

РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ НИЖНИХ РЕБЕР КАК МЕТОД КОРРЕКЦИИ КОНТУРА ТАЛИИ В ПЛАСТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

К.М. Шашкин^{1,2,3}, И.С. Обельчак^{1,2,3}, Р.А. Пахомова¹, Л.В. Кочетова⁴,
А.Р. Азимова^{2,5}, В.Я. Колесник^{1✉}, П.О. Николаев³, А.Р. Виера Санчес⁶

¹ Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ),
Москва, Российская Федерация

² Главный военный клинический госпиталь войск национальной гвардии Российской Федерации,
Балашиха, Московская область, Российская Федерация

³ ООО «Европейский диагностический центр»,
Москва, Российская Федерация

⁴ Красноярский государственный медицинский университет
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»,
Красноярск, Российская Федерация

⁵ Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова»
Минздрава России (Сеченовский университет),
Москва, Российская Федерация

⁶ Медицинская клиника Крё Бланка,
Барселона, Испания

Аннотация

Цель исследования: систематизировать современные данные о методиках ремоделирования нижних ребер для коррекции талии, с акцентом на их эволюцию, технические особенности, эффективность и безопасность.

Материал и методы. Поиск литературы за период с января 2015 по август 2025 г. осуществляли в базах данных PubMed, Scopus, Google Scholar, КиберЛенинка. Для поиска использовали ключевые слова: «rib remodeling», «waist narrowing», «остеотомия ребер». После отбора и исключения дубликатов в анализ были включены 22 релевантные публикации – оригинальные исследования, клинические случаи и систематические обзоры.

Результаты. Современные техники (UUAIST, RibXcar, WASP, RIBOSS, ORUS) обеспечивают уменьшение длины окружности талии в пределах от 7 до 17 см. Ключевым фактором результативности методов с внешней фиксацией является послеоперационный комплаенс (ношение корсета). Серьезные интраоперационные осложнения (пневмоторакс) стали казуистическими при использовании интраоперационного ультразвукового контроля и пьезотома. Наиболее частыми осложнениями являются послеоперационная боль и преходящие парестезии.

Закключение. Эволюция от тотальной резекции к малоинвазивному ремоделированию (контролируемая остеотомия) значительно повысила безопасность процедуры. Применение конкретного метода представляет собой индивидуальный выбор между инвазивностью, эффективностью и зависимостью от комплаенса. Для дальнейшей стандартизации необходимы проспективные сравнительные исследования с объективным мониторингом послеоперационного периода.

Ключевые слова: ремоделирование ребер, коррекция талии, пластическая хирургия туловища, остеотомия, комплаенс.

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие явного и потенциального конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Шашкин К.М., Обельчак И.С., Пахомова Р.А., Кочетова Л.В., Азимова А.Р., Колесник В.Я., Николаев П.О., Виера Санчес А.Р. Ремоделирование нижних ребер как метод коррекции контура талии в пластической хирургии // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2026. Т. 29, № 2. С. 65–74. doi: 10.52581/1814-1471/97/07

LOW RIB REMODELING AS A METHOD FOR WAIST CONTOUR CORRECTION IN PLASTIC SURGERY

K.M. Shashkin^{1,2,3}, I.S. Obelchak^{1,2,3}, R.A. Pakhomova¹, L.V. Kochetova⁴,
A.R. Azimova^{2,5}, V.Ya. Kolesnik¹, P.O. Nikolaev², A.R. Viera Sanchez⁶

¹ Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH University),
Moscow, Russian Federation

² Main Military Clinical Hospital of the National Guard Troops of the Russian Federation,
Balashikha, Moscow Region, Russian Federation

³ European Diagnostic Center LLC,
Moscow, Russian Federation

⁴ Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky,
Krasnoyarsk, Russian Federation

⁵ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),
Moscow, Russian Federation

⁶ Medical Clinica Creu Blanca,
Barcelona, Spain

Abstract

Purpose of a study: to systematize current data on the evolution, technical characteristics, efficacy, and safety profile of lower rib remodeling techniques for waist contour correction in aesthetic surgery.

Material and methods. A literature search was conducted in PubMed, Scopus, Google Scholar, and CyberLeninka databases from January 2015 to August 2025. Keywords included “rib remodeling”, “waist narrowing”, and “rib osteotomy”. A total of 22 relevant publications were included in the analysis, comprising original studies, clinical case reports, and systematic reviews.

Results. Modern techniques (UUAIST, RibXcar, WASP, RIBOSS, ORUS) provide an waist circumference reduction ranging from 7 to 17 cm. Postoperative compliance, particularly corset use, is a key determinant of success in techniques involving external fixation. Severe intraoperative complications, such as pneumothorax, have become extremely rare with the use of intraoperative ultrasound guidance and piezoelectric instruments. The most common complications include postoperative pain and transient paresthesia.

Conclusion. The evolution from total rib resection to minimally invasive remodeling (controlled osteotomy) has significantly improved procedural safety. Method selection represents an individualized balance between invasiveness, efficacy, and dependence on patient compliance. Further prospective comparative studies with objective postoperative monitoring are required for standardization.

Keywords: rib remodeling, waist contouring, plastic trunk surgery, rib osteotomy, patient compliance.

Conflict of interest: the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Shashkin K.M., Obelchak I.S., Pakhomova R.A., Kochetova L.V., Azimova A.R., Kolesnik V.Ya., Nikolaev P.O., Viera Sanchez A.R. Low rib remodeling as a method for waist contour correction in plastic surgery. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2026;29(2):65-74. doi: 10.52581/1814-1471/97/07

ВВЕДЕНИЕ

Достижение идеальных пропорций тела, в частности силуэта «песочные часы» с выраженным контрастом между талией и бедрами, остается востребованной задачей в пластической хирургии [1]. Традиционные методы (липосакция, абдоминопластика) не всегда позволяют преодолеть анатомический лимит, заданный костным каркасом –

широкой нижней апертурой грудной клетки, образованной X–XII ребрами [1, 2]. Это актуально для пациентов с эктоморфным типом телосложения, деформациями грудной клетки или после феминизирующих операций [3].

Исторически резекция ребер применялась для обеспечения оперативного доступа или забора трансплантата. Ее использование в сугубо эстетических целях вызывало настороженность

из-за вероятных рисков (пневмоторакс, нарушение дыхания). Современный этап характеризуется переходом к ремоделированию – контролируемому изменению геометрии реберной дуги с сохранением костной целостности, что значительно повысило безопасность процедуры [4, 5].

Цель исследования: систематизировать современные данные о методиках ремоделирования нижних ребер для коррекции талии, с акцентом на их эволюцию, технические особенности, эффективность и безопасность.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Поиск литературы за период с января 2015 по август 2025 г. проводили в базах данных PubMed, Scopus, Google Scholar, КиберЛенинка. Для поиска использовали ключевые слова: «rib remodeling», «waist narrowing», «остеотомия ребер». В анализ были включены оригинальные исследования, клинические случаи и систематические обзоры, посвященные ремоделированию нижних ребер (X–XII). После отбора и исключения дубликатов в обзор вошли 22 релевантные публикации.

АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ

Нижние ребра (X–XII) формируют костный каркас верхней части талии. Их длина, форма и угол наклона переменны [6]. Медиализация реберной дуги уменьшает поперечный диаметр туловища, визуально сужая талию и усиливает контраст с линией бедер, что напрямую улучшает соотношение талии и бедер (Waist-to-Hip Ratio, WHR – окружность талии (см) / окружность бедер (см)) [1, 2]. Близость плевры, межреберных нервов и сосудов обуславливает технические требования к точности вмешательства и контролю за хирургической техникой.

ХИРУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНИКИ

Существуют различные хирургические техники, различия в которых представлены в табл. 1.

Ремоделирование с контролируемой остеотомией и корсетной фиксацией. Это наиболее распространенная техника, впервые детально описанная К.У. Кудзаевым и соавт. в своем патенте (2017). Через минимальный доступ (около 2 см) выполняется остеотомия по наружной поверхности XI и XII ребер с последующей мануальной остеоклазией по типу «greenstick» перелома. Морфометрический анализ на основе компьютерной томографии подтвердил, что успешная консолидация в 85,7% случаев приводит к необратимому уменьшению внутреннего диа-

метра грудной клетки на 9,6% (2,4 см) и внешнего диаметра на 10,1% (2,9 см), что напрямую коррелирует с уменьшением длины окружности талии в среднем на 8,4 см [7]. Однако в ходе исследования К.У. Кудзаева результаты более 30% пациентов не были оценены в послеоперационном периоде, что может влиять на итоговый вывод [8].

Техники с использованием остеосинтеза (RIBOSS). В модификациях метода, особенно при обширной остеотомии, для повышения стабильности могут использоваться титановые минипластины. Это снижает зависимость результата от продолжительности ношения корсета и, по некоторым данным, уменьшает послеоперационный болевой синдром. Исследование Н. Aguilar Villa и соавт. (2024) на 27 пациентах, у которых использовалась внутренняя фиксация титановыми минипластинами (остеосинтез), показало статистически значимое уменьшение длины окружности талии на 13,0 см через 3 мес после операции. Ключевым преимуществом данного подхода является отсутствие необходимости в послеоперационном ношении компрессионного корсета, что полностью исключает риски, связанные с низким комплаенсом в этом аспекте реабилитации [9].

Бесшовные (пункционные) техники под ультразвуковым контролем (RibXcar) выполняются через чрескожные проколы, что минимизирует инвазивность. Ключевым усовершенствованием стало использование строгих ультразвуковых критериев завершения остеотомии (визуализация потери костной непрерывности, угла смещения и стабильности – «Верификация Манзанеды»), что повысило точность по сравнению с субъективной оценкой по акустическому феномену [5, 10]. Применение RibXcar у 30 пациентов привело к уменьшению у них длины окружности талии в среднем на 10,3 см через 3 мес и на 8,7 см – через 6 мес, при этом авторы связывают некоторое снижение эффекта с физиологическим ремоделированием кости [11]. Несмотря на высокую удовлетворенность пациентов, наличие осложнений (например, термические ожоги в 6,7% случаев) и потенциальный субъективизм оценки, в публикациях указывается на необходимость независимых исследований с применением валидированных опросников [5, 12].

Конверсия ложных ребер в плавающие (Xonversion Ribs): Для повышения эффективности ремоделирования ложного ребра (X), которое имеет хрящевое соединение с грудиной, R.M. Manzaneda Cipriani и G.A. Adrianzen (2024) предложили технику их дезартикуляции, что превращает их в плавающие и позволяет достичь большего угла медиализации при последующей остеотомии. Комбинация этой техники с

RibXcar показала статистически значимо большее уменьшение длины окружности талии (17,04 см против 8,70 см через 6 мес) по сравнению с RibXcar [11]. Полагаем, что столь рекордная эффективность требует подтверждения в независимых исследованиях.

Ультразвуковая и ультразвук-ассистированная техника (Ultrasonic-piece and Ultrasound-Assisted Indentation Surgery of Torso – UUAIST). Многоцентровое проспективное исследование, проведенное С. Оñate Valdivieso и соавт. (2024), показало усовершенствованную технику на основе метода К.У. Кудзаева. Через минимальные асимметричные доступы выполняется ультразвуковая кортикотомия целевых ребер (X, XI, XII) с последующей мануальной остеоклазией [13]. Ключевым усовершенствованием является интраоперационный ультразвук (УЗ) контроль для выполнения блокады межреберного нерва и визуализации момента перелома. Данная техника, применяемая как изолированно, так и в комбинации с HD-липосакцией (High-definition liposuction) [14], продемонстрировала уменьшение длины окружности талии через 3 мес на 7 и 9 см, соответственно, при высоком профиле безопасности [13].

Техника WASP (Waistline Aesthetic Slimming by Puncture): Метод, описанный А.Е. Нойос и соавт. (2025), представляет собой дальнейшее развитие пункционных техник с ключевым усовершенствованием – параллельным, а не перпендикулярным подходом к кортикальной кости. Через отдельные проколы для каждого ребра выполняется остеотомия с использованием дрели

с тefлоновым наконечником или пьезотома с алмазным наконечником. Параллельный подход, при котором инструмент направлен вдоль оси ребра, значительно снижает риск повреждения межреберных сосудов, нервов и плевры по сравнению с перпендикулярным доступом. В исследовании 125 пациентов было продемонстрировано уменьшение длины окружности талии в среднем с 76 до 65 см через 3 мес после процедуры, а соотношение окружность талии (см) / окружность бёдер (см) снизилось с 0,8 до 0,7. Особенностью этой техники является адаптация под анатомию пациента: «лестничный» доступ при соотношении ширины плеч и бёдер >1 и «линейный» при этом соотношении ≤1 [15].

Техника ORUS (Ultrasonic Ostemodelling for Body Contouring). Метод, описанный J.E. Avilez и соавт. (2025), представляет собой подход, объединяющий ультразвуковую остеотомию для ремоделирования костного каркаса с HD-липосакцией для коррекции мягких тканей [16]. Процедура выполняется через минимальные доступы и включает ультразвуковую остеотомию целевых ребер с последующей липоаспирацией, что обеспечивает синергетический эффект. Данный комплексный подход демонстрирует одни из наиболее высоких показателей эффективности – уменьшение объема талии в среднем на 13–15 см через 3 мес при высоких показателях удовлетворенности пациентов [16].

Таким образом, эволюция техник шла по пути не только снижения инвазивности, но и поиска баланса между хирургическими методами.

Таблица 1. Сравнительная характеристика основных хирургических техник ремоделирования ребер

Table 1. Comparative characteristics of the main surgical rib remodeling techniques

Техника (автор, год)	Тип доступа	Принцип воздействия	Фиксация	Уменьшение талии, см	Количество случаев в исследовании	Преимущества	Недостатки
Ремоделирование с корсетной фиксацией (Кудзаев К.У., 2021) [4]	Мини-доступ ~2 см	Контролируемая остеотомия с greenstick-osteoclazией	Корсет (2–6 мес)	–8,4 (3 мес) [7]	93	Малоинвазивность, сохранение анатомии	Зависимость от корсета, риск несращения, асимметрия, выраженная болезненность до 10–14 дней
UUAIST (Oñate Valdivieso С. и др., 2024) [13]	Мини-доступы	УЗ-остеотомия X–XII ребер + остеоклазия (УЗ-контроль)	Корсет (2–3 мес)	–7; –9 (с HDL)	131	Высокая безопасность, точность, малая кровопотеря	Зависимость от корсета, выраженная болезненность, требуется УЗ-навигация
RIBOSS (Aguilar Villa H., 2025) [9]	Мини-доступ 2–3 см	Остеотомия с остеосинтезом титановой пластиной	Внутренняя фиксация	–13 (3 мес)	27	Отсутствие необходимости корсета, быстрая реабилитация, низкая боль	Имплант-ассоциированные риски, высокая стоимость

Окончание табл. 1

Техника (автор, год)	Тип доступа	Принцип воздействия	Фиксация	Уменьше- ние талии, см	Количес- тво случаев в исследо- вании	Преимуще- ства	Недостатки
RibXcar (Manzaneda Cipriani R.M. и др., 2023) [5]	Пункци- онный	Чрескожная УЗ-остеотомия (пъезотом)	Корсет (2–6 мес)	–10,3 (3 мес); –8,7 (6 мес)	30	Максималь- ная мало- инвазив- ность, без рубцов	Зависимость от корсета, риск ожогов
Конверсия + RibXcar (Manzaneda Ci- priani R.M., Adrianzen G.A., 2024) [11]	Комбини- рованный	Дезартикуляция IX–X ребер + чрескожная ос- теотомия	Корсет (2–6 мес)	–17,0 (6 мес)	49	Максималь- ная эффек- тивность	Техническая сложность, комбинированные риски
WASP (Hoyos A.E. и др., 2025) [15]	Пункци- онный	Параллельная остеотомия (дрель/ пъезотом)	Корсет (3–4 мес)	–11 (3 мес)	125	Снижен риск повре- ждения плевры, адаптивный доступ	Осложнения 6,4%, ожоги при использова- нии дрели
ORUS (Av- ilez J.E. и др, 2025) [16]	Комбини- рованный	УЗ-остеотомия + липосакция/ абдомино- пластика	Корсет (2 мес и более)	13–15 (3 мес)	Нет данных	Комплекс- ный подход, высокая эффектив- ность	Риски комбиниро- ванной операции, сложность оперативной техники

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ

Мета-анализ, проведенный A. Milani-Reis и соавт. (2025) на данных 318 пациентов, показал снижение длины окружности талии в среднем на 8,59 (7,79–9,40) см после ремоделирования без резекции [17]. Наибольшую результативность демонстрируют комбинированные методики (ORUS, конверсия ложных ребер в сочетании с RibXcar), что подчеркивает важность работы хирурга не только с костным каркасом, но и в целом с мягкими тканями в области талии [11, 16].

БЕЗОПАСНОСТЬ

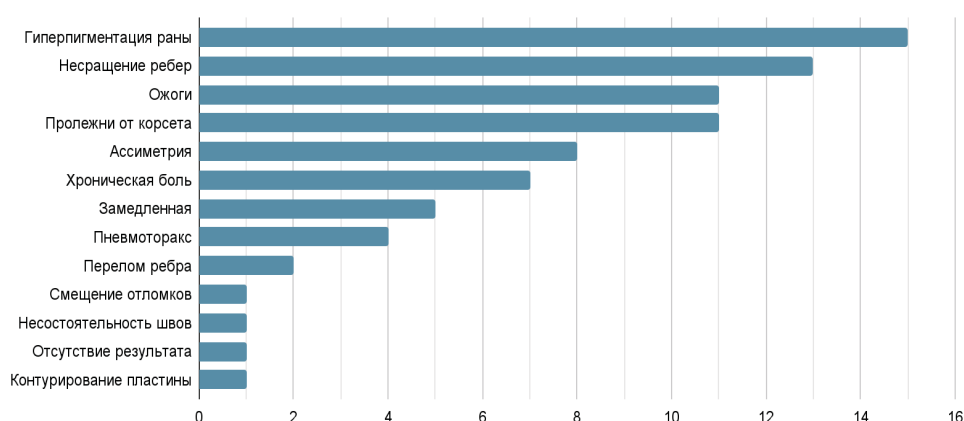
Современные малоинвазивные техники с ультразвуковым контролем характеризуются высокой безопасностью. В систематических обзорах отмечается, что серьезные осложнения (пневмоторакс, гемоторакс) отсутствуют при использовании пьезотома и интраоперационного ультразвукового исследования [12, 18]. В многоцентровом исследовании UUAIST (131 человек) не было зафиксировано ни одного случая таких осложнений [13]. Наиболее частыми осложнениями являются послеоперационный болевой синдром (у 9,1% [13]), переходящие паре-

стезии и незначительные локальные проблемы (серомы, ожоги кожи от инструмента). Переход на ультразвуковой контроль и пьезотом позволяет существенно снизить общую частоту осложнений [15].

В докладе К.З. Гапарова «Новые аспекты ремоделирования ребер» на XIV Национальном конгрессе с международным участием имени Н.О. Миланова «Пластическая хирургия, эстетическая медицина и косметология» (2025) были приведены данные за 6 лет о 2288 пациентах, из которых у 84 (3,7%) возникли осложнения (рисунок, табл. 2).

Существенным пробелом в текущих исследованиях является отсутствие данных об отдаленных функциональных последствиях ремоделирования реберной дуги. Изменение геометрии грудной клетки может оказывать влияние на биомеханику дыхания, паттерн работы межреберных мышц и диафрагмы, а также на осанку и распределение нагрузки на мышцы спины. На сегодняшний день эти потенциальные аспекты не стали предметом целенаправленного изучения. Оценка функционального статуса пациентов спустя годы после операции должна быть включена в перспективные планы дальнейших исследований.

Осложнения ремоделирования ребер



Структура осложнений и их распространенность (данные доклада К.З. Гапарова, 2025)

Structure and incidence of complications (the report by K.Z. Gaparov, 2025)

Таблица 2. Частота и характер осложнений

Table 2. Incidence and types of complications

Тип осложнений	Характеристика	Частота встречаемости	Примечание
Послеоперационная боль	От легкой до умеренной, реже тяжёлая	Тяжелая боль, потребовавшая увеличения дозы опиоидов – 9,1% [13]	Обычно купируется стандартными анальгетиками. При ремоделировании без остеосинтеза может сохраняться до 10–14 дней [4]
Неврологические осложнения	Преходящая парестезия или нейропатическая боль в зоне иннервации межреберных нервов	4,0–9,1% случаев [11, 13]	В большинстве случаев успешно контролируются медикаментозно и носят временный характер [13]
Локальные осложнения	Серомы, гематомы	Серомы – 1.5% [13] Гематомы – 1.5% [13]	Как правило, не требуют хирургического вмешательства, разрешаются самостоятельно или при пункции
Осложнения, связанные с применением оборудования	Локальные ожоги кожи в месте введения инструмента	1,5–2,0% [13, 19]	Не влекут серьезных последствий [13, 19]
Серьезные интраоперационные осложнения	Пневмоторакс, гемоторакс, повреждение плевры. Требуют немедленного вмешательства	Редки при малоинвазивных техниках с УЗ-контролем. Пневмоторакс при резекции 1.9%, при ремоделировании не зафиксирован [12]	Риск минимизирован за счет использования интраоперационного УЗ-контроля [5, 12, 13, 18]

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный нами анализ литературы позволяет утверждать, что ремоделирование ребер сформировалось в самостоятельное и эффективное направление эстетической хирургии, ориентированное на коррекцию костного каркаса, лимитирующего достижение идеальных пропорций «песочных часов».

Ключевым трендом последних лет является дивергенция методик по оси «зависимость от комплаенса – техническая сложность/инвазивность». С одной стороны, развитие малоинвазивных пункционных техник (RibXcar, WASP)

свело к минимуму операционную травму и риск серьезных осложнений, но сделало результат абсолютно зависимым от дисциплинированности пациента в ношении корсета. С другой стороны, методики с внутренней фиксацией (RIBOSS) переносят фактор стабильности в интраоперационную плоскость, устраняя зависимость от комплаенса, но взамен вводят риски, присущие имплантам, и повышают стоимость оперативного вмешательства.

Несмотря на прогресс, в данном направлении сохраняются значительные пробелы в доказательной базе. Большинство представленных данных носят описательный характер, получены из иссле-

дований ограниченных когорт. Ощущается острая нехватка независимых сравнительных исследований с долгосрочным катамнезом. Особого внимания заслуживает практически неизученная тема отдаленных функциональных последствий изменения геометрии грудной клетки, которые могут затрагивать биомеханику дыхания и осанку.

В контексте реабилитации системной проблемой остается субъективность оценки комплаенса. Внедрение технологий объективного мониторинга (например, «умных» корсетов с датчиками), аналогичных используемым в ортопедии [19], представляется логичным следующим шагом для стандартизации послеоперационного ведения и перевода этого направления на рельсы доказательной медицины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ремоделирование ребер сформировалось в самостоятельное, эффективное и безопасное на-

правление эстетической хирургии туловища. Эволюция подходов от резекции к малоинвазивному ремоделированию под ультразвуковым контролем минимизировала риски серьезных осложнений. Ключевыми достижениями стали: 1) разработка спектра техник (UUAIST, RibXcar, WASP), обеспечивающих баланс между эффективностью и малоинвазивностью; 2) внедрение интраоперационного ультразвукового контроля как стандарта для повышения точности и безопасности; 3) создание методов с внутренней фиксацией (RIBOSS), предлагающих альтернативу традиционной корсетной реабилитации. Выбор метода должен учитывать анатомию пациента, инвазивность вмешательства и требования к послеоперационному периоду. Для дальнейшей стандартизации и повышения предсказуемости результатов необходимы рандомизированные сравнительные исследования с долгосрочным катамнезом и объективным контролем послеоперационного ведения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Ferreira L.M., Ferreira P.E.N., Bernardes A.B.S., Dos Anjos G.F., Cosac O.M., Willhelm R.O., Correa W.E.M., Felix G.A.A., Isoldi F.C. Aesthetic contouring of the chest wall with rib resection. *Aesthetic Plastic Surgery*. 2021;45:1099-1104. doi: 10.1007/s00266-020-01988-5
2. Ferreira L.M., Ferreira L.M., Bonin G.S., Bernardes A.B.S., Dos Anjos G.F., Tariki J.Y., Boechat C., Cunha M.S., Cosac O.M., Ferreira P.E.N., Aloe R.C., Ikuta Y., Correa W.E.M., Felix G.A.A., Isoldi F.C. Is there scientific evidence on the practice of rib resection or remodeling for body contouring purposes? A systematic review. *Aesthetic Plastic Surgery*. 2025 Apr;49(7):2007-2014. Epub 2025 Jan 21. doi: 10.1007/s00266-025-04685-3
3. Yen-Hao Chiu, Yu-Jen Chiu, Chia-Chun Lee, Tien-Hsiang Wang, Jin-Liang Lee. Ant waist surgery: Aesthetic removal of floating ribs to decrease the waist – hip ratio. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2023;11(3):e4852. doi: 10.1097/GOX.0000000000004852
4. Kudzaev K.U., Kraiushkin I.A. Waist narrowing without removal of ribs. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2021 Jul 12;9(7):e3680. doi: 10.1097/GOX.0000000000003680
5. Manzaneda Cipriani R.M., Duran Vega H., Cala Uribe L., Viaro M., Adrianzen G.A., Botelho D.L. Waist remodeling without incision, with ultrasound-guided monocortical fracture. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2023 Dec 19;11(12):e5499. doi: 10.1097/GOX.0000000000005499
6. Manzaneda R.M., Verdugo J.P., Vega H.D., Babaitis R., Viaro M., Botelho D.L., Adrianzen G.A., Michels P., Parashar S. Anatomical bases for aesthetic costal surgery: Assessing the thoracoabdominal limits. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2023 Nov 15;11(11):e5376. doi: 10.1097/GOX.0000000000005376. PMID: 38025649; PMCID: PMC10653596.
7. Кудзаев К.У., Мантурова Н.Е., Шаробаро В.И., Краюшкин И.А., Каленский В.О. Морфометрические изменения грудной клетки после хирургического сужения талии по методу Кудзаева // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2022. Т. 25, № 3. С. 45–51. doi: 10.52581/1814-1471/82/06
Kudzaev K.U., Manturova N.Ye., Sharobaro V.I., Kraiushkin I.A., Kalenskiy V.O. Morphometric changes in the chest after surgical narrowing of the waist using the Kudzaev method. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy khirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2022;25(3):45-51. (In Russ.). doi: 10.52581/1814-1471/82/06
8. Manzaneda Cipriani R.M., Vega H.D., Duarte J.J.B., et al. Safety in rib surgery: A meta-analysis and systematic review. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2025;13:e6783. DOI: 10.1097/GOX.0000000000006783.
9. Aguilar Villa H., Villabona-Florez S.J., Hoyos A.E., Perez Pachon M.E., Serrano-Reyes H.M., Diaz Sandoval C.J. Aesthetic Rib Cage Remodeling with Osteosynthesis: Body Structural High-Definition Reshaping (Rib Osteotomy with Osteosynthesis Stabilization). *Plast Reconstr Surg*. 2025 Feb 1;155(2):279-288. doi: 10.1097/PRS.0000000000011512 Epub 2024 May 6. PMID: 38710099; PMCID: PMC11741130.
10. Manzaneda Cipriani R.M. Is “clack” enough? Rib remodeling guided by ultrasound. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2024 May 22;12(5):e5843. doi: 10.1097/GOX.0000000000005843. PMID: 38784832; PMCID: PMC11111385.

11. Manzaneda Cipriani R.M., Adrianzen G.A. Waist reduction through conversion from false to floating ribs. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2024 Jun 13;12(6):e5900. doi: 10.1097/GOX.0000000000005900. PMID: 38872990; PMCID: PMC11175851.
12. Manzaneda Cipriani R.M., Durán Vega H., Sieber D.A., López Echaury A.C., Zepeda Torres J.M. Safety evaluation of the RibXcar technique using the piezotome: An analysis of surgical complications. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2025 Sep 26;13(9):e7130. doi: 10.1097/GOX.0000000000007130. PMID: 41018740; PMCID: PMC12466906.
13. Oñate Valdivieso C., Oñate Valdivieso D., Hoyos A.E., Perez Pachon M.E., Aguilar Villa H., Michels P.J.A., Viera A., Benavides J.E., Villabona S.J., Ramirez B. Ultrasonic- and Ultrasound-assisted Improvement of Silhouette of the Torso: Bone Structure High-definition Remodeling (Part I). *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2024 Jan 10;12(1):e5513. doi: 10.1097/GOX.0000000000005513. PMID: 38204869; PMCID: PMC10781136.
14. Perez M., Hoyos Ariza A., Aguilar H. High-definition rib (HDR) body contouring surgery: UUAIST and RIBOSS. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2023 Oct 18;11(10 Suppl):15-16. doi: 10.1097/01.GOX.0000991928.14101.a9. PMCID: PMC10566789.
15. Hoyos A.E., Perez Pachon ME, Duarte P, Aguilar Villa H, Proto R, Borrás-Osorio M, Castiblanco MP, Leon-Machicado M. Waistline aesthetic slimming by puncture and parallel approach for rib remodeling procedures. *Aesthet Surg J Open Forum*. 2025 May 27;7:ojaf044. doi: 10.1093/asjof/ojaf044. PMID: 40874070; PMCID: PMC12378439.
16. Avilez J.E., Noriega D.R., Martinez C.E., Quisilema J.M. ORUS: Ultrasonic ostemodelling for body contouring. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2025 Jan 30;13(1):e6464. doi: 10.1097/GOX.0000000000006464. PMID: 39885901; PMCID: PMC11781775.
17. Milani-Reis A., Roca Mora M.M., Bicudo Bregion P., Ribeiro L.F.S., Meis P.H., Sayudo I.F., Kreutz-Rodrigues L., Milani-Reis C., Bustos S.S., Manzaneda Cipriani R.M., Viaro M., Kreutz-Rodrigues L. Rib remodeling without rib resection: A systematic review and meta-analysis. *Aesthetic Plast Surg*. 2026 Jan;50(2):667-674. doi: 10.1007/s00266-025-05240-w. Epub 2025 Sep 26. PMID: 41003707.
18. Zieminizak G.D. Remodelamento costal em cirurgia plástica: Uma revisão sistemática. *Archives of Catarinense Medicine*. 2025;54(1 Suppl. 1):48-53.
19. Iyengar K.P., Gowers B.T.V., Jain V.K., Ahluwalia R.S., Botchu R., Vaishya R. Smart sensor implant technology in total knee arthroplasty. *J Clin Orthop Trauma*. 2021 Sep 22;22:101605. doi: 10.1016/j.jcot.2021.101605. PMID: 34631412; PMCID: PMC8479248.

Сведения об авторах

Шашкин Кирилл Михайлович – ст. преподаватель кафедры лучевых методов диагностики и лечения Медицинского института непрерывного образования ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» (Россия, 125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11); начальник рентгеновского отделения центра лучевой диагностики ФГКУЗ «Главный военный клинический госпиталь войск национальной гвардии Российской Федерации» (Россия, 143914, Московская обл., г. Балашиха, мкр-н Никольско-Архангельский, Вишняковское шоссе, владение 101); зам. руководителя по научной работе ООО «Европейский диагностический центр» (Россия, 115093, г. Москва, ул. Люсиновская, д. 53, к. 2).

<https://orcid.org/0009-0006-6974-1730>

e-mail: doctor@eurodicenter.ru

Обельчак Игорь Семёнович – д-р мед. наук, доцент, зав. кафедрой лучевых методов диагностики и лечения Медицинского института непрерывного образования ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» (Россия, 125080, Москва, Волоколамское шоссе, 11); врач-рентгенолог рентгеновского отделения КТ и МРТ центра лучевой диагностики ФГКУЗ «Главный военный клинический госпиталь войск национальной гвардии Российской Федерации» (Россия, 143914, Московская обл., г. Балашиха, мкр-н Никольско-Архангельский, Вишняковское шоссе, владение 101); зам. руководителя по медицинской части ООО «Европейский диагностический центр» (Россия, 115093, г. Москва, ул. Люсиновская, д. 53, к. 2).

<https://orcid.org/0009-0009-7197-6645>

e-mail: obelchak2007@mail.ru

Пахомова Регина Александровна – д-р мед. наук, доцент, зав. кафедрой пластической хирургии Медицинского института непрерывного образования ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» (Россия, 125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11).

<https://orcid.org/0000-0002-3681-4685>

e-mail: pra555@mail.ru

Кочетова Людмила Викторовна – канд. мед. наук, доцент, профессор кафедры общей хирургии имени профессора М.И. Гульмана ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1).

<https://orcid.org/0000-0001-5784-7067>

e-mail: DissovetKrasGMU@bk.ru

Азимова Алсу Рахмановна – студентка 6-го курса Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет) (Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2).

<https://orcid.org/0009-0002-1716-6851>

e-mail: alsu.azimova.02@mail.ru

Колесник Василий Ярославич  – аспирант кафедры пластической хирургии Медицинского института непрерывного образования ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» (Россия, 125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11).

<https://orcid.org/0009-0001-6572-2392>

e-mail: v.kolesnik@bk.ru

Николаев Павел Олегович – ст. врач-рентгенолог ООО «Европейский диагностический центр» (Россия, 115093, г. Москва, ул. Люсиновская, д. 53, к. 2).

<https://orcid.org/0009-0009-7197-6645>

e-mail: pavnpn@yandex.ru

Андрес Родриго Вьера Санчес, пластический хирург Медицинской клиники Крё Бланка (Испания, Барселона, пр. Жозепа-Висенса Фойша, д. 71).

<https://orcid.org/0009-0009-2260-7894>

e-mail: andviera@gmail.com

Information about the authors

Kirill M. Shashkin, Senior Lecturer, the Department of Radiological Diagnostic and Treatment Methods, Medical Institute of Continuing Education, Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH University)» (11, Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russia); head of the Radiology Department, Center of Radiological Diagnostics, Main Military Clinical Hospital of the National Guard Troops of the Russian Federation (101, Vishnyakovskoye Highway, Nikolsko-Arkhangelsky Microdistrict, Balashikha, Moscow Region, 143914, Russia); Deputy Director for Research, European Diagnostic Center LLC (bld. 2, 53, Lutsinovskaya st., Moscow, 115093, Russia).

<https://orcid.org/0009-0006-6974-1730>

e-mail: doctor@eurodicenter.ru

Igor S. Obelchak, Dr. Med. sci., Associate Professor, head of the Department of Radiological Diagnostic and Treatment Methods, Medical Institute of Continuing Education, Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH University)» (11, Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russia); radiologist, CT and MRI Unit, Main Military Clinical Hospital of the National Guard Troops of the Russian Federation (101, Vishnyakovskoye Highway, Nikolsko-Arkhangelsky Microdistrict, Balashikha, Moscow Region, 143914, Russia); Deputy Medical Director, European Diagnostic Center LLC (bld. 2, 53, Lutsinovskaya st., Moscow, 115093, Russia).

<https://orcid.org/0009-0009-7197-6645>

e-mail: obelchak2007@mail.ru

Regina A. Pakhomova, Dr. Med. sci., Associate Professor, head of the Department of Plastic Surgery, Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH University)» (11, Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russia).

<https://orcid.org/0000-0002-3681-4685>

e-mail: pra555@mail.ru

Lyudmila V. Kochetova, Cand. Med. sci., Associate Professor, Professor of the Department of General Surgery named after Professor M.I. Gulman, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky (1, Partizan Zheleznyak st., Krasnoyarsk, 660022, Russia).

<https://orcid.org/0000-0001-5784-7067>

e-mail: DissovetKrasGMU@bk.ru

Alsu R. Azimova, 6th-year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.I. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (bld. 2, 8, Trubetskaya st., Moscow 119991, Russia).

<https://orcid.org/0009-0002-1716-6851>

e-mail: alsu.azimova.02@mail.ru

Vasiliy Ya. Kolesnik✉, postgraduate student, the Department of Plastic Surgery, Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH University) (11, Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russia).

<https://orcid.org/0009-0001-6572-2392>

e-mail: v.kolesnik@bk.ru

Pavel O. Nikolaev, Senior Radiologist, European Diagnostic Center LLC (bld. 2, 53, Lutsinovskaya st., Moscow, 115093, Russia).

<https://orcid.org/0009-0009-7197-6645>

e-mail: pavnpn@yandex.ru

Andres Rodrigo Viera Sanchez, plastic surgeon, Clínica CreuBlanca (Av. de Josep Vicenç Foix, 71, a, Barcelona, Spain).

<https://orcid.org/0009-0009-2260-7894>

e-mail: andviera@gmail.com

Поступила в редакцию 15.02.2026; одобрена после рецензирования 30.03.2026; принята к публикации 15.04.2026

The article was submitted 15.02.2026; approved after reviewing 30.03.2026; accepted for publication 15.04.2026