

*На правах рукописи*



**Сухопарова Елена Петровна**

**Прогнозирование, профилактика и коррекция осложнений раневого процесса  
при контурной пластике туловища**

3.1.16. Пластическая хирургия

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
доктора медицинских наук

Москва – 2026

Работа выполнена в Частном учреждении Образовательная организация высшего образования с «Медицинский Университет «Реавиз»»

**Научный консультант:**

доктор медицинских наук, профессор

**Зиновьев Евгений Владимирович**

**Официальные оппоненты:**

**Исмагилов Артур Халитович** – доктор медицинских наук, профессор, Казанская государственная медицинская академия – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, хирургический факультет, кафедра онкологии, радиологии и паллиативной медицины, профессор кафедры

**Кораблева Наталья Петровна** – доктор медицинских наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра пластической и реконструктивной хирургии, заведующая кафедрой

**Файзуллин Тагир Ришатович** – доктор медицинских наук, доцент, Академии постдипломного образования Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России, кафедра онкологии и пластической хирургии, профессор кафедры

**Ведущая организация:** Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Защита диссертации состоится «04» июня 2026 г. в 14:00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.15 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2.

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной учебной библиотеке ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д.37/1) и на сайте организации: <https://www.sechenov.ru>

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
кандидат медицинских наук, доцент

 **Фатьянова Анастасия Сергеевна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования

В марте 2025 года Министр здравоохранения Михаил Мурашко указал, что распространенность ожирения в России в 2024 году составила 24,6% среди взрослого населения. В частности, этим заболеванием страдают 20,6% мужчин и 27,4% женщин. Среди причин министр указал распространенный гиподинамический образ жизни, а также диету с преобладанием рафинированных углеводов и животных жиров (Мурашко М.А., 2025). По прогнозам Всемирной федерации по борьбе с ожирением при сохранении современной тенденции к 2035 году каждый второй человек в мире будет иметь ожирение или, как минимум, избыточную массу тела (World Obesity Federation, 2023).

Несмотря на то, что проблема избыточной массой тела лежит не только в области изменения контуров тела, известно, что ряд заболеваний напрямую связан с избыточной массой тела (неалкогольная жировая дистрофия печени, сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет некоторые злокачественные новообразования, заболевания опорно-двигательного аппарата, хроническая болезнь почек и психические расстройства (Нуриева А.Р., Синеглазова А.В., 2024; Климонтов В.В. и соавт., 2025; Сумеркина В.А. и соавт., 2025; Bianchettin R.G. et al., 2025; Młynarska E., 2025), пациенты предпочитают обратиться к пластическим хирургам с эстетическим запросом, ошибочно полагая что это проще, чем менять образ жизни, пищевые привычки, лечиться у эндокринолога или бариатрического хирурга (Wagenblast A.L. et al., 2014; Narvaez C.A. et al., 2020; Keçe C., 2023; Ferrero Celemin E. et al., 2025; Allan D. et al., 2026).

Между тем, в последнее время все чаще стали говорить об использовании в комплексной терапии ожирения вмешательств из арсенала пластической хирургии (липосакция, абдоминопластика). Целью этих вмешательств обозначают механическое удаление больших объемов жировой клетчатки. Данная тенденция имеет под собой патофизиологические основы, так как удаление части гипертрофированной подкожной клетчатки, по мнению некоторых авторов, приводит к снижению уровня сахара крови, оказывает положительное влияние на эффект от медикаментозной терапии ожирения,

а также на мотивацию пациентов к дальнейшему лечению и модификации образа жизни (Волох М.А. и соавт., 2010; Муркамилов И.Т. и соавт., 2024; Abdelhafez A.H. et al., 2024; Aleid M.S. et al., 2024; Farhan H.M, et al., 2025; Kandulu H., 2025; Siclovan H., 2025; Modolin M.L.A. et al., 2026).

Однако выполнение вмешательств, сопряженных с массивными отслойками тканей и перемещением больших композитных лоскутов, у лиц с избыточной массой тела имеет ряд особенностей, в частности, возникает пролонгация раневого процесса, формируются персистирующие серомы, лигатурные свищи и длительно незаживающие раны, что требует дополнительных лечебных мероприятий в послеоперационном периоде, удорожает стоимость лечения и нередко приводит к возникновению судебных исков. Статистика осложнений обширных контурно-пластических операций у лиц с избыточной массой тела такова: тромбоз магистральных сосудов (0,1-1,3%), развитие гематом (5,2-7,6%), развитие сером (31,2-51,5%), формирование осумкованных сером (3,4-7,3%), присоединение вторичной инфекции (6,8-11,1%), замедление раневого процесса и формирование длительно незаживающих ран (8,3-11,1%), образование эстетически неприемлемых (гипертрофических и келоидных) рубцов (7,5-12,4%) (Исмагилов А.Х. и соавт., 2025; Brito Í.M. et al., 2020; Schlosshauer T. et al., 2020; Marchica P. et al., 2023; Dinahet T. et al., 2023; Nguyen A.T. et al., 2025; Schulz T. et al., 2025).

Очевидно, что предсуществующий соматический статус пациента оказывает большое влияние на дальнейший прогноз оперативных вмешательств, что требует оптимизации помощи таким пациентам на всех этапах лечения. В связи с этим на кафедре пластической хирургии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова было спланировано и проведено исследование, направленное на комплексное изучение патофизиологии репаративных процессов у лиц с избыточной массой тела и прогнозирование результатов пластических операций, а также оптимизацию методики контурной пластики передней брюшной стенки у данной категории пациентов и формирование алгоритмов работы с развившимися осложнениями.

### **Степень разработанности темы исследования**

Обзор литературы демонстрирует довольно большое количество исследований в области контурной пластики туловища, но вопросы прогнозирования, профилактики

и хирургической коррекции осложнений раневого процесса у лиц с избыточной массой тела в отечественной науке изучена недостаточно. Большинство научных сообщений по данной теме имеет эмпирический характер и не могут быть представлены в виде системы критериев, на основе которых возможен прогноз выполнения пластического вмешательства. Отсутствуют четкие данные о патологических процессах происходящих в организме пациентов с избыточной массой тела и их влиянии на раневой процесс, и течение послеоперационного периода. Продолжается поиск причин и патогенетических механизмов замедления раневого процесса и развития осложнений в послеоперационном периоде у данной группы пациентов.

Разработка и апробация таких оценочных критериев должна помочь как пластическим хирургам, так и медицинским специалистам прочих хирургических специальностей в реализации комплексной оценки состояния здоровья пациента на предоперационном этапе и выполнении адекватного планирования хирургического вмешательства.

Кроме этого, существует потребность в индивидуализации подхода к проведению эстетических вмешательств для снижения числа осложнений и повышения удовлетворенности пациентов с учетом принципов современной медицины (предиктивной, профилактической, персонализированной, партисипативной и позитивной медицины).

### **Цель и задачи исследования**

Цель исследования: создание системы прогнозирования, профилактики и коррекции осложнений, возникающих при проведении контурной пластики туловища у пациентов эстетического профиля на основе комплексного изучения маркеров течения раневого процесса и усовершенствования хирургической тактики.

Задачи исследования:

1. Выявить причины и установить клинико-патогенетические взаимосвязи нарушения течения раневого процесса и избыточной массы тела у пациентов, перенесших контурно-пластические операции.

2. Оценить взаимосвязь клинических и лабораторно-инструментальных показателей, влияющих на замедление течения раневого процесса и развитие местных осложнений после вмешательств по эстетическим показаниям.

3. Разработать алгоритм предоперационного обследования пациентов с избыточной массой тела, планирующих контурно-пластическое вмешательство.

4. Усовершенствовать технику контурной пластики передней брюшной стенки с учетом морфологических особенностей тканей пациента.

5. Разработать научно-обоснованный алгоритм ведения пациентов с местными осложнениями после контурно – пластических операций.

6. Снизить риск осложнений в контурной пластике туловища за счет внедрения системы прогнозирования, основанной на клинико-лабораторных маркерах, и совершенствования хирургических протоколов.

### **Научная новизна**

Впервые проведен анализ результатов хирургического лечения контурных деформаций передней брюшной стенки с учетом разработанной мультипараметрической оценки факторов риска, приводящих к замедлению течения раневого процесса у пациентов, перенесших контурно-пластические вмешательства и научно обоснованы возможные осложнения при хирургии контуров туловища.

Впервые персонифицирована и научно обоснована хирургическая тактика контурной пластики туловища и статистически доказана ее эффективность.

Впервые разработан и предложен оригинальный хирургический способ операции контурной пластики туловища и повышена ее безопасность.

Разработан алгоритм комплексного предоперационного обследования пациентов, позволяющий целенаправленно на этапе планирования эстетических операций выявить пациентов с высоким риском развития местных осложнений после контурной пластики туловища.

Впервые изучены корреляционные связи частоты развития осложнений после контурно-пластических вмешательств с особенностями гистологической структуры тканей до операции, на основании этого предложен алгоритм предоперационного прогнозирования непосредственных результатов пластических операций (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2026610551, Российская Федерация. Программный модуль для автоматизированной оценки рисков развития местных раневых осложнений после контурной пластики туловища на основе клинико-лабораторных данных / Сухопарова Е.П., Зайцева А.Ю., Мазинг М.С.,

Глебов С.Н., Хрусталева И.Э.; правообладатель ФГБУН Ин-т аналитического приборостроения РАН. – № 2026610551 : заявл. 24.12.2025 : опубл. 14.01.2026).

Впервые показана целесообразность и эффективность сочетания физических способов лечения местных осложнений в комплексной программе работы с осложнениями после пластических операций. Уточнены показания и противопоказания к каждому методу.

Впервые научно обоснован алгоритм хирургического лечения местных осложнений после контурной пластики туловища на всех этапах раневого процесса.

Впервые научно обоснована система персонифицированных хирургических подходов в эстетической пластической хирургии контуров туловища на основе современных технологий комплексной оценки факторов риска и объективной диагностики индивидуальных морфологических признаков тканей пациентов.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Дифференцированная тактика проведения контурной пластики туловища улучшает течение послеоперационного периода и конечные результаты операции у пациентов с высоким риском развития послеоперационных осложнений. Пациентам с высоким риском послеоперационных осложнений с индексом НОМА IR более 3.1 рекомендуется проводить операцию по модифицированной методике. Оригинальный способ выполнения предоперационной разметки при абдоминопластике рекомендуется применять хирургам для совершенствования контурной пластики туловища и предотвращения послеоперационных осложнений у пациентов с высоким риском послеоперационных осложнений. Использование в клинической практике разработанной системы алгоритмов и внедрение их в клиническую практику пластического хирурга позволяет повысить эстетическую удовлетворенность и безопасность пациента после проведения контурной пластики туловища.

При планировании контурной операции в области туловища на этапе предоперационной подготовки целесообразно применение расширенного алгоритма предоперационного обследования с определением уровня инсулина в периферической крови натощак и расчетом НОМА IR индекса. Это позволяет прогнозировать осложнения контурной пластике туловища, оценить факторы риска, влияющие на развитие местных осложнений, и является инновационной методикой в клинической практике пластического хирурга.

Оценку уровня инсулина в крови пациента и расчет НОМА IR индекса необходимо внести в предоперационный план обследования как обязательный клинико-лабораторный метод исследования.

### **Методология и методы исследования**

В работе проведен комплексный анализ факторов риска местных послеоперационных осложнений после контурной пластики туловища. Проанализированы статистические данные как ретроспективного анализа, так и проспективного анализа. Гистоморфологически доказана связь повышения уровня инсулина в периферической крови с риском возникновения послеоперационных осложнений. Создана база данных основных факторов риска возникновения послеоперационных осложнений, на основании которой был разработан алгоритм предоперационного обследования пациентов перед проведением контурной пластики туловища. Усовершенствована хирургическая методика выполнения операции абдоминопластики. Создана система прогнозирования и профилактики местных осложнений, после проведения контурной пластики туловища на основе изменения 12 показателей периферической крови (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2026610551, Российская Федерация. Программный модуль для автоматизированной оценки рисков развития местных раневых осложнений после контурной пластики туловища на основе клинико-лабораторных данных / Сухопарова Е.П., Зайцева А.Ю., Мазинг М.С., Глебов С.Н., Хрусталева И.Э.; правообладатель ФГБУН Ин-т аналитического приборостроения РАН. – № 2026610551 : заявл. 24.12.2025 : опубли. 14.01.2026) и усовершенствования хирургической тактики. Разработан и научно обоснован алгоритм лечения местных осложнений после абдоминопластики с помощью местного физического воздействия. Анализ полученных в исследовании результатов проведен с помощью статистического пакета Statistica 12.0 («StatSoft»). Для сравнения центральных параметров групп были использованы непараметрические методы статистической обработки (критерий Манна-Уитни). Различия между группами с помощью критерия  $\chi^2$  с коррекцией Йэйтса с составлением таблиц сопряженности и вычислением отношения шансов (ОШ). Для проведения факторного анализа использован статистический пакет Deductor Academic.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Результаты хирургического лечения контурных деформаций в области туловища сопровождаются развитием осложнений в 42% случаев.

2. Состояние подкожной клетчатки пациентов является одним из ведущих предикторов риска послеоперационных осложнений после контурной пластики туловища.

3. Объективным способом оценки состояния подкожной клетчатки является определение уровня инсулина в периферической крови и расчет НОМА IR индекса, проведенный в предоперационном периоде, позволяющий диагностировать наличие хронического воспаления клетчатки, что обосновано гистоморфологическим исследованием.

4. Разработанный алгоритм предоперационного обследования является объективным инструментом пластического хирурга в прогнозировании и профилактике осложнений при проведении контурной пластики туловища.

5. Выбор хирургической тактики контурной пластики туловища должен осуществляться с учетом морфологических особенностей подкожной клетчатки.

6. Предложенный хирургический способ при контурной пластике туловища с учетом индивидуального состояния подкожной клетчатки «Способ предоперационной разметки при операции абдоминопластика» объективно повышает безопасность выполнения вмешательства.

7. Предложенный способ местного лечения с использованием физических методов (ультразвуковая очистка ран с последующим наложением на рану аппарата управляемого отрицательного давления) является оптимальным алгоритмом для лечения местных осложнений после проведения контурной пластики туловища.

8. Разработанная система прогнозирования и профилактики послеоперационных осложнений при выполнении контурной пластики туловища с учетом комплексного анализа факторов риска и оценки индивидуальных особенностей гистоморфологии тканей пациента позволяет персонифицировать абдоминопластику, выбрать оптимальный хирургический способ и профилактировать осложнения.

### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Научные положения диссертации соответствуют паспорту научной специальности 3.1.16. Пластическая хирургия пункту 1 «Углубленное изучение этиологии, патогенеза и распространенности хирургических заболеваний и состояний, требующих применения методов и приемов пластической хирургии», пункту 11 «Разработка и усовершенствование методов диагностики и хирургической коррекции анатомических трансформаций покровных и подлежащих мягко-тканых структур, связанных с возрастными и прочими инволютивными процессами, а также индивидуальных особенностей внешности с эстетической целью» и пункту 17 «Создание и развитие междисциплинарных направлений, связей и исследований между пластической хирургией и смежными специальностями: хирургией, торакальной хирургией, травматологией и ортопедией, урологией, акушерством и гинекологией, офтальмологией, челюстно-лицевой хирургией, оториноларингологией, регенераторной медициной и косметологией.» направлений исследований.

### **Степень достоверности и апробация результатов**

Диссертация соответствует принципам и стандартам доказательной медицины. Достоверность проведенного исследования определяется достаточной репрезентативностью выборки пациентов, включенных в ретроспективный анализ и проспективное исследование, использованными в работе методами диагностики и анализа полученных результатов с применением современных методов статистической обработки данных.

Основные положения работы и ее результаты доложены Всероссийских и Международных научно-практических конференциях: VIII национальный конгресс «Пластическая хирургия, Эстетическая медицина и Косметология» (Санкт-Петербург, 2018); X научно-практическая конференция «Чистая Рана: инновационные технологии. Десятилетний опыт» (Санкт-Петербург, 2019); Научно-практическая конференция «Мультидисциплинарный подход к лечению ожирения» (Санкт-Петербург, 2021); XXIII. Spring Academy VDAEPC (Берлин, Германия, 2023); ISAPS Olympiad Athens World Congress (Афины, Греция, 2023); III Санкт-Петербургский междисциплинарный Конгресс с международным участием «Ожирение, сахарный диабет и коморбидные заболевания» (Санкт-Петербург, 2025).

### **Внедрение результатов исследования**

Результаты выполненных исследований используются в практической работе клинических баз кафедры пластической хирургии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова (ООО «Адамант Медицинская Клиника», договор № 234-КБ от 05.06.2019; а также в отделениях хирургических клиник ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова), результаты исследования внедрены в учебный процесс кафедры пластической хирургии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Министерства здравоохранения Российской Федерации.

### **Личный вклад автора**

Личное участие автора выразилось в самостоятельной разработке концепции исследования, сборе и анализе литературы, методологическом дизайне исследования, самостоятельном ведении всех пациентов, принимавших участие в исследовании, выполнении операций, перевязок, проведении биопсий подкожной клетчатки, интерпретации полученных данных и обобщении материалов, написании научных статей, подготовке и выступлению с докладами на профильных Российских и международных конференциях.

### **Публикации по теме диссертации**

По результатам исследования автором опубликована 21 научная работа, в том числе 6 научных статей в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета / Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук; 6 научных статей в изданиях, индексируемых в международных базах Scopus, Chemical Abstracts; 2 иные публикации по теме диссертации, 1 патент, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, 5 публикаций – материалы конференций и конгрессов.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация состоит из введения, шести глав, шести выводов, пяти практических рекомендаций и указателя литературы. Объем рукописи составляет 257 страниц компьютерного текста (включая 76 таблиц и 60 рисунков). Список литературы содержит 307 отечественных и 326 иностранных источника.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материал и методы исследования**

Исследование проведено в Частном учреждении образовательная организация высшего образования Университет «Реавиз» и на клинических базах кафедры пластической хирургии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава РФ (договор 229-КБ от 11 апреля 2019 г.) в период с 2019 по 2024 гг.

Исследование было одобрено Независимым комитетом по этике Частного учреждения образовательная организация высшего образования Университет «Реавиз» (выписка из протокола заседания № 3 от 27.03.2024).

Основу работы составили клинические данные, полученные от 510 человек. Все пациенты, включенные в исследование, подписали добровольное информированное согласие.

На первом этапе нами было ретроспективно проанализировано 137 историй болезни пациентов с местными раневыми осложнениями проходивших лечение в ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России в период с 2015 по 2017 гг. (клиническая база кафедры пластической хирургии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава РФ договор 229-КБ от 11 апреля 2019 г.). Выполнялась ретроспективная оценка причин развития местных раневых осложнений и результатов их лечения по данным историй болезни.

При анализе клинических данных пациентов, включенных в исследование, целенаправленно ретроспективно проанализированы особенности течения раневого процесса, характер дна раны, наличие и характер отделяемого, сроки очищения ран от некротических тканей, сроки появления грануляций, сроки госпитализации, случаи снижения или стойкой утраты трудоспособности, выраженность болевого синдрома, развитие рецидива раны. Отдельно проанализированы данные о случаях неспособности пациентов к самообслуживанию на протяжении всего периода госпитализации.

Далее был проведен тщательный анализ возможных факторов, способствующих развитию осложнений в послеоперационном периоде, и интраоперационных факторов при проведении операции у пациентов основной группы и лиц контрольной группы ретроспективного исследования.

Таким образом, первый этап работы за счет ретроспективного исследования позволил выявить и систематизировать факторы риска, которые прямо или косвенно могут иметь значение при развитии тех или иных осложнений у пациентов, перенесших контурно-пластические вмешательства.

На втором этапе работы были отобраны 89 женщин с избыточной массой тела (индекс массы тела 25-29,9 кг/м<sup>2</sup>), которым в период с 2019 по 2020 гг. выполнены плановые оперативные вмешательства по эстетическим показаниям, направленные на коррекцию контуров передней брюшной стенки. После расширенного предоперационного обследования пациентам выполнялась пластика передней брюшной стенки по стандартной методике.

В дальнейшем, в зависимости от течения раневого процесса пациенты были разделены на две группы:

Группа 1 – 22 (24,49%) – пациенток со стандартно протекающим раневым процессом в послеоперационный период (СРП).

Группа 2 – 67 (75,51%) -пациенток с замедленным и осложненным течением послеоперационного периода (подгруппа 2.1 – 22 (32,65%) – пациенток с замедленным раневым процессом; подгруппа 2.2 – 45 (67,35%) пациенток, с развитием местных послеоперационных осложнений)

На третьем этапе работы из числа обратившихся по поводу эстетической операции абдоминопластики нами была сформирована группа проспективного исследования, всего 30 пациентов. Основными критериями включения были показания к операции абдоминопластики, отсутствие противопоказаний, женщины возраст 30 женщин в возрасте от 30 до 60 лет с избыточной массой тела (индекс массы тела 25-29,9 кг/м<sup>2</sup>), наличие подписанного информированного согласия пациента.

Критериями исключения явились возраст менее 30 лет и более 60 лет, окружность талии  $\leq 80$  см, анестезиологический риск 4 и 5; верифицированный сахарный диабет 1 и 2 типов, анамнез алкогольной или наркотической зависимости; психические и соматические заболевания, являющиеся противопоказанием к проведению оперативного вмешательства планового характера.

Данная группа подбиралась максимально близко по критериям выборки к тем, что выявлены на втором этапе исследования.

На четвертом этапе исследования из числа обратившихся по поводу местных осложнений после пластических операций нами была сформирована группа проспективного исследования, всего 254 пациента. Пациенты были распределены по группам местного лечения методом случайной выборки.

Группа 1 (стандартная хирургическая обработка ран острым путем с последующим наложением влажно-высыхающих повязок с раствором антисептика) – 137 пациентов. Смена повязок выполнялась через день.

Группа 2 (ультразвуковая очистка ран аппарат Sonoca-180 (фирмы «Söring» Германия, в режиме 60% мощности, насадка «шарик») с последующим наложением на рану аппарата управляемого отрицательного давления величиной от -90 до -120 мм рт. ст. (VivanoTec, Hartmann. Германия; Renasys, Renasys Go, Smith &Nephew. Великобритания), смена губчатой повязки проводилась 1 раз в 3 дня – 117 наблюдений.

К критериям включения относились: наличие длительно незаживающих ран кожи и мягких тканей, которые образовались в процессе лечения гнойных заболеваний мягких тканей, механической травмы или имеющие ятрогенное происхождение (осложнения после операций по эстетическим показаниям) (отсутствие признаков эпителизации в течение сроков, характерных для ран подобного типа или локализации; возраст пациентов от 30 до 60 лет.

Критериями исключения явились возраст менее 30 лет и более 60 лет, анестезиологический риск 4 и 5; верифицированный сахарный диабет 1 и 2 типов, анамнез алкогольной или наркотической зависимости; психические и соматические заболевания, являющиеся противопоказанием к проведению оперативного вмешательства планового характера.

### **Методы исследований и лечения**

На первом этапе исследования в соответствии с поставленными задачами нами выполнялась ретроспективная оценка историй болезни 137 пациентов, проходивших лечение в ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никитова МЧС России в период с 2015 по 2017 гг. (клиническая база кафедры пластической хирургии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава РФ договор 229-КБ от 11 апреля 2019 г.). Целенаправленно ретроспективно проанализированы особенности течения раневого

процесса, характер дна раны, наличие и характер отделяемого, сроки очищения ран от некротических тканей, сроки появления грануляций, сроки госпитализации, частота повторных госпитализаций, случаи инвалидизации пациентов, снижения или стойкой утраты трудоспособности, выраженность болевого синдрома, развитие рецидива раны. Отдельно проанализированы данные о случаях неспособности пациентов к самообслуживанию на протяжении всего периода госпитализации.

На втором этапе исследования, в соответствии с поставленными задачами пациентам проводился анализ следующих клинических исследований и результатов хирургического вмешательства контурной пластики передней брюшной стенки по Graser:

- общеклиническое обследование (с оценкой жалоб, анамнеза, стажа избыточной массы тела, наличия и степени тяжести сопутствующих заболеваний);
- физикальное исследование больных по органам и системам;
- общехирургическое предоперационное обследование в соответствии с общепринятыми стандартами, утвержденными Минздравом России порядками оказания медицинской помощи по профилю «Пластическая хирургия» № 555н от 30.10.2012 и № 298н от 31.05.2018 : общий анализ крови, общий анализ мочи, исследование основных биохимических показателей крови (общий белок, общий билирубин, Алт, АсТ, мочевины, креатинин, электролиты, глюкоза), исследование крови на наличие ВИЧ-инфекции, HBs-Ag, HCV-Ab, реакцию Вассермана, исследование основных показателей свертываемости крови;
- обзорная рентгенограмма органов грудной клетки;
- ЭКГ;
- УЗИ брюшной полости и мягких тканей передней брюшной стенки;
- УЗИ вен нижних конечностей;
- определение уровня провоспалительных цитокинов (ФНО- $\alpha$ , IL-1, IL-6), определение уровня С-реактивного белка;
- определение уровня иммунореактивного инсулина в сыворотке крови натощак и расчет НОМА-IR индекса инсулинорезистентности;
- определение уровня жирорастворимых витаминов (А, Е, Д, К);
- масс-спектрометрия микробных маркеров в крови;

- биоэлементный анализ волос;
- взятие биоптатов подкожной клетчатки из подпупочной области до проведения пластики передней брюшной стенки;
- световая микроскопия биоптатов;
- иммуногистохимическое исследование биоптатов с определением маркеров воспаления;
- пластика передней брюшной стенки Graser.

По результатам проведенных анализов пациенты осматривались терапевтом и анестезиологом для оценки состояния здоровья и получения допуска к плановому оперативному вмешательству по эстетическим показаниям.

Все лабораторные исследования образцов крови проводились по стандартным методикам на базе отделения лабораторной диагностики ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России (клиническая база кафедры пластической хирургии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава РФ договор 229-КБ от 11 апреля 2019 г.).

Оценка уровня инсулинорезистентности проводилась с помощью структурных математических моделей на основе определения уровней инсулина сыворотки и глюкозы плазмы крови натощак, с вычислением индекса инсулинорезистентности НОМА IR:

$$\text{НОМА IR} = (\text{ИРИ} \times \text{ГПН}) / 22,5, \quad (1)$$

где НОМА-ИР – индекс инсулинорезистентности;

ГПН – глюкоза плазмы крови натощак (ммоль/л);

ИРИ (мкЕд/мл) – иммунореактивный инсулин сыворотки крови натощак.

Взятие волос на исследование, подготовку и анализ проб осуществляли согласно утвержденным методическим документам. Определение микроэлементов в биологическом материале выполняли в аккредитованной научно-исследовательской лаборатории элементного анализа ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России (клиническая база кафедры пластической хирургии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава РФ договор 229-КБ от 11 апреля 2019 г.) методом атомно-абсорбционной спектроскопии на проверенных приборах «Spectr 240 FS» и «Spectr 280 Z» с предварительной минерализацией проб в микроволновой системе «MDS-

2000». Для приготовления градуировочных растворов применяли государственные стандартные образцы ионов металлов.

Оценку изменений микробиоты кишечника выполняли методом хромато-масс-спектрометрии крови по Осипову на базе отделения лабораторной диагностики ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России. Кровь в количестве 6 мл отбиралась из локтевой вены в пробирки-вакутейнеры с КЗ ЭДТА. Промежуток времени между взятием крови и ее центрифугированием не превышал 30 мин. Плазму крови отделяли центрифугированием на 3 000 об/мин в течение 10 мин. Оценку состава пристеночной микробиоты кишечника по микробным маркерам в крови определяли на газовом хроматографе «Agilent 7890» с масс-селективным детектором «Agilent 5975C» («AgilentTechnologies», США). Хроматографическое разделение пробы осуществляли на капиллярной колонке с привитой фазой HP-5ms (фирма «Agilent Technologies», США) длиной 25 м и внутренним диаметром 0,25 мм. В 2010 году Росздравнадзором разрешено его применение в качестве новой медицинской технологии «Оценки микробиотического статуса человека методом хромато-масс-спектрометрии» на территории Российской Федерации (Разрешение ФС 2010/038 от 24.02.2010).

Ультразвуковое исследование органов брюшной полости и подкожной жировой клетчатки передней брюшной стенки выполнялось по стандартной полипозиционной методике на аппарате GE Versana Premier Platinum. Измерения толщины подкожного жира при ультразвуковом исследовании проводили в положении пациента лежа на спине. При сканировании по срединной линии визуализировали зону с наибольшей толщиной клетчатки на расстоянии около 5 см выше и ниже пупочного кольца.

Морфологические исследования проведены на базе патологоанатомического отделения ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России. Морфологический анализ биопсийного материала включал гистологический и иммуногистохимический методы исследования. Морфологам не сообщали к какой группе наблюдений относится пациент, поэтому гистологическое и иммуногистохимическое исследования были «слепыми». Микрофотографии выполнены с помощью камеры Leica DSC 450 S («Leica», Германия).

Биопсийный материал фиксировали в 10% растворе формалина, затем заливали в парафин по стандартной методике. Серийные срезы толщиной 3 мкм депарафинировали по стандартной схеме и окрашивали гематоксилином и эозином. Морфологическое исследование подкожной жировой клетчатки проводили с учетом оценки морфологии адипоцитов (форма, размер), сосудов (плотность на 1 мм<sup>2</sup>, толщина стенок), междольковой соединительной клетчатки и инфильтрации иммунокомпетентными клетками (иммунофенотип, количество). Оценка выраженности отека, фиброгенеза и клеточной инфильтрации проводилась полуколичественным методом с помощью балльной оценки, где 1 «+» – слабо выражено, 2«+» – умеренно выражено, 3 «+» – сильно выражено, 4 «+» – очень сильной выражено. Оценку показателей локального иммунного ответа в подкожной жировой ткани у пациенток с осложненным и неосложненным послеоперационным периодами выполняли иммуногистохимическим методом на иммуностейнере Leica BOND-MAX (Германия). Определяли следующие показатели локального иммунного ответа: CD20+ В-лимфоциты, CD4+ Т-лимфоциты, CD8+ Т-лимфоциты, CD68+ макрофаги, маркер активации иммунных клеток HLA-DR(II)+. Подсчет клеток на поле зрения (кл/п.зр) выполняли при увеличении микроскопом ×400 (объектив ×40, окуляр ×10). Оценка экспрессии цитоплазматических маркеров проводилась полуколичественным методом: 1«+» – окрашивание единичных клеток (менее 30% клеток), 2«+» – 30-60% клеток, 3«+» – 60-90%, 4 «+» – более 90% клеток.

Пластика контуров передней брюшной стенки Graser. Все пациенты проходили обследование амбулаторно. По завершению амбулаторного этапа обследования пациенты осматривались терапевтом для получения заключения о состоянии здоровья и допуска к проведению планового хирургического вмешательства по эстетическим показаниям. Поступление пациента в стационар производилось в день операции. Прием жидкости и пищи исключался за 10 часов до поступления в стационар. Предоперационная подготовка включала введение низкомолекулярного гепарина (Клексан) за 12 часов до операции. Дозировка препарата определялась массой тела пациента. Для профилактики тромбэмболических осложнений индивидуально подбирали компрессионные чулки. В день операции пациент повторно осматривался терапевтом и анестезиологом. За сорок минут до операции

выполнялась антибиотикопрофилактика антибиотиком широкого спектра действия (Цефтриаксон) в необходимой суточной дозе. Перед операцией выполнялось фотодокументирование внешнего вида пациентки в вертикальном положении во весь рост в пяти стандартных проекциях: анфас, профиль справа, профиль слева, вполоборота справа, вполоборота. Предоперационная разметка выполнялась в вертикальном положении. Отмечались срединная линия туловища, срединные подмышечные линии справа и слева. Обозначался предполагаемый разрез в надлобковой области. Отмечалась планируемая зона диссекции тканей.

Затем пациент направлялся в операционную, где в условиях эндотрахеального наркоза, в положении лежа на спине с отведенными по углом 30 градусов руками выполнялась пластика передней брюшной стенки по Graser, в ходе которой после трехкратной обработки операционного поля раствором антисептика согласно линиям предварительной разметки выполнялось рассечение кожи и подкожной клетчатки в надлобковой области до апоневроза прямых мышц живота. Затем диссекция проходила на уровне апоневроза прямых мышц живота до края реберной дуги. Пупочное кольцо отделялось от окружающей его кожи с сохранением пупочной ножки. По мере необходимости выполнялся гемостаз. Интраоперационно проводилась оценка диастаза краев прямых мышц живота. При наличии диастаза более 2,0-2,5 см выполнялось его устранение путем создания дубликатуры двухрядными П-образными швами нитью этибонд 1/0. Затем выполнялась редрапировка кожного лоскута с иссечением избытков. Гемостаз. Определялось новое местоположение пупка на 7 см кверху от линии, соединяющей передневерхние ости подвздошной кости. Акцепторное ложе для пупочного кольца формировалось путем разреза кожи в виде перевернутой латинской буквы V, пупок вшивался согласно разметке нитями пролен 5/0. Устанавливались два активных дренажа по Редону справа и слева. Операционный доступ закрывался послойно на подкожную клетчатку накладывались узловые инвертированные швы нитями викрил 2/0, 3/0, кожа ушивалась интрадермальным непрерывным швом по Холстеду нитью монокрал 4/0. На область шва накладывалась асептическая пластырная повязка. Заканчивалась операция надеванием на пациентку компрессионного белья. После операции пациентка проводила два часа в палате пробуждения, затем переводилась

в палату стационара, в которой находилась двое суток до момента выписки из стационара. Дренажи удалялись через 24 или 48 часов после вмешательства если количество отделяемого было не более 50 мл, а характер отделяемого был серозный.

На третьем этапе работы в соответствии с поставленными задачами, пациентам проводился анализ следующих клинических исследований и результатов разработанной нами методики пластики передней брюшной стенки:

- общеклиническое обследование (с оценкой жалоб, анамнеза, особенности наличия и степени тяжести сопутствующих заболеваний);
- физикальное исследование больных по органам и системам;
- физикальная оценка местного статуса;
- общехирургическое предоперационное обследование в соответствии с общепринятыми стандартами, утвержденными Минздравом России порядками оказания медицинской помощи по профилю «Пластическая хирургия» № 555н от 30.10.2012 и № 298н от 31.05.2018 г.; общий анализ крови, общий анализ мочи, исследование основных биохимических показателей крови (общий белок, общий билирубин, Алт, АсТ, мочевины, креатинин, электролиты, глюкоза), исследование крови на наличие ВИЧ-инфекции, HBs-Ag, HCV-Ab, реакцию Вассермана, исследование основных показателей свертываемости крови;
- обзорная рентгенограмма органов грудной клетки;
- ЭКГ;
- УЗИ брюшной полости и мягких тканей передней брюшной стенки, УЗИ вен нижних конечностей.
- оперативное вмешательство проводилось по модифицированной нами технике пластики передней брюшной стенки.

По результатам проведенных анализов пациенты осматривались терапевтом для оценки состояния здоровья и получения допуска к плановому оперативному вмешательству по эстетическим показаниям.

Все лабораторные исследования образцов крови проводились по стандартным методикам.

Ультразвуковое исследование органов брюшной полости и подкожной жировой клетчатки передней брюшной стенки выполнялось по стандартной

полипозиционной методике на аппарате GE Versana Premier Platinum. Измерения толщины подкожного жира при ультразвуковом исследовании проводили в положении пациента лежа на спине. УЗИ вен нижних конечностей. При сканировании по срединной линии визуализировали зону с наибольшей толщиной клетчатки на расстоянии около 5 см выше и ниже пупочного кольца.

Методика хирургического вмешательства (пластика контуров передней брюшной стенки). Обследование пациента выполнялось амбулаторно. По завершению амбулаторного этапа обследования пациенты осматривались терапевтом для получения заключения о состоянии здоровья и допуска к проведению планового хирургического вмешательства по эстетическим показаниям. Поступление в стационар производилось в день операции, после осмотра анестезиологом Прием жидкости и пищи исключался за 10 часов до поступления в стационар. Предоперационная подготовка включала введение низкомолекулярного гепарина (Клексан) за 12 часов до операции в дозировках в соответствии с массой тела. Для профилактики тромбоэмболических осложнений индивидуально подбирали компрессионные чулки.

В день операции пациентка повторно осматривалась терапевтом и анестезиологом. За сорок минут до операции выполнялась антибиотикопрофилактика антибиотиком широкого спектра действия (Цефтриаксон) в необходимой суточной дозе.

Перед операцией выполнялось фотодокументирование внешнего вида пациентки в вертикальном положении во весь рост в пяти стандартных проекциях: анфас, профиль справа, профиль слева, вполоборота справа, вполоборота слева

Предоперационная разметка выполнялась в вертикальном положении с опущенными руками. Отмечались срединная линия туловища, срединные подмышечные линии справа и слева. Обозначался предполагаемый разрез, имеющий дугообразную вогнутую в каудальном направлении форму, нижняя точка разреза по срединной линии в надлобковой области на 4 см выше лонного сочленения, латерально вправо и влево разрез поднимался на уровень передних подвздошных осей и заканчивался на уровне срединных подмышечных линий. Затем в положении пациентки сидя с максимально расслабленной спиной по средне-ключичным линиям

при помощи щипковой пробы определялось необходимое количество удаляемых тканей. Отмечалась верхняя граница разреза на 1 см ниже точки, определенной при щипковой пробе. Затем в горизонтальном положении пациентки определялись пальпаторно латеральные границы прямых мышц живота, линии разметки выполнялись по этим границам. Таким образом определялась зона в форме колокола. Последним этапом разметки было обозначение участка в надлобковой области в котором необходимо сохранить подкожную клетчатку для дальнейшей адекватной адаптации краев раны и сохранения лимфатических коллекторов.

Затем пациентка направлялась в операционную, где в условиях эндотрахеального наркоза, в положении лежа на спине с отведенными по углом 30 градусов руками выполнялась пластика передне-боковой брюшной стенки, после трехкратной обработки операционного поля раствором антисептика. Согласно линиям предварительной разметки выполнялось рассечение кожи и подкожной клетчатки в надлобковой области до апоневроза прямых мышц живота с сохранением участка клетчатки 3 см и листков фасции Скарпы в надлобковой области. Затем единым блоком иссекались ткани в горизонтальном участке разметки. Пупочное кольцо отделялось от окружающей его кожи с сохранением пупочной ножки. По мере необходимости выполнялся гемостаз. Дальнейшая диссекция проводилась вертикально исключительно в границах прямых мышц живота. Интраоперационно проводилась оценка диастаза краев прямых мышц живота. При наличии диастаза более 2,0-2,5 см выполнялось его устранение путем создания дубликатуры двухрядными П-образными швами нитью Этибонд 1/0. Гемостаз. Затем операционный стал сгибался под углом 20 градусов и лоскут в зоне диссекции смещался каудально. Лоскут фиксировали 2 или 3 узловым швами нитью викрил 0- по средней линии. Определялось новое местоположение пупка на 7 см кверху от линии, соединяющей передневерхние ости подвздошной кости. Акцепторное ложе для пупочного кольца формировалось путем разреза кожи в виде перевернутой латинской буквы V, пупок вшивался согласно разметке нитями пролен 5/0. Устанавливались два активных дренажа по Редону справа и слева. Операционный доступ закрывался послойно, на подкожную клетчатку накладывались узловые инвертированные швы нитями викрил 2/0, 3/0, кожа ушивалась интрадермальным

непрерывным швом по Холстеду нитью монокрил 4/0. На область шва накладывалась асептическая пластырная повязка. Заканчивалась операция надеванием на пациентку компрессионного белья.

После операции пациентка проводила два часа в палате пробуждения, затем переводилась в палату стационара, в которой находилась 1-2 суток до момента выписки из стационара. В зависимости от объема и характера раневого отделяемого, дренажи удалялись через 24, 36 или 48 часов после вмешательства.

Контроль за состоянием больных проводился путем клинического наблюдения на 1, 2, 5, 7, 14 сутки после абдоминопластики, далее через 1,5 месяца, 6 месяцев, 12 месяцев. Оценивалась скорость восстановления целостности кожных покровов, наличие или отсутствие сером, гематом, нарушения перфузии краев раны, лигатурных свищей, а также выраженность болевого синдрома.

Четвертый этап работы выполнялся в виде открытого сравнительного исследования с параллельными группами, в которое были включены 254 пациента с местными раневыми осложнениями, находившихся на стационарном лечении ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России в период с 2016 по 2019 гг.

В соответствии с поставленными задачами, пациентам проводились следующие клинические исследования:

- общеклиническое обследование (с оценкой жалоб, анамнеза, наличия и степени тяжести сопутствующих заболеваний);
- физикальное исследование больных по органам и системам;
- стандартное лабораторное предоперационное обследование: общий анализ крови, общий анализ мочи, исследование основных биохимических показателей крови (общий белок, общий билирубин, Алт, АсТ, мочевины, креатинин, электролиты, глюкоза), исследование крови на наличие ВИЧ-инфекции, HBs-Ag, HCV-Ab, реакцию Вассермана, исследование основных показателей свертываемости крови;
- обзорная рентгенограмма органов грудной клетки;
- ЭКГ;
- оценка местного статуса (планиметрическое исследование ран);
- взятие мазков-отпечатков из раны;

- взятие биоптатов из дна ран;
- взятие посевов из раны для определения бактериальной флоры и чувствительности к антибактериальным препаратам;
- бактериологическое исследование биоптатов из ран;
- цитологические исследование мазков из ран;
- иммуногистохимическое исследование биоптатов из ран с определением маркеров апоптоза и пролиферации.

Все лабораторные исследования образцов крови проводились по стандартным методикам на базе отделения лабораторной диагностики ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России.

Цитологические, иммуногистохимические, бактериологические исследования проведены на базе патологоанатомического отделения ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России. Морфологам не сообщали к какой группе наблюдений относится пациент, поэтому исследования были «слепыми».

Цитологическое исследование ран проводили, используя мазки-отпечатки с поверхности ран по методике, предложенной М.П. Покровской (1942) в модификации О.С. Сергель (1990). Тип цитограмм выражали по М.Ф. Камаеву (1970) в модификации О.С. Сергель (1990). Различали следующие типы цитограмм: некротический, дегенеративно-воспалительный, воспалительный, регенераторно-воспалительный, регенераторный.

Иммуногистохимическое исследование биоптатов проводили по стандартной методике. Оценку показателей маркеров репарации и апоптоза у пациентов выполняли иммуногистохимическим методом на иммуностейнере Leica BOND-MAX (Германия).

Определяли следующие маркеры: белок p53, ядерный антиген Ki-67, регулятор апоптоза Bcl-2, маркер активации иммунных клеток HLA-DR(II)+.

Подсчет клеток на поле зрения (кл/п.зр) выполняли при увеличении микроскопом  $\times 400$  (объектив  $\times 40$ , окуляр  $\times 10$ ). Оценка экспрессии маркеров проводилась полуколичественным методом: 1«+» – окрашивание единичных клеток (менее 30% клеток), 2«+» – 30-60% клеток, 3«+» – 60-90%, 4 «+» – более 90% клеток.

Бактериологическое исследование биоптатов. Взятие биоптата осуществлялось непосредственно перед обработкой в первые, седьмые и 14 сутки лечения. Идентификацию выделенных культур микроорганизмов до вида проводили по ключам и схемам, рекомендованным в определителе бактерий Барджи X издания (Дж. Хоулт и соавт., 1997). В зависимости от сектора и количества, выросших колоний судили о массивности микробной обсемененности. Чувствительность к антибиотикам определяли на среде Мюллера-Хинтона диско диффузионным методом. Полученные данные заносили в специально разработанную сводную таблицу для оценки эффективности проводимого лечения.

Эффективность применяемого лечения проводили во время ежедневного контрольного осмотра путем визуальной оценки состояния длительно незаживающей раны, ее планиметрии, цитологического и бактериологического исследований. Клиническое течение раневого процесса оценивали на основании сроков полного очищения ран от раневого детрита некротических тканей, появления и роста грануляционной ткани начала краевой и островковой эпителизации ран, уменьшение явлений перифокального воспаления.

Для точной динамической регистрации планиметрических параметров раневого дефекта использовалось мобильное приложение +WoundDesk (Япония), основанное на использовании фотокамеры смартфона с операционной системой Android. При выполнении снимка используется индикаторная шкала «+WD» (предоставляется создателями приложения), с помощью которой распознаются контуры исследуемой раны.

Фазы воспаления были определены на основании классификации М.И. Кузина (1990), где фаза 1 – воспаления: в ране преобладают нейтрофильные гранулоциты, моноциты и макрофаги; фаза 2 – регенерации и созревания грануляционной ткани: последняя формируется в виде отдельных очагов на дне раны и характеризуется интенсивным новообразованием капилляров. Определяется большое количество фибробластов, формирование коллагеновых и эластиновых волокон; фаза 3 – рубцевания и эпителизации: грануляционная ткань превращается в зрелую фиброзную ткань с грубыми коллагеновыми волокнами и фиброцитами.

Оценка выраженности болевого синдрома проводилась с помощью 5-балльной вербальной шкалы оценки боли (Frank A.J.M. et al., 1982). Пациента опрашивали до и после лечения, испытывает ли он какую-либо боль, после чего было предложено оценить свои болевые ощущения по 5-балльной шкале, где 0 – нет боли; 1 – слабая боль; 2 – умеренная боль; 3 – сильная боль; 4 – очень сильная боль.

### **Статистические методы исследования**

Статистические методы. Статистическая обработка полученных данных была проведена с использованием пакета прикладных программ STATISTICA (StatSoft Inc. США, версия 6.0). В части описательной статистики использовались следующие методы: для количественных признаков, имеющих нормальное распределение – выборочное среднее значение ( $M$ )±выборочное стандартное отклонение ( $\sigma$ ); для количественных признаков, не имеющих нормального распределения – медиана, первый и третий квартиль; для качественных признаков – абсолютное число ( $n$ , %). Учитывая небольшие объемы выборок и распределения отличающиеся от нормального, были использованы непараметрические методы анализа данных.

Сравнение количественных признаков, удовлетворяющих условиям нормального распределения, проводилось с помощью t-критерия Стьюдента (статистическая значимость устанавливалась с 95% доверительным интервалом ( $p \leq 0,05$ )).

При сравнении по количественным (числовым) показателям: если сравнивались 2 группы использовали критерий Манна-Уитни, при сравнении 3 групп и более критерий Краскела-Уоллиса. Для бинарных и категориальных (номинальных) показателей использовался  $\chi^2$  Пирсона (при любом количестве групп). Для сравнения непараметрических показателей использовался критерий Манна-Уитни. Анализ рисков проводился с помощью  $\chi^2$  Пирсона. Прогнозирование рисков осуществлялось методом построения дерева решений.

Результаты исследований, обработанные статистически и представленные в виде таблиц или диаграмм, дают возможность судить о динамике медианы параметра, достоверности и интерквартильном отрезке, а также связи с изменениями других параметров в соответствии с современными требованиями.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное нами комплексное исследование, базирующееся на интеграции ретроспективного анализа клинических исходов контурной пластики туловища, проспективной оценки патофизиологических механизмов нарушения репаративных процессов, разработки и клинической апробации новой методики предоперационной разметки и техники выполнения абдоминопластики, а также системного анализа ошибок при ведении пациентов с послеоперационными осложнениями и последующей разработки новых алгоритмов лечения местных раневых осложнений после контурной пластики туловища, позволило сформулировать концептуально новую, патогенетически обоснованную стратегию ведения данной категории больных. Центральным звеном этой концепции является признание того, что избыточная масса тела, (ИМТ 25-29,9 кг/м<sup>2</sup>), представляет собой состояние, сопряженное с системными и локальными изменениями, предрасполагающими к развитию хронического воспаления и, как следствие, к несостоятельности раневого процесса.

Ретроспективный анализ подтвердил данные литературы о том, что у пациентов с избыточной массой тела, перенесших контурно-пластические операции, частота местных осложнений (сером, некрозов, лигатурных свищей) крайне высока и достигает 42% в нашей когорте (Исмагилов А.Х. и соавт., 2025; Brito Í.M. et al., 2020; Schlosshauer T. et al., 2020; Marchica P. et al., 2023; Dinahet T. et al., 2023; Nguyen A.T. et al., 2025; Schulz T. et al., 2025). При этом ключевым выводом ретроспективного этапа стало то, что стандартные подходы к лечению уже возникших местных раневых осложнений после контурной пластики туловища (проведение острой очистки раны использование катионных антисептиков) зачастую неэффективны: они приводят к пролонгированной временной нетрудоспособности, обусловленной длительно существующим раневым дефектом и ограничением способности к самообслуживанию, высокой частоте рецидивов (48%) и необходимости применения для устранения возникших дефектов вмешательств из арсенала реконструктивной хирургии (аутодермопластика расщепленным трансплантатом, местнопластическое перемещение лоскутов), что крайне негативно сказывается на эстетическом результате и вызывает закономерное недовольство пациентов (Рисунок 1).

Это указало на необходимость смены парадигмы — от эмпирического лечения к патогенетически обоснованной профилактике и терапии, основанной на понимании предикторов риска.



Рисунок 1 – Некроз мягких тканей передней брюшной стенки после контурной пластики

Наиболее значимые результаты были получены на проспективном этапе при анализе предикторов. Вопреки ожиданиям, классические маркеры системного воспаления (уровень СРБ, уровень лейкоцитов и СОЭ) не показали статистически значимых различий между группами с разным течением раневого процесса. Это подчеркивает, что нарушения, ведущие к хронизации воспаления, носят не столько острый системный, сколько хронический локальный и метаболический характер. Ключевыми предикторами, по нашим данным, стали:

1. Показатели углеводного обмена. Уровень инсулина  $\geq 14,0$  мкЕд/мл и индекс НОМА-IR  $\geq 3,1$  явились мощнейшими предикторами осложнений (риск 95-100%). Это согласуется с современными представлениями о том, что гиперинсулинемия и инсулинорезистентность (ИР), даже при отсутствии клинически подтвержденного сахарного диабета, являются ключевыми факторами, нарушающими микроциркуляцию, ангиогенез и клеточный метаболизм, необходимые для заживления (Рисунок 2) (Тарасова И.А. и соавт., 2017; Xiong Y. et al., 2025; Wu Y.W. et al., 2026). Наши данные демонстрируют, что инсулинорезистентность у данной категории пациентов является не сопутствующим фоном, а центральным звеном патогенеза развития местных раневых осложнений после проведения контурной пластики туловища (Таблица 1).

Таблица 1 – Ключевые факторы развития осложнений раневого процесса (оценки абсолютных рисков, изменение риска, относительный риск) ( $p < 0,05$ )

№	Фактор	Заживало медленно, с осложнениями: частота (риск, %)		Изменение риска (95% ДИ)	Относительный риск (95% ДИ)	Уровень p
		фактор: нет	фактор: есть			
1	Индекс инсулинорезистентности $\geq 3,1$	0 (0,0%)	21 (100,0%)	100,0	–	<0,0001*
2	Инсулин, мкЕд/мл $\geq 14,0$	2 (6,9%)	19 (95,0%)	88,1 (74,8; 101,4)%	13,78 (3,60; 52,66)	<0,0001*
3	Интерлейкин-1 $\beta$ с/п, пг/мл $\geq 45,0$	14 (34,1%)	7 (87,5%)	53,4 (26,2; 80,5)%	2,56 (1,56; 4,22)	0,0053*
4	Глюкоза, ммоль/л $\geq 5,4$	7 (30,4%)	14 (53,8%)	23,4 (-3,4; 50,3)%	1,77 (0,87; 3,61)	0,0984
5	Лейкоциты, $10^9$ /л $\geq 5,2$	6 (30,0%)	15 (51,7%)	21,7 (-5,4; 48,8)%	1,72 (0,81; 3,67)	0,1310
6	Витамин Д, нг/мл $\geq 32,4$	11 (35,5%)	10 (55,6%)	20,1 (-8,4; 48,5)%	1,57 (0,83; 2,94)	0,1711
7	Интерлейкин-8, пг/мл $\geq 11,0$	12 (37,5%)	9 (52,9%)	15,4 (-13,6; 44,5)%	1,41 (0,75; 2,66)	0,2985
8	ФНО и/п, пг/мл $< 2\ 084,0$	6 (33,3%)	15 (48,4%)	15,1 (-12,9; 43,0)%	1,45 (0,69; 3,07)	0,3046
9	Витамин К, нг/мл $\geq 1,3$	14 (38,9%)	7 (53,8%)	15,0 (-16,5; 46,4)%	1,38 (0,72; 2,65)	0,3503

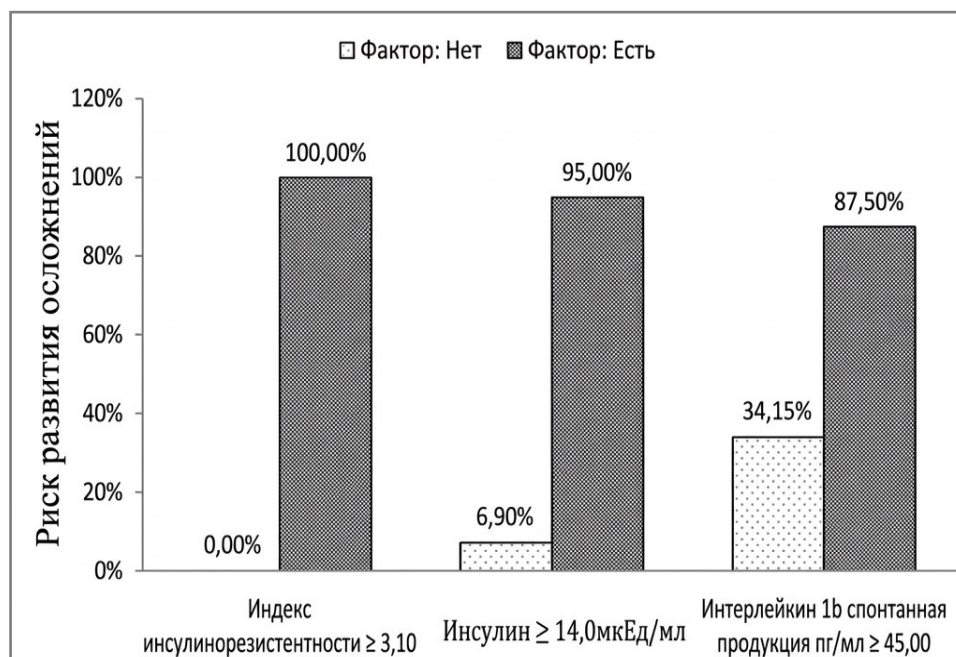


Рисунок 2 – Оценка рисков послеоперационных осложнений по ключевым факторам: «Индекс инсулинорезистентности  $\geq 3,10$ », «инсулин  $\geq 14,00$  мкЕд/мл» и «Интерлейкин-1 $\beta$  спонтанная продукция  $\geq 45,00$  пг/мл»

2. Элементный статус. Выявленное снижение уровня лития ( $Li < 0,04$ ), германия ( $Ge < 0,07$ ) и бора ( $B < 1,11$ ) в волосах у пациентов с осложненным течением открывает новые перспективы для донозологической диагностики. Обнаруженные высокие корреляционные связи этих элементов с провоспалительными цитокинами ( $IL-1\beta$ ,  $IL-8$ ), витамином А и показателями углеводного обмена позволяют предположить их роль как «метаболических свидетелей» хронического низкоградуированного воспаления и дисфункции тканевого метаболизма (Торшин И.Ю. и соавт., 2025; Kasperska M. et al., 2020; Ahmad S. et al., 2025; Ahuja K., Lio P., 2025; Kluger N. et al., 2026). Несмотря на выявленные статистически значимые корреляции между содержанием отдельных микроэлементов (лития, германия, бора) в волосах и развитием неблагоприятного течения раневого процесса, внедрение данного метода в рутинную клиническую практику пластической хирургии сопряжено с определенными ограничениями. Высокая информативность многоэлементного анализа волос, подтвержденная в настоящем исследовании, имеет преимущественно научное значение, поскольку его выполнение требует наличия специализированного оборудования (атомно-абсорбционных спектрометров с системой микроволновой минерализации), квалифицированного персонала и значительных временных затрат. На сегодняшний день лишь ограниченное число клинических лабораторий располагают возможностью проведения такого рода исследований, что существенно лимитирует широкое применение метода в качестве скринингового инструмента оценки риска осложнений в предоперационном периоде. Таким образом, элементный анализ волос сохраняет свою ценность преимущественно как метод углубленного патофизиологического анализа и перспективный инструмент научных исследований, требующий дальнейшего изучения для возможной разработки более доступных прогностических маркеров.

3. Микробиота кишечника. В последние годы концепция микробиоты кишечника претерпела существенную эволюцию: согласно современным представлениям, микробиота рассматривается как самостоятельный метаболически активный микробный орган, совокупный геном которого (микробиом) многократно превышает геном человека и оказывает фундаментальное влияние на ключевые гомеостатические процессы. Нарушения состава и функциональной активности кишечной микробиоты

(дисбиоз) признаны универсальным патогенетическим звеном, лежащим в основе широкого спектра метаболических расстройств, включая инсулинорезистентность, системное низкоградуированное воспаление и повышение массы тела (Егшатын Л.В. и соавт., 2019; Баранова А.Н. и соавт., 2024; Заболотнева А.А. и соавт., 2024; Van Hul M. et al., 2024; Xie Y. et al., 2025; Belančić A. et al., 2026; Chalotra R. et al., 2026). Результаты настоящего исследования полностью согласуются с данной концепцией. Впервые в контексте эстетической хирургии нами показана взаимосвязь состава кишечной микробиоты с риском раневых осложнений. Снижение уровня *Propionibacterium* spp.  $\leq 32,0 \times 10^5$  клеток/г и повышение уровня *Peptostreptococcus anaerobius*  $\geq 7,0 \times 10^5$  клеток/г в сочетании с повышением уровня эндотоксина  $\geq 0,7$  нмоль/мл создают комбинацию с 100% риском неблагоприятного исхода. Эти данные подтверждают концепцию «ось кишечник-покровные ткани», согласно которой дисбиоз и эндотоксинемия поддерживают субклиническое системное воспаление, снижая регенераторный потенциал тканей (Егшатын Л.В. и соавт., 2019; Namjane N. et al., 2024; Colica C. et al., 2026). Высокая корреляция уровня эндотоксина с показателями ИР и провоспалительными цитокинами в нашем исследовании для НОМА-ИР и IL-1 $\beta$  является прямым доказательством этой связи (Рисунок 3).

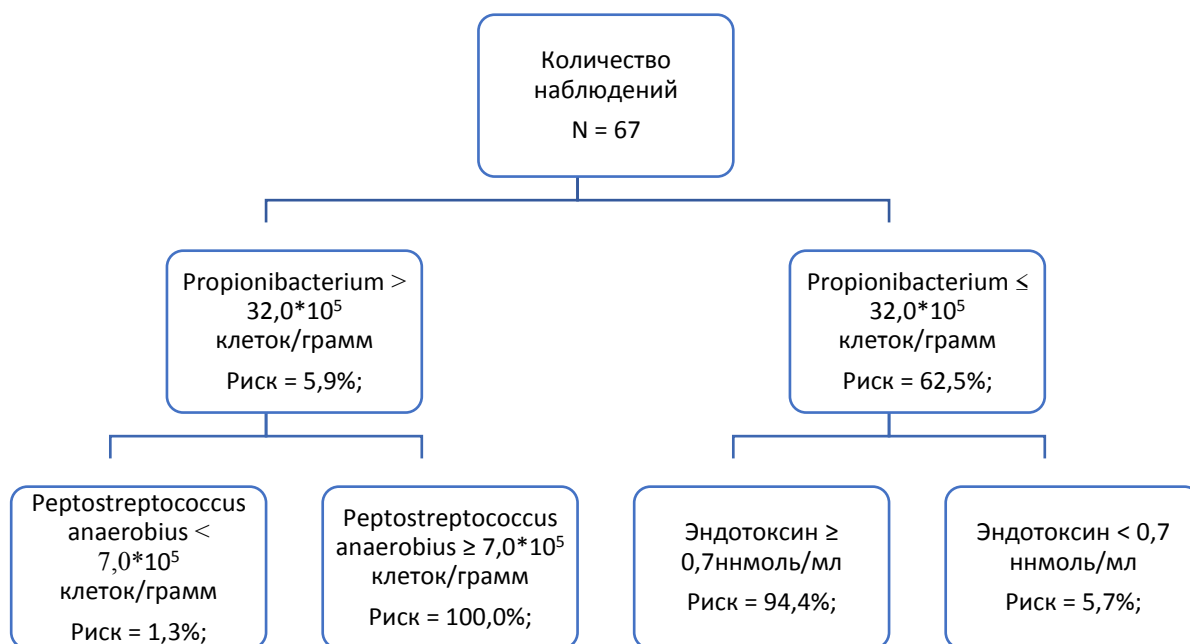


Рисунок 3 – Прогностический алгоритм оценки риска развития местных раневых осложнений в послеоперационном периоде в зависимости от изменений микробиоты кишечника

Таким образом, в результате проведенного многофакторного анализа изменений лабораторных показателей крови (уровень инсулина, индекс НОМА-IR, спонтанная продукция IL-1 $\beta$ ), элементного состава волос (содержание лития, германия, бора) и состава микробиоты кишечника (снижение *Propionibacterium* spp., повышение *Peptostreptococcus anaerobius*, уровень эндотоксина) были выявлены наиболее значимые предикторы неблагоприятного течения раневого процесса после контурной пластики туловища у пациенток с избыточной массой тела. На основании полученных данных предложен алгоритм предоперационного прогнозирования непосредственных результатов пластических операций, реализованный в виде программного модуля для автоматизированной оценки рисков развития местных раневых осложнений (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2026610551 Российская Федерация. Программный модуль для автоматизированной оценки рисков развития местных раневых осложнений после контурной пластики туловища на основе клинико-лабораторных данных / Сухопарова Е.П., Зайцева А.Ю., Мазинг М.С., Глебов С.Н., Хрусталева И.Э.; правообладатель ФГБУН Институт аналитического приборостроения РАН. – № 2026610551 : заявл. 24.12.2025 : опубл. 14.01.2026). Данный инструмент позволяет на этапе предоперационной подготовки с высокой чувствительностью (95,2%) и специфичностью (96,3%) выделять группы риска и своевременно проводить коррекцию выявленных нарушений.

4. Локальное низкоградуированное хроническое воспаление подкожной клетчатки. Гистологическое и иммуногистохимическое исследования подкожной жировой клетчатки у пациентов с избыточной массой тела стали ключевым звеном, объединяющим все выявленные факторы. Мы доказали, что у пациентов с осложненным течением послеоперационного периода достоверно чаще (в 100% случаев) выявляется адипоцитарно-фиброзный тип строения подкожной клетчатки с преобладанием фиброзного компонента, атрофией адипоцитов и, что особенно важно, признаками локального субклинического хронического воспаления (Рисунки 4, 5). Это проявлялось в виде выраженной CD68<sup>+</sup> (Рисунок 6, а, б) и HLA-DR<sup>+</sup> клеточной инфильтрации, неоангиогенеза и периваскулярной лимфоцитарной инфильтрации. Наличие фиброзно-измененной, хронически воспаленной подкожной клетчатки

является, по нашему мнению, тем самым «locus minoris resistentiae», который при стандартной обширной диссекции во время абдоминопластики приводит развитию каскада осложнений (развитие сером и лигатурных свищей, развитие некрозов мягких тканей области живота, присоединению инфекции) (Дылева Ю.А. и соавт., 2023; Кадыров Т.И., 2025; Абатуров А.Е., Никулина А.А., 2026; Ying W. et al., 2020; Yang X. et al., 2024; Zaccaron R.P. et al., 2024; Shahamati D. et al., 2025; Zaccaron R.P., 2025).

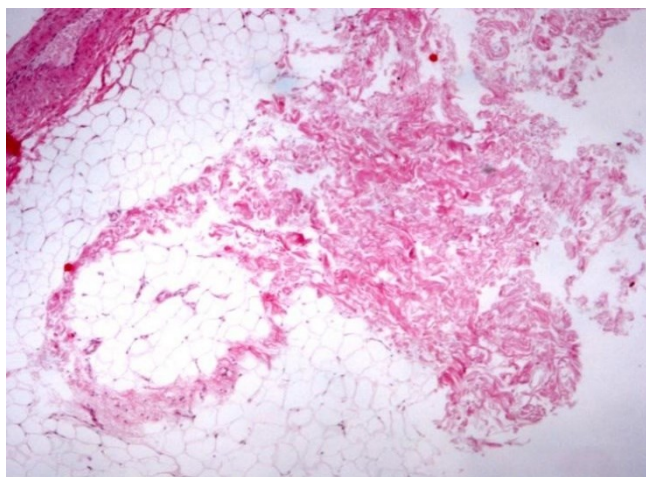


Рисунок 4 – Адипоцитарный тип строения подкожной жировой клетчатки у пациенток с неосложненным послеоперационным периодом: участки преобладания жировой клетчатки в сочетании крупноочаговыми и микронодулярными разрастаниями фиброзной ткани.  
Окраска гематоксилином и эозином. Ув. ×50

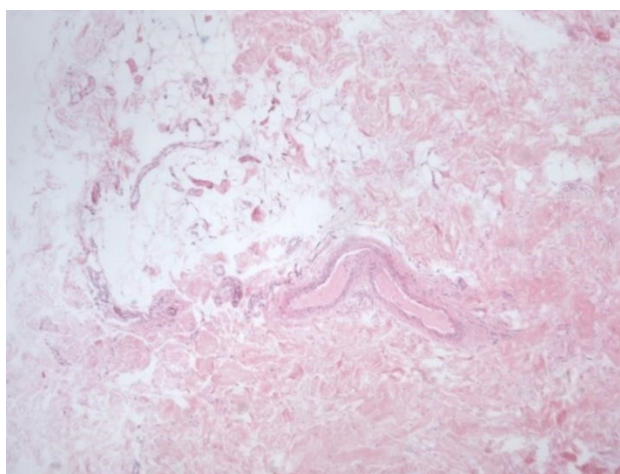
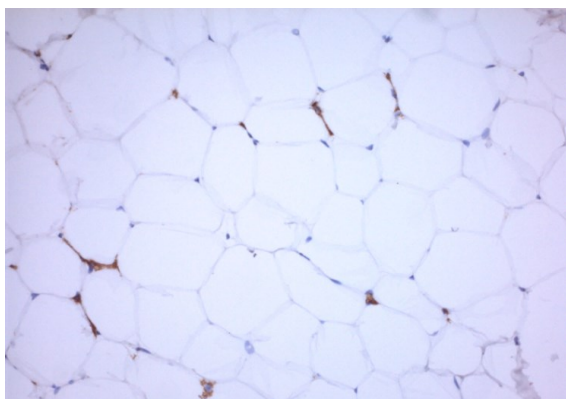


Рисунок 5 – Адипоцитарно-фиброзный (воспалительный) тип строения подкожной жировой клетчатки у пациенток с осложненным послеоперационным периодом: неравномерный диффузный рост преимущественно фиброзной ткани с мелкоочаговыми фокусами жировой клетчатки.  
Окраска гематоксилином и эозином. Ув. ×50



а



б

а – у женщин 1 группы; б – у женщин 2 группы.  
 Рисунок 6 – CD68+ экспрессия в подкожно-жировой ткани.  
 Иммуногистохимическая реакция увеличение  $\times 200$

Полученные патофизиологические данные легли в основу разработки двух клинических алгоритмов.

#### 1. Профилактика осложнений через модификацию хирургической техники.

Понимание того, что у пациентов с избыточной массой тела подкожная клетчатка находится в состоянии субклинического хронического воспаления и фиброза, что часто сопряжено с инсулинорезистентностью, привело нас к выводу о необходимости изменения хирургической парадигмы. Рутинная техника абдоминопластики с обширной диссекцией тканей до уровня реберной дуги и широкой отслойкой в латеральных отделах у таких пациентов является чрезмерно травматичной. Применение стандартной техники абдоминопластики с обширной диссекцией тканей в надфасциальном пространстве у пациентов с избыточной массой тела является патогенетически необоснованным, поскольку у данной категории больных изначально имеется персистирующее асептическое воспаление подкожной жировой клетчатки, подтвержденное гистологическими и иммуногистохимическими методами (наличие фиброзного компонента, CD68+ и HLA-DR+ клеточной инфильтрации). Расширенная отслойка кожно-жирового лоскута, сопряженная с пересечением перфораторных сосудов и нарушением коллатерального кровотока, наносит дополнительную травму и без того компрометированному микроциркуляторному руслу воспаленной клетчатки, что приводит к декомпенсации локальных механизмов тканевой перфузии.

Формируемые в результате диссекции обширные раневые полости («мертвые» пространства) служат резервуаром для экссудата и субстратом для поддержания асептического воспаления, потенцируя его переход в гиперэргическую форму. Указанные изменения в совокупности обуславливают каскад патологических реакций, клинически проявляющихся замедлением репаративных процессов, образованием сером, нарушением перфузии краев раны, развитием парциальных или тотальных некрозов кожного лоскута и, на фоне локального иммунодефицита, присоединением вторичной инфекции.

Предложенная нами модифицированная техника базируется на трех принципах:

1. В рамках разработанной нами модифицированной методики контурной пластики передней брюшной стенки предложен усовершенствованный способ предоперационной разметки, позволяющий прецизионно рассчитать объем удаляемых тканей на дооперационном этапе. Использование щипковой пробы в положении пациентки сидя с последующей верификацией границ диссекции по латеральным краям прямых мышц живота дает возможность с высокой точностью определить зону иссечения и сформировать единый блок тканей, подлежащих удалению. Такой подход обеспечивает не только оптимальное дозирование резекции, предотвращающее избыточное натяжение кожного лоскута, но и значительное сокращение продолжительности оперативного вмешательства (Рисунки 7-9). В результате применения данной техники среднее время операции сократилось на  $60,0 \pm 36,3$  минуты ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с традиционным методом. Уменьшение длительности оперативного вмешательства закономерно ведет к сокращению времени проведения эндотрахеального наркоза, что, в свою очередь, снижает анестезиологическую нагрузку на организм, минимизирует риск респираторных и гемодинамических осложнений, а также послеоперационной задержки восстановления сознания, и способствует более ранней активизации пациентов.



Рисунок 7 – Фотографирование пациентки перед выполнением разметки по предложенной нами методике



Рисунок 8 – Проведение щипковой пробы в положении сидя с расслабленной спиной



Рисунок 9 – Схема предоперационной модифицированной разметки

2. Диссекция в надпупочной области ограничена наружными краями прямых мышц живота. Данная техническая модификация позволяет при необходимости устранить диастаз медиальных краев прямых мышц живота, сохранить перфорантные сосуды в зоне подреберий, что критически важно для поддержания адекватной перфузии кожного лоскута и предотвращения его ишемических повреждений.

3. После завершения этапа диссекции и перемещения кожно-жирового лоскута в каудальном направлении при сгибании операционного стола под углом  $30^\circ$  выполняется последовательное наложение узловых швов, фиксирующих композитный лоскут тканей передней брюшной стенки к апоневротическому дну ран (Рисунки 10, 11). Данная методика обеспечивает устранение «мертвого» пространства, что также служит фактором профилактики образования сером. Кроме того, фиксация лоскута в физиологически выгодном положении способствует более адекватной редрапировке кожи, а сгибание операционного стола в момент наложения швов позволяет равномерно распределить натяжение, разгрузить линию кожного шва и создать оптимальные условия для формирования тонкого, эстетически приемлемого рубца.

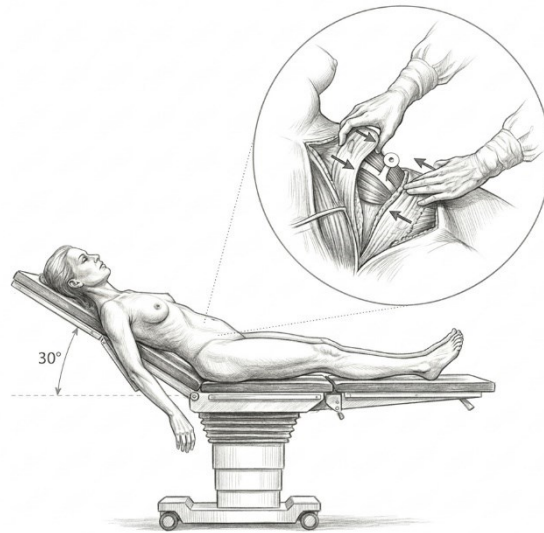


Рисунок 10 – Положение пациентки на столе во время наложения швов

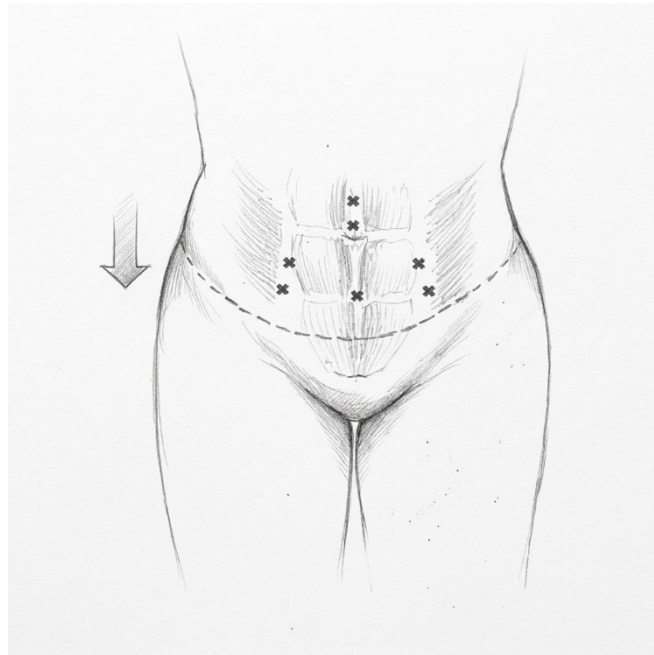


Рисунок 11 – Схема наложения швов между лоскутом и апоневрозом

Клинические результаты применения этой техники у 30 пациентов с высоким исходным риском (ИМТ 25-29,9) продемонстрировали ее высокую эффективность. Сокращение времени операции на 60 минут (Рисунок 12), отсутствие гематом, снижение частоты сером в 30 раз (до 3%) по сравнению с литературными данными (Рисунок 13) (Исмагилов А.Х. и соавт., 2025; Brito Í.M. et al., 2020; Schlosshauer T. et al., 2020; Marchica P. et al., 2023; Dinahet T. et al., 2023; Nguyen A.T. et al., 2025; Schulz T. et al., 2025) и 100% первичное заживление ран подтверждают правильность

выбранного подхода. Эти результаты сопоставимы с данными сторонников малоинвазивных техник абдоминопластики, однако наша методика имеет преимущество в виде большей предсказуемости и стандартизации за счет модификации предоперационной разметки.

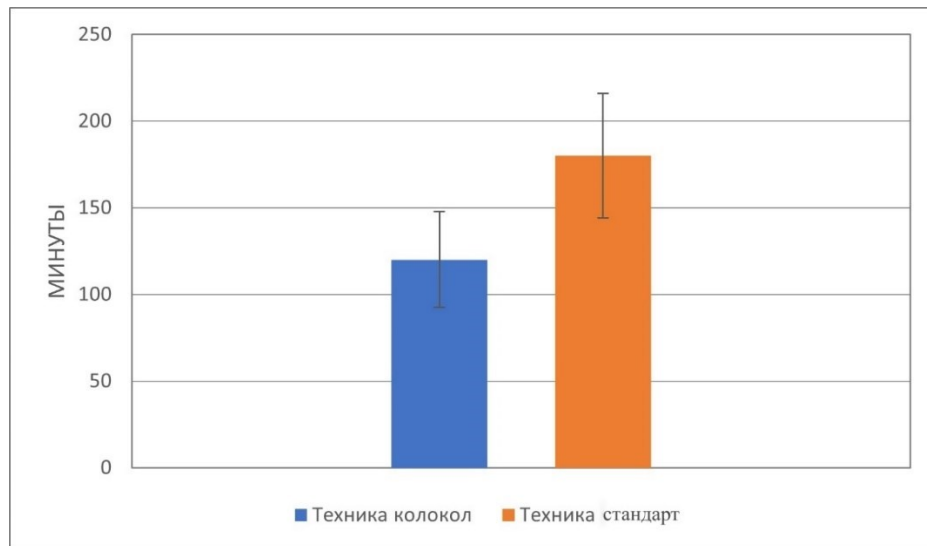


Рисунок 12 – Среднее время, затраченное на выполнение вмешательства по модифицированной методике в сравнении со стандартной техникой абдоминопластики

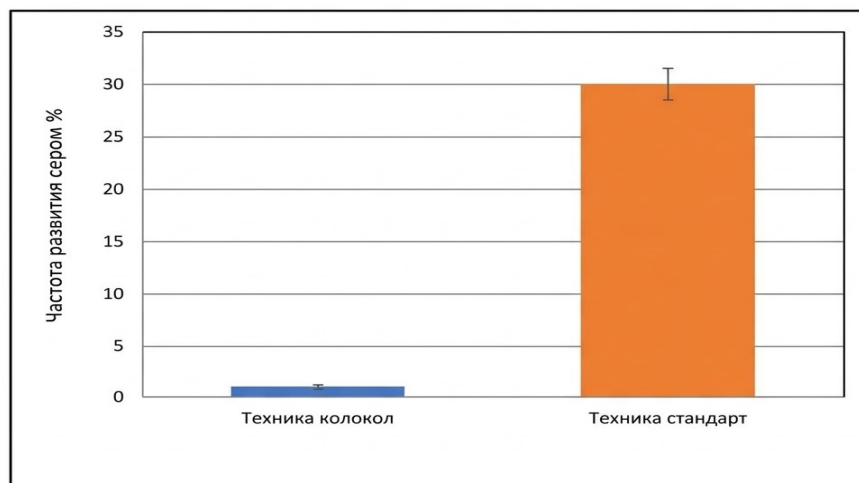


Рисунок 13 – Частота развития сером при использовании модифицированной техники абдоминопластики в сравнении со стандартной методикой ( $p \leq 0,05$ )

Для пациентов, у которых осложнения уже развились (в т.ч. после операций, выполненных по стандартной методике), мы предложили патогенетически обоснованный подход к местному лечению. Сочетание ультразвуковой кавитации

(Sonoca-180) с последующей вакуум-терапией оказалось значительно более эффективным, чем стандартная хирургическая обработка.

Этот эффект объясняется синергизмом двух методов. Ультразвуковая обработка обеспечивает прецизионный селективный дебридмент, удаляя детрит и бактериальную биопленку с минимальной травмой жизнеспособных тканей, что подтверждается цитологическими данными снижением числа нейтрофилов и объема некротического детрита. Вакуум-терапия создает оптимальную среду для регенерации: удаляет избыточный экссудат, снижает бактериальную обсемененность (с 95% до 9,4% пациентов с уровнем  $>10^5$  КОЕ/г), уменьшает интерстициальный отек, стимулирует ангиогенез и пролиферацию грануляционной ткани.

Иммуногистохимические данные убедительно подтверждают эффективность этой комбинации: в группе с УЗ+ВАК наблюдалось значительное повышение экспрессии антиапоптотического маркера Bcl-2 (в 8,3 раза) и маркера пролиферации Ki-67, а также снижение маркера апоптоза p53 и маркера воспаления HLA-Dr (Таблица 2). Это свидетельствует о переключении раневого процесса с порочного круга хронического воспаления на продуктивную фазу регенерации. Как результат, сроки подготовки ран к хирургическому закрытию сократились в 3–4 раза, а частота лизиса аутодермотрансплантатов — с 12,3% при использовании традиционной хирургической обработки раны до 0,91% ( $p \leq 0,05$ ) (Таблица 2).

Таблица 2 – Иммуногистохимическая оценка биоптатов из зон раневых дефектов перед этапом хирургического закрытия ран с учетом выбора метода их подготовки

Анализируемые параметры	Средняя величина параметров (ед., $M \pm m$ ) при использовании	
	стандартная острая обработка раны	ультразвуковая обработка+ВАК
p53	12,5 $\pm$ 0,8	8,9 $\pm$ 1,6*
Ki-67	4,3 $\pm$ 0,3*	6,9 $\pm$ 0,9
Bcl-2	6,5 $\pm$ 0,4*	54,4 $\pm$ 1,5
HLA-Dr	20,9 $\pm$ 1,1	4,1 $\pm$ 0,3*

Примечание – \* – достоверно ( $p < 0,05$ ) по сравнению со стандартной острой обработкой ран.

Проведенное исследование позволило предложить новую концепцию ведения пациентов с избыточной массой тела в пластической хирургии, основанную на следующих положениях:

1. Избыточная масса тела (ИМТ 25-29,9) является независимым фактором риска раневых осложнений, ассоциированным с хроническим локальным воспалением подкожной клетчатки, инсулинорезистентностью, дисбиозом кишечника и дисбалансом микроэлементов.

2. Предоперационное выявление пациентов группы высокого риска возможно с помощью доступных лабораторных тестов (определение уровня инсулина в крови, расчет индекса инсулинорезистентности HOMA-IR, определение уровня провоспалительного цитокина IL-1 $\beta$ ) (Рисунок 14), неинвазивных методов (анализ волос на микроэлементы), а также оценки состава микробиоты кишечника, что позволяет своевременно проводить коррекцию выявленных нарушений.

3. Хирургическая тактика у данной категории пациентов должна быть пересмотрена в сторону минимально травматичных техник с сохранением перфузии тканей и устранением «мертвых» пространств. Предложенная модифицированная абдоминопластика является эффективным методом профилактики осложнений.

4. В случае развития местных раневых осложнений предпочтительным является патогенетически обоснованный подход, сочетающий физические методы воздействия: ультразвуковую кавитацию для прецизионной очистки и вакуум-терапию для стимуляции регенерации, что позволяет в разы сократить сроки лечения и улучшить исходы.

Таким образом, интеграция прогностических алгоритмов, предоперационной коррекции модифицируемых факторов риска и применения персонализированных хирургических и лечебных технологий позволяет значительно повысить безопасность и эффективность эстетических операций у пациентов с избыточной массой тела.



Рисунок 14 – Алгоритм прогнозирования и профилактики осложнений при планировании абдоминопластики у пациентов с избыточной массой тела

## ВЫВОДЫ

1. При наличии у пациента избыточной массы тела в 42% случаев контурная пластика туловища сопровождается возникновением осложнений местного характера, включающих развитие несостоятельности послеоперационных швов, персистирующих сером и некроз мягких тканей передней брюшной стенки.

2. Основными факторами риска осложнённого течения раневого процесса при контурной пластике туловища являются параметры характеризующие состояние углеводного обмена (уровень инсулина в периферической крови натощак  $\geq 14,0$  мкЕд/мл, повышение уровня индекса инсулинорезистентности HOMA-IR  $\geq 3,1$ ), системного воспаления (спонтанная продукция интерлейкина-1 $\beta$   $\geq 45,0$  пг/мл) и морфотип подкожной клетчатки пациентов, характеризующийся замещением типичных адипоцитов фиброзными разрастаниями, провоспалительной клеточной трансформацией и нарушением ангиоархетиктоники).

3. При планировании контурной пластики передней брюшной стенки у пациентов с избыточной массой тела показано определение уровня инсулина

в периферической крови и расчет НОМА IR индекса как наиболее доступных объективных маркеров провоспалительной трансформации гистиотипа подкожной клетчатки.

4. При выполнении абдоминопластики предложенным способом местные раневые осложнения в послеоперационном периоде встречаются с меньшей частотой по сравнению с альтернативными методиками. Предложенный способ является наиболее безопасным для пациентов с избыточной массой тела по критерию развития местных послеоперационных осложнений.

5. Обоснованный алгоритм лечения местных осложнений после контурной пластики передней брюшной стенки, предусматривающий ультразвуковую обработку раны с последующим наложением аппарата управляемого отрицательного давления является патогенетически обоснованным и может быть использован врачом пластическим хирургом в амбулаторной практике.

6. Методика прогнозирования послеоперационных осложнений при планировании контурной пластики передней брюшной стенки представляет собой простой и надежный способ выявления пациентов из группы риска развития местных послеоперационных осложнений и позволяет оптимально подобрать тактику хирургической коррекции контурных деформаций передней брюшной стенки.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Для снижения частоты возникновения местных раневых осложнений после контурной пластики передней брюшной стенки у пациентов с избыточной массой тела следует проводить тщательное предоперационное планирование и использовать оптимальные методики хирургического вмешательства.

2. Для выявления пациентов из группы риска развития местных раневых осложнений в предоперационное обследование пациентов с избыточной массой тела следует включить оценку уровня инсулина в периферической крови и расчет НОМА IR индекса.

3. Способ выполнения предоперационной разметки при абдоминопластике рекомендуется применять у пациентов с избыточной массой тела для профилактики развития местных раневых осложнений в послеоперационном периоде.

4. При выполнении абдоминопластики у пациентов с избыточной массой тела и высоким риском развития местных раневых осложнений в послеоперационном периоде следует рассчитать количество удаляемых тканей, интродуцированно следует удалить конкретный массив тканей единым блоком без диссекции и фиксировать лоскут к дну раны при ушивании.

5. Для работы с возникшими местными раневыми осложнениями после абдоминопластики целесообразно использовать сочетание ультразвуковой очистки ран с последующим наложением аппарата управляемого отрицательного давления это позволяет сократить сроки лечения, оптимальным образом подготовить рану к пластическому закрытию, снизить количество повторных реконструктивных вмешательств и добиться лучших эстетических результатов.

#### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. **Сухопарова, Е.П.** Применение метода управляемого отрицательного давления при лечении сложных ран / **Е.П. Сухопарова, С.Г. Шаповалов, Ю.Р. Юнусова** // Инновационные технологии в лечении ран и раневой инфекции : материалы VI Ежегодной межрегиональной научно-практической конференции с международным участием / под общей редакцией А.Г. Баиндурашвили. – Санкт-Петербург, 2015. – С. 53-54.

2. **Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2026610551**, Российская Федерация. Программный модуль для автоматизированной оценки рисков развития местных раневых осложнений после контурной пластики туловища на основе клинико-лабораторных данных : № 2026610551 : заявл. 24.12.2025 : **опубл. 14.01.2026** / **Сухопарова Е.П.**, Зайцева А.Ю., Мазинг М.С., Глебов С.Н., Хрусталева И.Э.; Правообладатель: ФГБУН Институт аналитического приборостроения Российской академии наук.

3. **Сухопарова, Е.П.** Вакуум-ассоциированная терапия при лечении ран мягких тканей различного генеза с наличием инфекции у сотрудников МЧС России / **Е.П. Сухопарова, С.Г. Шаповалов** // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2016. – № 3. – С. 79-85.

4. **Сухопарова, Е.П.** Физические методы локального лечения длительно незаживающих ран различного генеза / **Е.П. Сухопарова, С.Г. Шаповалов, К.К. Рогалев** // **Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.** – 2016. – № 3. – С. 64-70. [**Scopus**]

5. Первый опыт применения бесклеточного матрикса в хирургическом лечении послеожоговой деформации кисти / С.Г. Шаповалов, А.В. Панов, А.С. Плешков, **Е.П. Сухопарова**, Ю.Р. Юнусова // Многопрофильная клиника XXI века. Инновации в медицине – 2017 : материалы международного научного конгресса. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. – Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова, 2017. – С. 304-305.

6. Современные подходы к оказанию медицинской помощи пострадавшим от укусов собак / Д.В. Костяков, М.С. Асадулаев, И.М. Лопатин, С.А. Лукьянов, И.В. Арцимович, **Е.П. Сухопарова** // *Russian Biomedical Research.* – 2018. – Т. 3, № 4. – С. 8-12.

7. **Сухопарова, Е.П.** Эпидемиология ожоговой травмы в мегаполисе / **Е.П. Сухопарова, С.Г. Шаповалов, Е.И. Беседина** // **Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова.** – 2018. – Т. XXV, № 3. – С. 35-42.

8. Князева, Е.С. Патофизиологические предпосылки к формированию длительно-незаживающих ран у пациентов с избыточной массой тела / Е.С. Князева, **Е.П. Сухопарова, С.Г. Шаповалов** // Санкт-Петербургские научные чтения – 2019 : тезисы VIII международного молодежного медицинского конгресса. – Санкт-Петербург, 2019. – С. 336.

9. **Патент на изобретение № 2706726**, Российская Федерация, МПК А61К36/03. Раневое покрытие : № 2019113025 : заявл. 26.04.2019 : **опубл. 20.11.2019** / Кульминская А., Лапина И.М., Журишкина Е., Трашков А.П., Верлов Н.В., Жилин А.А., Попов А.А., Османов К.Ф., **Сухопарова Е.П.** – **Бюл. № 32.**

10. Свободная кожная пластика сложными комплексами тканей в мультидисциплинарном хирургическом лечении пострадавших с комбинированными субфасциальными ожогами / С.Г. Шаповалов, В.Н. Вавилов, А.С. Плешков,

**Е.П. Сухопарова, А.В. Панов, Ю.Р. Юнусова // Пластическая хирургия и эстетическая медицина.** – 2019. – № 1. – С. 91-92. [Scopus]

11. Сухопарова, Е.П. Принципы организации, последовательность и особенности оказания медицинской помощи пострадавшим с ожоговой травмой в чрезвычайных ситуациях / **Е.П. Сухопарова, С.Г. Шаповалов, С.С. Алексанин // Медицина катастроф.** – 2019. – Т. 106, № 2. – С. 15-21. [Scopus]

12. Характеристика и особенности ожоговой травмы у пострадавших в чрезвычайных ситуациях / **Е.П. Сухопарова, С.Г. Шаповалов, А.В. Кочетков, Г.В. Дмитриев // Медицина катастроф.** – 2019. – Т. 108, № 4. – С. 20–23. [Scopus]

13. Князева, Е.С. Прединдикты образования длительно незаживающих ран в послеоперационном периоде у пациентов с индексом массы тела  $>25$  кг/м<sup>2</sup> / **Е.С. Князева, Е.П. Сухопарова, С.Г. Шаповалов // Актуальные вопросы экспериментальной и клинической медицины – 2020 : сборник тезисов LXXXI научно-практической конференции с международным участием. Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова.** – Санкт-Петербург, 2020. – С. 339.

14. Сухопарова, Е.П. Прогностическая значимость элементного состава волос для оценки риска развития послеоперационных раневых осложнений / **Е.П. Сухопарова, Е.В. Зиновьев, Е.С. Князева // Патологическая физиология и экспериментальная терапия.** – 2022. – Т. 66, № 4. – С. 67-72. [Chemical Abstracts]

15. Модель для оценки риска замедленного течения раневого процесса у больных с избыточной массой тела / **Е.П. Сухопарова, И.Э. Хрусталёва, Е.В. Зиновьев, Е.С. Князева // Вестник Авиценны.** – 2023. – Т. 25, № 1. – С. 36-46.

16. Прогнозирование осложненного течения раневого процесса у больных с избыточной массой тела в зависимости от состава микробиоты кишечника / **Е.П. Сухопарова, И.Э. Хрусталёва, Е.В. Зиновьев, Е.С. Князева // Вестник экспериментальной и клинической хирургии.** – 2023. – Т. 16, № 1. – С. 10-17.

17. Сухопарова, Е.П. Влияние изменений микробиоты кишечника человека на замедление раневого процесса у лиц с избыточной массой тела / **Е.П. Сухопарова, И.Э. Хрусталёва, Е.В. Зиновьев // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.** – 2023. – Т. 26, № 1. – С. 6-14.

18. **Сухопарова, Е.П.** Влияние исходного состояния подкожной жировой клетчатки пациентов с избыточной массой тела и ожирением на развитие осложнений в послеоперационном периоде / **Е.П. Сухопарова, И.Э. Хрусталёва, В.Н. Эллиниди** // **Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.** – 2023. – Т. 26, № 4. – С. 58-66.

19. **Сухопарова, Е.П.** Предикторы замедленного течения раневого процесса у пациентов с избыточной массой тела / **Е.П. Сухопарова, И.Э. Хрусталёва, Е.В. Зиновьев** // **Пластическая хирургия и эстетическая медицина.** – 2023. – № 2. – С. 42-46. [Scopus]

20. Особенности морфологической картины подкожной клетчатки у пациентов с избыточной массой тела как прогностический фактор неблагоприятного течения раневого процесса в послеоперационном периоде / **И.Э. Хрусталева, В.Н. Эллиниди, Е.П. Сухопарова, Р. Хамуд** // MODERNA ET FUTURA MEDICINA : материалы III Всероссийского конгресса по перспективным направлениям медицины с международным участием, посвященный 150-летию со дня рождения Александра Васильевича Вишневого (Конгресс). – Махачкала, 2024. – С. 64-65.

21. Роль хронического воспаления в патогенезе осложнений после контурно-пластических операций / **Е.П. Сухопарова, И.Э. Хрусталёва, В.Н. Эллиниди, А.Г. Абгарян** // **Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.** – 2025. – Т. 28, № 3. – С. 35-42.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- 5П медицина – современная концепция, включающая пять ключевых принципов:  
предиктивная, профилактическая, персонализированная,  
партисипативная и позитивная медицина.
- ДИ – доверительный интервал
- ИМТ – индекс массы тела
- ИФ – интентуационный фактор
- ПБС – передняя брюшная стенка
- ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии
- ОШ – отношение шансов (OR – Odds ratio)
- УЗИ – ультразвуковое исследование
- Ф1, 2 ... – фактор риска 1, 2 ...
- ФР – фактор риска
- ЭТН – эндотрахеальный наркоз
- AUC – площадь под кривой
- ISAPS – The International Society of Aesthetic Plastic Surgery  
(Международное общество эстетической пластической хирургии)
- ROC-кривая – статистический метод, применяемый в доказательной  
медицине, медицине и здравоохранении в целом, в частности  
для оценки точности диагностических тестов.