. Image Comput. Comput. Assist. Interv. - 2010 .- Vol.13. – P.253-260.
157. Olivari N. The latissimus flap // Brit. J. Plast. Surg. – 1976. – Vol. 29. – P. 126–128.
158. Oliveira-Santos T., Baumberger C., Constantinescu M. et al. 3D face reconstruction from 2D pictures: first results of a web-based computer aided system for aesthetic procedures // Ann. Biomed. Engl. - 2013 .- Vol.41. – P.952-966.
159. Pakiam A.I. Areolar reconstruction using skin from the perineum // Brit. J. Plast. Surg. – 1979. – Vol. 32. – P. 343–344.
160. Palin W.E., von Fraunhofer J.A., Smith D.J. Measurement of breast volume: comparison of techniques // Plast. Reconstr. Surg. - 1986. – Vol.77. – P.253-255.
161. Patel N.G., Ramakrishnan V. Microsurgical Tissue Transfer in Breast Reconstruction // Clin. Plast. Surg. – 2017. – Vol.44 (2). – P.345-359.
162. 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. - Vol. 1 - P. 7–13.

163. Penn J. Breast reduction // Br. J. Plast. Surg. - 1955. – Vol.7. – P.357-371.
164. Popat H., Richmond S., Playle R. et al. Three-dimensional motion analysis - an exploratory study. Part 1: assessment of facial movement // Orthod. Craniofac. Res. - 2008. – Vol.11. – P.216-223.
165. Pozzobon A.V., Sabino Neto M., Veiga D.F. et al. Magnetic resonance images and linear measurements in the surgical treatment of breast asymmetry // Aesthetic Plast. Surg. - 2009. - Vol.33. – P.196-203.
166. Pusic A.L., Matros E., Fine N. et al. Patient-Reported Outcomes 1 Year After Immediate Breast Reconstruction: Results of the Mastectomy Reconstruction Outcomes Consortium Study // J. Clin. Oncol. - 2017. - Mar 27:JCO2016699561. [Epub ahead of print]
167. Qiao Q., Zhou G., Ling Y. Breast volume measurement in young Chinese women and clinical applications // Aesthetic Plast. Surg. - 1997. – Vol.21. – P.362-368.
168. Quan M., Fadl A., Small K. et al. Defining pseudoptosis (bottoming out) 3 years after short-scar medial pedicle breast reduction // Aesthetic Plast. Surg. - 2011. – Vol.35. – P.357-364.
169. Reddy S., Colakoglu S. Breast Cancer Recurrence Following Postmastectomy Reconstruction Compared to Mastectomy With No Reconstruction // Ann. Plast. Surg. – 2011. – Vol. 29. – P. 124–125.
170. Reece G.P., Merchant F., Andon J. et al. 3D surface imaging of the human female torso in upright to supine positions // Med. Eng. Phys. - 2015. – Vol.37. - P.375-383.
171. Roostaeian J., Adams W.P. Three-Dimensional Imaging for Breast Augmentation: Is This Technology Providing Accurate Simulations? // Aesthet. Surg. J. - 2014 .- Vol.34. – P.857-875.
172. Rosati R., De Menezes M., Rossetti A. et al. Digital dental cast placement in 3-dimensional, full-face reconstruction: a technical evaluation // Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop - 2010. – Vol.138. - P.84-88.

173. Rozen W.M., Ashton M.W., Whitaker I.S. et al. The financial implications of computed tomographic angiography in DIEP flap surgery: a cost analysis // *Microsurgery*.- 2009. – Vol.29. – P.168-169.
174. Saint-Cyr M., Chang D., Robb G. Internal mammary perforator recipient vessels for breast reconstruction using free TRAM, DIEP and SIEA flaps // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2007. – Vol. 120, N 7. – P. 1769–1773.
175. Saito T., Tomita K., Maeda D. et al. Unilateral Failure in Microvascular Bilateral Breast Reconstruction Salvaged by Flap Transfer to the Contralateral Breast // *Arch. Plast. Surg.* – 2017. – Vol.44 (2). - P.173-174.
176. Schendel S.A., Montgomery K. A Web-based, integrated simulation system for craniofacial surgical planning // *Plast. Reconstr. Surg.* - 2009. – Vol.123. – P.1099-1106.
177. Schultz R.C., Dolezal R.F., Nolan J. Further applications of Archimedes' principle in the correction of asymmetrical breasts // *Ann. Plast. Surg.* – 1986. – Vol.16 .- P.98-101.
178. Shusterman M.A., Kroll S., Miller M. The free transverse rectus abdomens musculocutaneous flap for breast reconstruction: one centers experience with 211 consecutive cases // *Ann. Plast. Surg.* – 1994. – Vol. 32. – P. 234–242.
179. Sigurdson L.J., Kirkland S.A. Breast volume determination in breast hypertrophy: an accurate method using two anthropomorphic measurements // *Plast. Reconstr. Surg.* - 2006. – Vol.118. – P.313-320.
180. Slavin S.A., Love S.M., Goldwyn R.M. Recurrent breast cancer following im-mediate reconstruction with myocutaneous flaps // *Plast Reconstr Surg.* – 1994. - Vol. 93. – P. 1191-1204.
181. Smit J.M., Dimopoulou A., Liss A.G. et al. Preoperative CT angiography reduces surgery time in perforator flap reconstruction // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* - 2009. – Vol.62. – P.1112-1117.
182. Smith D.J., Palin W.E., Katch V.L. et al. Breast volume and anthropomorphic measurements: normal values // *Plast. Reconstr. Surg.* - 1986. - Vol.78. – P.331-335.

183. Sotsuka Y, Fujikawa M, Izumi K. Volume of deep inferior epigastric perforator flap quantified preoperatively by using 64-multidetector-row computed tomography // J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg. - 2012. – Vol.65. - P.1601-1603.

184. Takasaki H. Moiré topography // Appl. Opt. - 1970. – Vol.9. – P.1467-1472.

185. Tanner J.M., Weiner J.S. The reliability of the photogrammetric method of anthropometry, with a description of a miniature camera technique // Am. J. Phys. Anthropol. - 1949. – Vol.7. – P.145-186.

186. Tansini I. Sopra il mio nuovo processo di amputazione della mammella // Gaz. Med. Ital. – 1906. – Vol. 57. – P. 141–141.

187. Tepper O.M., Choi M., Small K. et al. An innovative three-dimensional approach to defining the anatomical changes occurring after short scar-medial pedicle reduction mammoplasty // Plast. Reconstr. Surg. - 2008. – Vol.121. – P.1875-1885.

188. Tepper O.M., Karp N.S., Small K. et al. Three-dimensional imaging provides valuable clinical data to aid in unilateral tissue expander-implant breast reconstruction // Breast J. - 2008. – Vol.14. – P.543-550.

189. Tepper O.M., Small K.H., Unger J.G. et al. 3D analysis of breast augmentation defines operative changes and their relationship to implant dimensions // Ann. Plast. Surg. – 2009. – Vol.62. – P.570-575.

190. Tepper O.M., Unger J.G., Small K.H. et al. Mammometrics: the standardization of aesthetic and reconstructive breast surgery // Plast. Reconstr. Surg. - 2010. – Vol.125. – P.393-400.

191. Tezel E., Numanoğlu A. Practical do-it-yourself device for accurate volume measurement of breast // Plast. Reconstr. Surg. - 2000. – Vol.105. – P.1019-1023.

192. Tomita K., Yano K., Nishibayashi A. et al. Aesthetic outcomes of inframammary fold recreation in two-stage, implant-based, breast reconstruction // Springerplus. – 2016. – Vol.26;5(1). – P.1656.

193. Tondu T., Thiessen F., Tjalma W. Prophylactic Bilateral Nipple-sparing Mastectomy and a Staged Breast Reconstruction Technique: Preliminary Results // *Breast Cancer (Auckl)*. - 2016. - Vol.10. – P.185-189.

194. Trotman C.A., Gross M.M., Moffatt K. Reliability of a threedimensional method for measuring facial animation: a case report // *Angle Orthod*. - 1996. – Vol.66 .- P.195-198.

195. Urban J.A. Radical mastectomy in continuity with en bloc resection of internal mammary lymph-node chain // *Cancer*. - 1952. - N 5. - P. 992–1008.

196. Veiga D.F., Veiga-Filho J., Ribeiro L.M. et al. Evaluations of aesthetic outcomes of oncoplastic surgery by surgeons of different gender and specialty: a prospective controlled study // *Breast*. - 2011. - Vol. 20, N 5. - P. 407–412.

197. Veitch D., Burford K., Dench P. et al. Measurement of breast volume using body scan technology (computer-aided anthropometry) // *Work*. – 2012. – Vol.41, Suppl. 1. – P.4038-4045.

198. Veronesi U., Banfi A., Salvadori B. Breast conservation is the treatment of choice in small breast cancer: long-term results of a randomized trial // *Eur. J. Cancer*. - 1990. - Vol. 26, N 6. - P. 668–670.

199. Ward C., Harrison B. The search for volumetric symmetry in reconstruction of the breast after mastectomy // *Br. J. Plast. Surg*. - 1986. – Vol.39. – P.379-385.

200. Westreich M. Anthropomorphic breast measurement: protocol and results in 50 women with aesthetically perfect breasts and clinical application // *Plast. Reconstr. Surg*. - 1997. – Vol.100 .- P.468-479.

201. Wilkie T., Ship A.G. Volumetric breast measurement during surgery // *Aesthetic Plast. Surg*. - 1976 . –Vol.1. – P.301-305.

202. Winder R.J., Darvann T.A., McKnight W. et al. Technical validation of the Di3D stereophotogrammetry surface imaging system // *Br. J. Oral. Maxillofac. Surg*. - 2008. – Vol.46. – P.33-37.

203. World Cancer Report 2014. URL: <http://www.esmo.org/Oncology-News/World-Cancer-Report-2014/>

204. Xi W., Perdanasari A.T., Ong Y. et al. Objective breast volume, shape and surface area assessment: a systematic review of breast measurement methods // *Aesthetic Plast. Surg.* - 2014. – Vol.38. – P.1116-1130.

205. Xu S., Tang P., Chen X. et al. Novel technique for laparoscopic harvesting of latissimus dorsi flap with prosthesis implantation for breast reconstruction: A preliminary study with 2 case reports // *Medicine (Baltimore)*. – 2016. – Vol.95 (46):e5428.

206. Yip J.M., Mouratova N., Jeffery R.M. et al. Accurate assessment of breast volume: a study comparing the volumetric gold standard (direct water displacement measurement of mastectomy specimen) with a 3D laser scanning technique // *Ann. Plast. Surg.* - 2012. – Vol.68. – P.135-141.

207. Yoo A., Minn K.W., Jin U.S. Magnetic resonance imagingbased volumetric analysis and its relationship to actual breast weight // *Arch. Plast. Surg.* – 2013. – Vol.40. – P.203-208.

208. Zhong T., Hu J., Bagher S. et al. A Comparison of Psychological Response, Body Image, Sexuality, and Quality of Life between Immediate and Delayed Autologous Tissue Breast Reconstruction: A Prospective Long-Term Outcome Study // *Plast. Reconstr. Surg.* - 2016. – Vol.138 (4). – P.772-780.