

Комбинированное лечение гипертрофических и келоидных рубцов

Г.Д. Карим-заде¹, М.Х. Маликов¹, Дж.Д. Джононов²,
Н.Х. Хамидов², Б.Д. Карим-заде³

¹Кафедра хирургических болезней № 2 им. академика Н.У. Усманова

ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино»;

²ГУ «Республиканский центр сердечно-сосудистой хирургии»;

³Кафедра общей хирургии № 1 им. профессора А.Н. Каххорова ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан

Цель исследования. Проанализировать современные научные данные о патогенезе, клинических проявлениях и научно обоснованных методах лечения гипертрофических и келоидных рубцов. Также выявить факторы риска их формирования и определить направления профилактики.

Материалы и методы. Проведён аналитический обзор публикаций последних десятилетий, включающий данные клинических, гистопатологических и экспериментальных исследований. Рассмотрены механизмы воспалительного процесса в ретикулярном слое дермы, проанализированы факторы, способствующие патологическому рубцеванию, и оценена эффективность различных методов терапии, включая консервативные, физические, инъекционные, хирургические и адъювантные подходы, на основе данных метаанализов и крупных клинических обзоров.

Результаты. Длительное воспаление играет ключевую роль в формировании келоидов. Гипертрофические рубцы, напротив, характеризуются транзиторным воспалением и не выходят за пределы исходной раны. Келоиды отличаются повышенной экспрессией коллагена I и III типов, наличием гиалинизированных коллагеновых волокон и двумя фенотипами роста. Наиболее эффективными методами лечения признаны силиконовые покрытия, инъекции кортикостероидов и их сочетание с 5-фторурацилом и лазерной терапией. Хирургическое иссечение помогает только при обязательном проведении адъювантной терапии, включающей низкодозную радиотерапию, ферментную и лазерную терапию. Профилактика направлена на ускорение эпителизации, снижение механического натяжения и длительную стабилизацию незрелого рубца.

Заключение. Патологические рубцы возникают из-за хронического воспаления и воздействия различных внешних и внутренних факторов. Оптимальная стратегия лечения должна быть индивидуальной и комплексной, с акцентом на уменьшение воспаления и предотвращение рецидивов. Клеточные технологии остаются перспективным направлением, требующим дальнейших исследований.

Ключевые слова:

келоидные и гипертрофические рубцы, компрессионная силиконовая терапия, инъекции кортикостероидов, радиотерапия, лазерная терапия, рубцевание, обзор

Для цитирования:

Карим-заде Г.Д., Маликов М.Х., Джононов Дж.Д., Хамидов Н.Х., Карим-заде Б.Д. Комбинированное лечение гипертрофических и келоидных рубцов. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(4): 188-201. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-4-188-201>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-4-188-201

Combined treatment of hypertrophic and keloid scars

G.J. Karim-zade¹, M.Kh. Malikov¹, J.D. Jononov²,
N.Kh. Khamidov², B.J. Karim-zade³

¹Department of Surgical Diseases N2 named by academician N.U. Usmanov
SEI "Avicenna Tajik State Medical University";

²SI "Republican Center for Cardiovascular Surgery";

³Department of General Surgery N1 named by professor A.N. Kahhorov
SEI "Avicenna Tajik State Medical University", Dushanbe, Tajikistan

Objective: To analyze current scientific data on the pathogenesis, clinical manifestations, and evidence-based treatment methods for hypertrophic and keloid scars. We also aim to identify risk factors for their development and identify prevention strategies.

Materials and Methods: An analytical review of publications from recent decades was conducted, including data from clinical, histopathological, and experimental studies. The mechanisms of inflammation in the reticular dermis were examined, the factors contributing to pathological scarring were analyzed, and the effectiveness of various treatment methods, including conservative, physical, injection, surgical, and adjuvant approaches, was assessed based on data from meta-analyses and large clinical reviews.

Results: Long-term inflammation plays a key role in the formation of keloids. Hypertrophic scars, on the other hand, are characterized by transient inflammation and do not extend beyond the original wound. Keloids are characterized by increased expression of collagen types I and III, the presence of hyalinized collagen fibers, and two growth phenotypes. Silicone sheeting, corticosteroid injections, and their combination with 5-fluorouracil and laser therapy are recognized as the most effective treatment methods. Surgical excision is effective only with mandatory adjuvant therapy, including low-dose radiotherapy, enzyme therapy, and laser therapy. Prevention is aimed at accelerating epithelialization, reducing mechanical tension, and ensuring long-term stabilization of the immature scar.

Conclusion: Pathological scars arise from chronic inflammation and the effects of various external and internal factors. The optimal treatment strategy should be individualized and comprehensive, with an emphasis on reducing inflammation and preventing recurrence. Cellular technologies remain a promising area that requires further research.

Key words:

keloid scars, hypertrophic scars, silicone compression therapy, corticosteroid injections, radiotherapy, laser therapy, scarring, review

For citation:

Karim-zade G.J., Malikov M.Kh., Jononov J.D., Khamidov N.Kh., Karim-zade B.J. Combined treatment of hypertrophic and keloid scars. *Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino"*. 2025; 6(4): 188-201. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-4-188-201>

За последние десятилетия значительно продвинулось понимание процессов развития и патоморфологических изменений при гипертрофических и келоидных рубцах. Эти виды рубцов образуются из-за хронического воспаления в ретикулярном слое дермы, вызванного повреждениями или раздражениями кожи. Причины могут быть разными: травмы, ожоги, хирургические вмешательства, вакцинация, пирсинг, акне, опоясывающий лишай и другие факторы [1-3]. Келоидные и гипертрофические рубцы имеют отличия по ряду клинических и гистопатологических признаков. Их различия обусловлены длительностью воспалительного процесса, что влияет на характер роста этих образований. Рубцы с длительным воспалением называют келоидами. Они прорастают в окружающую здоровую кожу и не исчезают со временем.

Механизм возникновения патологии связан с длительным воспалением. Оно приводит к росту числа аномальных фибробластов. Кроме того, воспаление вызывает неоангиогенез и чрезмерный синтез межклеточного матрикса с повышенной экспрессией коллагена I и III типов [4, 5]. Гистологическое исследование келоидных рубцов выявляет патологические гиалинизированные коллагеновые волокна и линейную сосудистую структуру. Избыточное накопление внеклеточного матрикса приводит к формированию дермальных узелков и эозинофильных гиалинизированных скоплений, известных как «келоидный коллаген».

Келоидные рубцы могут проявляться в двух формах: узловой и поверхностный обширный [6, 7]. Узловой тип чаще всего встречается на мочке уха, в то время как поверхностный тип - на передней поверхности шеи, грудной клетки, ло-

патки, плеча и надлобковой области. Эти рубцы имеют более плоскую центральную часть и могут возникать на участках с сильным растяжением кожи, таких как области суставов. Форма келоида в значительной степени зависит от направления натяжения кожи вокруг рубца.

Рубцы, которые со временем исчезают самостоятельно, обычно классифицируются как гипертрофические. Это означает, что в таких рубцах происходит временное затухание воспалительного процесса, и они не распространяются за пределы первоначальной раны. На гистологическом уровне гипертрофические рубцы характеризуются наличием слоя коллагена, который расположен параллельно эпидермальному слою, и отсутствием васкуляризации.

Воспалительный процесс в сетчатом слое дермы может быть вызван различными внешними и внутренними факторами. К ним относятся генетические, системные и местные факторы, а также привычки и образ жизни человека [1, 2, 5].

Генетические факторы включают предрасположенность, передающуюся по аутосомно-рецессивному механизму, а также различные типы нуклеотидных полиморфизмов, которые связаны с дегенеративными изменениями в дерме [2, 8, 9].

Среди системных факторов стоит отметить, что келоиды чаще появляются у женщин, особенно во время беременности из-за гормональных изменений, а также при гипертонии и ожирении [1, 4, 10, 11]. Образ жизни тоже играет роль: сильные и длительные движения тела могут растягивать раны и рубцы. Это часто встречается у спортсменов или людей, занимающихся тяжелым физическим трудом.

Местные факторы включают механи-

ческое воздействие на повреждённую область или рубец, а также его хроническую травматизацию. Среди других факторов можно выделить чрезмерное потребление острой, горячей пищи и алкоголя, а также частое купание в горячей воде, что способствует усилению воспалительного процесса в рубцовой ткани. Гипертрофические и келоидные рубцы характеризуются жжением, болью и зудом, что негативно сказывается на качестве жизни пациента [4, 12, 13].

Объективную оценку рубцов проводят с помощью Ванкуверской шкалы Vancouver Scar Scale (VSS), которая включает четыре параметра: цвет (0-3 балла), плотность (0-3 балла), толщину (0-3 балла) и эластичность (0-5 баллов). По сумме баллов определяют состояние кожи: 0 баллов - здоровая кожа, 13 баллов - максимально выраженный рубец [14, 15].

Лечение гипертрофических и келоидных рубцов - сложная задача, которая направлена на предотвращение их повторного появления. Для этого используют разные методы: консервативные, физические, хирургические, а также дополнительную терапию после основного лечения. Применение методов лечения в виде монотерапии снижает эффективность терапии и увеличивает риск рецидива, поэтому предпочтительнее комбинированное лечение.

Консервативные методы лечения

Силиконовые покрытия, такие как гели и пластины, признаны методом первой линии в лечении рубцов, они обеспечивают окклюзию, мягкую компрессию и оптимальную влажность, что нормализует ремоделирование коллагена. Силикон можно использовать местно, в виде пластырей или высыхающих гелей, нанося их на шрамы ежедневно. [1, 5]. Исследования показали, что данный метод способствует улучшению тексту-

ры, цвета и высоты шрамов, обеспечивая увлажнение рубцовой ткани, снижение зуда и дискомфорта. Кроме того, он может оказывать влияние на активность фибробластов и выработку коллагена [1, 3, 16-18]. Было установлено, что они способствуют предотвращению формирования рубцов после операции, однако менее эффективны при лечении уже образовавшихся келоидов.

Метаанализ Liu et al. (2023) показывает, что силиконовые изделия эффективно уменьшают толщину и эритему рубца, а также улучшают эластичность кожи [19]. Наилучший результат наблюдается при их применении в течение первых шести месяцев после заживления раны.

Компрессионная терапия снижает гипоксию и метаболическую активность фибробластов, но требует активного содействия пациента, при этом качество доказательной базы оценивается как умеренное [20]. Компрессионная терапия, проводимая от 12 до 24 часов в сутки при давлении не менее 20–30 мм рт.ст., используется в основном при келоидах мочки уха и постожоговых рубцах, эффективна для предотвращения рецидива после операции. Успех лечения напрямую зависит от того, насколько своевременно начата терапия, то есть до начала процесса реэпителизации [18, 20].

Стероидные пластыри наиболее эффективны для лечения относительно тонких рубцов, таких как поверхностные распространяющиеся рубцы. Однако они не подходят для крупных узловых рубцов. Среди кортикостероидов широко применяются флурандренолид, флудрокортид и депродона пропионат. Ленты с депродоном особенно прочны и эффективны для взрослых пациентов. Кроме того, такие препараты могут быть более эффективными для детей и пожилых пациентов. У них тоньше кожа,

что облегчает всасывание стероидов [1, 4]. Стероидные пластыри эффективны в предотвращении рецидива рубцов после операции, как в виде монотерапии, так и в сочетании с лучевой терапией, при их применении отмечается относительно мало побочных эффектов, включая локальную гипопигментацию [1, 6, 20].

Внутрирубцовые инъекции кортикостероидов, таких как триамцинолона ацетонид и его аналог «Кеналог 40», остаются «золотым стандартом» локальной терапии, поскольку эти препараты оказывают общее противовоспалительное действие, подавляют пролиферацию фибробластов и синтез коллагена. При монотерапии наблюдается значительная вариабельность эффективности: процент положительных реакций колеблется от 50% до 100%, в то время как частота рецидивов варьируется в диапазоне от 9% до 50% [4, 14].

Инъекции стероидов более эффективны при свежих келоидных рубцах и приводят к их уплощению, в то время как при зрелых келоидных рубцах требуется многократное применение стероидов с медленной инволюцией. Инъекции вводятся внутри рубцов в концентрации от 10 до 40 мг/мл. Процедура проводится однократно с интервалом в 4-6 недель до достижения клинического улучшения [1, 3-6].

Доказано эффективное применение 5-фторурацила при келоидных рубцах, поскольку этот аналог пиримидина с антиметаболической активностью ингибирует пролиферацию фибробластов. Комбинированная терапия инъекциями стероидов, 5-фторурацилом и импульсной лазерной терапией показала синергический эффект: более выраженное снижение плотности и высоты рубца при меньшей частоте атрофии и телеангиэктазий [15]. Альтернативные препараты

(блеомицин, верапамил, интерферон- α) рассматриваются как опции при резистентных формах [3, 4].

Ферментные препараты играют важную роль в современной терапии келоидных рубцов. Их уникальное свойство заключается в способности влиять на ключевые компоненты внеклеточного матрикса и модифицировать структуру патологической рубцовой ткани. Наиболее часто используются коллагеназа и гиалуронидаза. В последнее время нашла применение «Лонгидаза» (гиалуронидаза + макрогол), сочетающая ферментативную активность пролонгированного действия и дополнительные антифибротические эффекты. Лонгидазу также выпускают в виде мази под названием имофераза. Некоторые ферментные препараты, такие как лидаза, фибринолизин и комбинированные протеолитические средства, применяются реже. Обычно они используются как дополнительные компоненты в комплексных схемах лечения [21].

В настоящее время ферментные препараты считаются важным элементом комплексного лечения келоидных рубцов, в том числе для подготовки к более агрессивным методам терапии и усиления действия кортикостероидов и цитостатиков. Комбинация ферментов с 5-фторурацилом позволяет уменьшить болевую реакцию на инъекции, а сочетание с лазерной абляцией обеспечивает более глубокое проникновение фермента в ткани благодаря формированию микроканалов. После хирургического удаления келоида ферментные препараты в сочетании с кортикостероидами могут использоваться для профилактики рецидива, что уменьшает вероятность повторного патологического роста соединительной ткани.

Лазерная терапия на протяжении де-

сятилетий служит основой лечения келоидных рубцов и вызывает интерес в контексте поиска новых схем и комбинаций терапии. Для этого используют импульсный лазер на красителях с длиной волны 585–595 нм (PDL), неодимовый лазер Nd:YAG с длиной волны 1064 нм и фракционный лазер на углекислом газе (f CO₂) с длиной волны 10 600 нм [22,23]. Лазер воздействует на организацию фибробластов и коллагена, эффективна при келоидных и гипертрофических рубцах с богатой васкуляризацией, что позволяет корректировать цвет, сосудистый компонент и рельеф рубца [24].

Метод фотофореза представляет интерес, когда на рубцовую ткань предварительно наносят лекарственный препарат, а затем проводят лазерное облучение по контактно-стабильной, квазисканирующей или контактно-лабильной методике. Используют низкоэнергетическое инфракрасное лазерное излучение (импульсная мощность составляет 2–8 Вт/имп) с частотой следования импульсов 80 или 1500 Гц. Физioterпевтический метод наиболее эффективен при лечении свежих рубцов, которые существуют от двух недель до двух месяцев [25]. Исследование Cochrane (2020) показало, что применение лазеров приводит к статистически значимому улучшению по шкале VSS на 3–5 баллов. Особенно это заметно при лечении молодых эритематозных рубцов [26]. Лазерная терапия давала более выраженный эффект при регулярном введении стероидов после процедуры, тогда как вероятность рецидива повышалась у пациентов, которым инъекции не проводились.

Криотерапия - это метод лечения, при котором используется жидкий азот. При его нанесении на келоиды

происходит повреждение клеток и изменения в микроциркуляторной системе, что способствует уменьшению размеров поражения. Этот метод особенно эффективен для небольших келоидов. Однако при сочетании с инъекциями стероидов вероятность успешного результата повышается до 70%. Несмотря на это, криотерапия часто сопровождается болезненными ощущениями после процедуры, может привести к поверхностному некрозу и риску гипопигментации, особенно у людей с темным фототипом кожи [27, 28]. Распылительная криотерапия после операции может быть полезной для предотвращения повторных образований. В исследовании келоидов мочки уха 36% поражений рецидивировали после операции и однократного лечения, но у 68% из них эффект достигался при повторном лечении [29].

Радиотерапия является эффективным методом адъювантного лечения келоидных рубцов. Особенно она эффективна в сочетании с хирургическим иссечением. Она направлена на подавление активности фибробластов, уменьшение синтеза коллагена и предотвращение избыточного разрастания соединительной ткани. Это снижает вероятность рецидива после удаления рубца.

Для лечения келоидов используют несколько видов радиотерапии. Электронную лучевую терапию (EBRT) часто применяют после удаления рубцов на поверхности кожи и на средней глубине. Поверхностная рентгенотерапия (soft X-ray therapy) эффективна для лечения небольших или тонких келоидов, особенно на лице и ушах.

Брахитерапия предполагает введение локального источника излучения непосредственно в рану после опера-

ции. Это позволяет доставить высокую дозу радиации прямо в область рубца, минимизируя воздействие на окружающие ткани.

Более экспериментальные подходы, такие как ионная или протонная терапия, применяются в отдельных случаях и позволяют достичь высокой биологической эффективности с минимальным поражением окружающих тканей [30, 31].

Дозирование и схемы радиотерапии значительно варьируют, но часто применяют гипофракционированные схемы после хирургического иссечения, используя дозу 12–20 Гр, разделённую на одну или несколько фракций в первые 24–48 часов после операции.

При необходимости могут проводиться дополнительные фракции через несколько дней, и раннее начало терапии критически важно: исследования показывают, что старт радиотерапии в первые два часа после хирургического вмешательства снижает частоту рецидива почти в два раза по сравнению с отсроченным началом.

Эффективность радиотерапии подтверждена многочисленными ретроспективными и проспективными исследованиями, которые показывают, что частота рецидивов после лечения находится в диапазоне от 6% до 26%, при этом наилучшие результаты достигаются при лечении ушных келоидов и рубцов на грудной клетке [30, 31].

Побочные эффекты радиотерапии могут быть как краткосрочными, включая покраснение кожи, эритему, умеренный отёк и болезненность, так и долгосрочными, среди которых гипо- или гиперпигментация и редкие случаи атрофии кожи, но при соблюдении рекомендованных доз риск злокачественных осложнений крайне низок.

Хирургические и комбинированные методы лечения

Хирургическое иссечение традиционно считается одним из самых радикальных способов лечения келоидных рубцов. Особенно это актуально для крупных или часто рецидивирующих образований. Однако клиническая эффективность хирургической тактики остаётся противоречивой из-за высокой частоты рецидивов при использовании метода в качестве монотерапии. Согласно большинству исследований, изолированное иссечение характеризуется высокой частотой рецидивов (от 50 до 100% в течение года), что обусловлено активацией фибробластов в области хирургического вмешательства и последующей избыточной продукцией коллагена [31–33].

Наиболее устойчивые результаты лечения достигаются при комбинированном подходе, включающем хирургическое иссечение новообразования в сочетании с дополнительной терапией:

1. Хирургия и лучевая терапия. Адьювантная лучевая терапия, проведённая в первые 24–72 часа после операции в низких дозах (10–20 Гр, фракционно), снижает частоту рецидивов до 5,0–20,0% [31], что делает комбинированный подход одним из наиболее эффективных методов лечения на сегодняшний день. Лучевое воздействие подавляет пролиферацию фибробластов, нормализует синтез коллагена и препятствует повторному формированию рубца [34–35].

2. Хирургия в сочетании с внутритроховыми инъекциями кортикостероидов, 5-фторурацила или блеомицина после хирургического иссечения снижает частоту рецидивов до 15–45%. Применение комбинированных схем (например, кеналог + 5-фторурацил) дополнительно снижает вероятность повторного роста. Препараты уменьшают

воспаление, тормозят пролиферацию фибробластов и способствуют ремоделированию рубцовой ткани [37, 38].

3. Хирургия в сочетании с лазерной терапией.

Лазеры (PDL, CO₂, Nd:YAG) применяются как подготовительный этап для уменьшения объёма рубца или как постоперационная профилактика рецидива. Клинические данные свидетельствуют о снижении частоты рецидивов до 20–40%, особенно при сочетании лазера с инъекциями стероидов или антиметаболитов [21, 24, 26].

4. Хирургия + компрессионная терапия / силиконовые пластинки.

Хотя сами по себе эти методы дают умеренный эффект, в сочетании с хирургией они обеспечивают дополнительное подавление роста келоида, уменьшая риск рецидива на 10–20%. Методика требует длительного соблюдения режима, что ограничивает её применение [4, 6, 14, 33].

Эффективность хирургического лечения зависит от нескольких факторов:

- локализация рубца (высокорискованные зоны - грудная клетка, плечи, ушные раковины);
- генетическая и индивидуальная предрасположенность к келоидообразованию;
- размер и возраст рубца;
- тип хирургической техники - предпочтение отдадут щадящим методам (эллиптическая резекция, Z- и W-пластика, пластика местными лоскутами, экспандерная дерматензия) [21, 31, 39];
- точность и своевременность применения адъювантной терапии.

Несмотря на то, что хирургическое лечение является важным и часто необходимым компонентом терапии келоидных рубцов, его эффективность существенно зависит от применения до-

полнительных (адъювантных) методов лечения.

Поддерживающая терапия и профилактика

Поскольку травматические, хирургические, ожоговые раны, а также повреждения, вызванные инфекционными агентами, нередко трансформируются в патологические рубцы, крайне важно своевременно оценивать риск патологического рубцевания у пациентов с подобными поражениями [20, 38]. При наличии в анамнезе пациента или его семьи келоидных рубцов и/или локализации раны в области повышенного риска, пациента следует отнести к группе высокого риска и назначить соответствующую профилактическую терапию, изложенную ниже.

Существует прямая зависимость между длительностью эпителизации и вероятностью формирования келоидных или гипертрофических рубцов: чем дольше сохраняется открытая поверхность раны, тем выше риск патологического рубцевания. В связи с этим травматические и ожоговые раны рекомендуется как можно раньше ушивать либо закрывать дефект кожной пластикой или пересадкой лоскута [4, 16, 38].

В случаях, когда проведение оперативного вмешательства невозможно, необходимо ускорить эпителизацию открытой поверхности с помощью консервативных методов лечения, направленных на снижение воспаления и предотвращение инфекции [11, 13, 21]. К числу таких методов относятся:

- терапия ран отрицательным давлением;
- использование современных перевязочных материалов;
- местное применение препаратов, стимулирующих регенерацию тканей (например, спрея с основным факто-

ром роста фибробластов: bFGF, basic Fibroblast Growth Factor);

- антибактериальная и противовоспалительная терапия.

Для обеспечения стабильности раневой поверхности необходимо наложить фиксирующие повязки или использовать поддерживающие элементы одежды, что особенно важно в период физиологического заживления, когда после завершения эпителизации постепенно стихает воспалительный процесс в дерме или дермоподобной грануляционной ткани, а соединительная ткань проходит стадию созревания. Чрезмерные или регулярно повторяющиеся механические воздействия на незрелый рубец способны провоцировать воспалительный процесс и приводить к формированию патологических рубцовых изменений [21, 33, 38].

Следует учитывать, что скорость восстановления эпидермиса и дермы различна: эпидермис регенерирует в течение 7–10 суток, тогда как для восстановления до 90% прочности дермальных структур требуется около трёх месяцев. В этот период рубец остаётся уязвимым к механическим воздействиям, что обуславливает необходимость его длительной стабилизации до достижения зрелости (когда рубец становится мягким, плоским и эластичным) [3, 20, 21].

Для постоянной фиксации незрелых рубцов предпочтительно использовать силиконовые ленты, которые накладываются до их естественного отделения. В качестве альтернативы могут применяться силиконовые гелевые или бумажные пластыри - выбор зависит от клинической ситуации и индивидуальных особенностей пациента [4, 5, 18].

Пациентам с высоким риском образования келоидов и/или при расположении рубцов в зонах, где часто возникают

келоиды, рекомендуется продолжать стабилизацию в течение 6–12 месяцев после завершения процесса созревания рубца. На данном этапе терапию целесообразно сочетать с местным применением стероидных мазей и пластырей. В клинической практике ленты депродон-пропионат чаще всего применяют у взрослых пациентов, тогда как флудроксикортид назначают детям [1, 11, 12].

Стероидные мази наносят в течение первых 2–3 недель после эпителизации, когда эпидермис ещё остаётся незрелым. После этого мазь заменяют стероидной лентой или пластырем, использование которых продолжают до достижения рубцом зрелости [4, 11, 14].

Следует учитывать, что персистирующая эритема рубца не является показанием для продолжения терапии глюкокортикостероидами. Длительное применение этих препаратов может вызвать истончение дермальных структур и развитие телеангиэктазий [15, 17].

После завершения стероидной терапии для увлажнения кожи и уменьшения остаточного воспаления можно применять нестероидные наружные средства: гепаринсодержащие мази, лосьоны или спреи, а также НПВП-препараты (например, ибупрофен) [4, 14, 17].

У пациентов с низким риском патологического рубцевания и при локализации ран в зонах, где риск образования келоидов минимален (например, на лице или голени), обычно достаточно обеспечить надёжную механическую стабилизацию раневой поверхности. Это помогает предотвратить появление патологических рубцов [4].

Одним из наиболее перспективных направлений в лечении гипертрофических и келоидных рубцов являются клеточные технологии, связанные с применением мезенхимальных стволовых

клеток и биоинженерных матриц [40-42].

Лечение келоидных и гипертрофических рубцов должно быть индивидуализированным, с учётом давности, стадии и морфологических особенностей, а для свежих рубцов и келоидов важны профилактика избыточного роста и нормализация ремоделирования с применением силикона, компрессии и ранних инъекций стероидов. Зрелые и рецидивирующие рубцы требуют размягчения, снижения объёма и профилактики повторного роста, часто с применением стероидов, 5-фторурацила, лазера или радиотерапии после хирургического иссечения. При множественных или послеоперационных рубцах мы используем комплексный подход, включающий компрессию, силикон и дополнительные (адъювантные) методы. Это помогает улучшить эластичность кожи и предотвратить появление новых рубцов. Для лечения гипертрофических и келоидных рубцов необходим комплексный подход, чтобы достичь наилучшего косметического и функционального результата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на интенсивный прогресс в понимании патогенеза формирования патологического рубцевания, лечение гипертрофических и келоидных рубцов остаётся сложной и актуальной проблемой. Низкая эффективность радикального лечения обусловлена как многофакторностью патогенеза, так и выраженной клинической гетерогенностью. Современный арсенал терапевтических методов весьма разнообразен, но выбор оптимальных комбинаций и критериев для определения наиболее подходящей тактики лечения всё ещё нуждается в систематизации и дальнейших исследованиях.

Хирургическое вмешательство остаётся наиболее эффективным методом для устранения крупных или одиночных келоидных образований. Однако его способность вызывать рецидивы требует обязательного применения адъювантных методов. Среди них особое место занимают лучевая терапия и инъекции непосредственно в поражённую область.

Инъекционные методы являются основой современной терапии келоидов. Традиционные кортикостероиды, такие как триамцинолон и его аналог кеналог 40, а также цитостатические препараты, включая 5-фторурацил и блеомицин, демонстрируют подтверждённую эффективность. Ферментные препараты, такие как коллагеназы и гиалуронидазы, усиливают терапевтическое воздействие благодаря синергетическому эффекту.

Лазерные технологии, изначально разработанные для работы с сосудистым компонентом рубцовой ткани, демонстрируют свою многофункциональность и эффективность при лечении различных типов келоидных изменений.

Перспективы системного лечения, несмотря на обнадеживающие результаты, во многом определяются наличием сопутствующих заболеваний у пациента. Это подчёркивает важность дальнейшего исследования патогенетических механизмов, которые приводят к образованию гипертрофических и келоидных рубцов.

Оптимизация лечения гипертрофических и келоидных рубцов требует комплексного подхода, включающего глубокое понимание биологических механизмов заболевания, разработку усовершенствованных терапевтических схем и внедрение персонализированных методов лечения.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Ogawa R., Dohi T., Tosa M., Aoki M., Akaishi S. The Latest Strategy for Keloid and Hypertrophic Scar Prevention and Treatment: The Nippon Medical School (NMS) Protocol J Nippon Med Sch. 2021; 88 (1).
2. Немчанинова О.Б., Черникова Е.В., Максимова Ю.В. и др. Генетическая предрасположенность к формированию рубцов при акне. J of Siberian Medical Sciences. 2020; 2: 98-110. Nemchaninova O.B., Chernikova E.V., Maksimova Yu.V. et al. Genetic predisposition to acne scar formation. J of Siberian Medical Sciences. 2020; 2: 98-110.
3. Reznichenko N.Yu., Tursunov R.A., Dyudyun A.D. Modern possibilities of acne vulgaris therapy. DVKS. Dnepr (Ukraine). 2018; 1-4: 130-132.
4. Andrews J.P., Marttala J., Macarak E. et al. Keloid pathogenesis and treatment. Plast Reconstr Surg. 2016; 138(2):373-383.
5. Peter M.L., Donald A. GLASS II. Keloid management: a review of treatment modalities. Italian J. of Dermatology and Venereology. 2025 ;160(1):29-39.
6. Knowles A., Glass D.A. Keloids and Hypertrophic Scars. Dermatol Clin. 2023; 41:509-17.
7. Limandjaja G.C., Niessen F.B., Scheper R.J., Gibbs S. Hypertrophic scars and keloids: overview of the evidence and practical guide for differentiating between these abnormal scars. Exp Dermatol. 2021; 30:146-61.
8. Song M., Liu Y. Analys of polymorphism at 509 C/T site of TGF -beta 1 gene in patients with keloids. Zhonghua Shao Shang Za Zhi. 2014; 30(6): 482-486.
9. Adotama P., Tinker D. et al. Barber Knowledge and Recommendations Regarding Pseudofolliculitis Barbae and Acne Keloidalis Nuchae in an Urban Setting. JAMA Dermatol. 2017; 153:1325-6.
10. Arima J., Huang C., Rosner B. et al. Hypertension: a systemic key to understanding local keloid severity. Wound Repair Regen. 2015; 23:213-21.
11. Rutherford A., Glass D.A. 2nd. A case-control study analyzing the association of keloids with hypertension and obesity. Int J Dermatol. 2017; 56:e 187-9.
12. Ogawa R. Update on management of keloid and hypertrophic scars: A systematic review. Plast Reconstr Surg Glob Open. 2022; 10:e4427.
13. Al-Attar A., Brown S.A. Keloid and hypertrophic scars: overview of pathophysiology, molecular genetics, and management. Burns Trauma. 2016;4:2.
14. Lipman K., Wang M., Berthiaume E.A., Enayati M., Buganza-Tepole A., Riviere B., et al. Evaluating Current Scar Assessment Methods. Annals of plastic surgery. 2020;84(2):222-231.
15. Darzi M.A., Chowdri N.A., Kaul S.K., Khan M. Evaluation of various methods of treating keloids and hypertrophic scars. J Cutan Aesthet Surg. 2017;10(3):135-142.
16. Jalali M., Gousheh M., Bateni H., Karimi F.S., Rahbari H., Khabaz M., et al. Combination therapy with triamcinolone and 5-fluorouracil for keloids: systematic review and meta-analysis. Dermatol Ther. 2021;34(4):e14960.
17. Jfri A., Alajmi A. Spontaneous Keloids: A Literature Review. Derma-tology. 2018; 234:127-30.
18. Lee Y.I., Park H.J. Keloids and hypertrophic scars: molecular and cellular basis and therapeutic approaches. Int J Mol Sci. 2022; 23(9):5046.
19. Liu Y., Li Y., Li N., Teng L., Wang Y. Efficacy of silicone and pressure therapy in hypertrophic scars: a meta-analysis. Burns. 2023;49(1):11-21.
20. Tian F., Jiang Q., Chen J., Liu Z. Silicone gel sheeting for treating keloid scars. Cochrane Database Syst Rev. 2023; 1:CD013878.

21. Ogawa R. Effectiveness of Corticosteroid Tapes and Plasters for Keloids and Hypertrophic Scars. In: Teot L., Mustoe T.A., Middelkoop E., Gauglitz G.G., editors. *Textbook on Scar Management: State of the Art Management and Emerging Technologies*. Cham: Springer. 2020: 491-496.
22. Таганов А.В., Брагина А.В. Келоидные рубцы. Современные аспекты диагностики и лечения. *Consilium Medicum*. 2021; 23(8): 637-652. Taganov A.V., Bragina A.V. Modern aspects of diagnosis and treatment. *Consilium Medicum*. 2021; 23(8):637-652.
23. Koike S., Akaishi S., Nagashima Y., Dohi T., Hyakusoku H., Ogawa R. Nd:YAG Laser Treatment for Keloids and Hypertrophic Scars: An Analysis of 102 Cases. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2015; 2:e272.
24. Ramadan H., Saber M., Salah M., Samy N. The effectiveness of long Pulsed Nd:YAG Laser alone for treatment of keloids and hypertrophic scars versus its combination with bleomycin. *J Cosmet Dermatol*. 2021; 20:3899-906.
25. Cannarozzo G., Sannino M., Tamburi F., Morini C., Nisticò S.P. Flash-lamp pulsed-dye laser treatment of keloids: results of an observational study. *Photomed Laser Surg*. 2015; 33:274-7.
26. Statha D., Sfiniadakis I., Rallis M. et al. Investigating the wound healing potential of low-power 661 nm laser light in a pigmented hairless murine model» — Photochemical & Photobiological Sciences, 2025, V24: 779-790.
27. Tawfic S.O., El-Tawdy A., Shalaby S., Foad A., Shaker O., Sayed S.S. et al. Evaluation of Fractional CO₂ Versus Long Pulsed Nd:YAG Lasers in Treatment of Hypertrophic Scars and Keloids: A Randomized Clinical Trial. *Lasers Surg Med*. 2020; 52:959-65.
28. Reznichenko N.Yu., Tursunov R.A. Ultrasound characteristics of age-related skin changes in men and the possibilities of their correction. *Tajikistan Healthcare*. 2018; 4: 32-37.
29. Mankowski P., Kanevsky J., Tomlinson J., Dyachenko A., Luc M. Cryotherapy for keloids and hypertrophic scars: review and clinical experience. *Aesthetic Plast Surg*. 2020;44(3):893-902.
30. Litrowski N., Boullie M.C., Dehesdin D., De Barros A., Joly P. Treatment of earlobe keloids by surgical excision and cryosurgery. *J Eur Acad Dermatol Venerol*. 2014; 28:1324-31.
31. Bhattacharya N., Das A., Das S., Das K.R., Saikia U.N., Gupta S. Treatment of Keloids with Surgery and Radiotherapy. *Indian Journal of Plastic Surgery*. 2023;56(3).
32. Ogawa R., Okai K., Tokumura F., Mori K., Ohmori Y., Huang C., et al. The efficacy of combined adjuvant radiotherapy with surgical excision in the treatment of keloids. *Ann Burns Fire Disast*. 2025;38(1):59-65.
33. Huang Y., Ren S., Yang Q. Efficacy and Safety of Excision Combination Therapies for Earlobe Keloids: A Systematic Review and Meta-analysis. *Aesthetic Plast Surg*. 2024; 48:2757-70.
34. Артыков К.П., Саидов М.С., Мухамадиева К.М. Проблемы хирургического лечения келоидных рубцов кожи. *Вестник Авиценны*. 2013; 56(3): 91-94. Artykov K.P., Saidov M.S., Mukhamadiyeva K.M. Problems of surgical treatment of keloid skin scars. *Avicenna Bulletin*. 2013; 56(3): 91-94.
35. Van Leeuwen M.C.E., Stokmans S.C., Bulstra A.E. et al. Surgical excision with adjuvant irradiation for treatment of keloid scars: a systematic review. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2015; 3(7): e440.
36. Carvajal C.C., Ibarra C.M., Arbulo D.L., Russo M.N., Solé C.P. Postoperative radiotherapy in the management of keloids. *Ecan-cermedicalscience*. 2016; 10: 690 DOI: 10.3332/ecancer.2016.690.
37. Chike Obi C.J., Cole P.D., Brissett A.E.

- Treatment of Keloids with Surgery and Immediate Postoperative Radiotherapy: Knowledge Gained Over 17 Years. *Indian Journal of Plastic Surgery*. 2023; 56(3): 258–264.
38. Lee W., Gu X., Kim S.H., Jung J.A., Chung H.Y., Cho B.C., et al. Comparison of surgical excision followed by adjuvant radiotherapy and laser combined with steroids for the treatment of keloids: a systematic review and meta analysis. *Int Wound J*. 2023;21(3):e14449.
39. Shih B., McGrouther D.A., Bayat A. Current therapies and emerging treatments for keloids. *Int J Mol Sci*. 2021;22(14):7538.
40. Dohi T., Kuribayashi S., Tosa M. et al. Z-plasty and Postoperative Radiotherapy for Upper arm Keloids: An Analysis of 38 Patients. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*. 2019; 7(11): e2496.
41. Li J., Li Z., Wang S., Bi J., Huo R. Exosomes from human adipose-derived mesenchymal stem cells inhibit production of extracellular matrix in keloid fibroblasts via downregulating transforming growth factor- β 2 and Notch-1 expression. *Bio-engineered*. 2022; 13: 8515–25.
42. Liu C., Khairullina L., Qin Y., Zhang Y., Xiao Z. Adipose stem cell exosomes promote mitochondrial autophagy through the PI3K/AKT/mTOR pathway to alleviate keloids. *Stem Cell Research & Therapy*. 2024; 15: 305.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

***Карим-заде Гуландом Джанговаровна** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова ГОУ “Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино”, Душанбе, Таджикистан.

E-mail: gulandom71@mail.ru

https://orcid.org/0000-0003-0845-3197

Маликов Мирзобадаль Халифаевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова ГОУ “Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино”, Душанбе, Таджикистан.

E-mail: mmirzobadal@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-7816-5521

FINANCING

There was no financial support.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

***Karim-zade Gulandom Jangovarovna** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Diseases N2 named by Academician N.U. Usmanov State Educational Institution "Avicenna Tajik State Medical University", Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: gulandom71@mail.ru

https://orcid.org/0000-0003-0845-3197

Malikov Mirzobadal Khalifaevich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Surgical Diseases N2 named by Academician N.U. Usmanov State Educational Institution "Avicenna Tajik State Medical University", Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: mmirzobadal@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-7816-5521

Джононов Джонибек Давлатбекович – кандидат медицинских наук, врач-хирург отделения пластической и реконструктивной микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии, Душанбе, Таджикистан.

E-mail: dr.jonibek@mail.ru

https://orcid.org/0000-0003-2383-7770

Хамидов Нисориддин Хошимович – врач-хирург отделения пластической и реконструктивной микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии, Душанбе, Таджикистан.

E-mail: dr.nisoriddin@gmail.com

https://orcid.org/0000-0002-4278-9164

Карим-заде Бахтовар Джанговарович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей хирургии №1 им. профессора А.Н. Каххорова ГОУ “Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино”, Душанбе, Таджикистан.

E-mail: baha_k80@mail.ru

https://orcid.org/0009-0002-2070-0242

***Автор для корреспонденции**

Jononov Jonibek Davlatbekovich – Candidate of Medical Sciences, Surgeon in the Department of Plastic and Reconstructive Microsurgery at the Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: dr.jonibek@mail.ru

https://orcid.org/0000-0003-2383-7770

Khamidov Nisoriddin Khoshimovich – Surgeon, Department of Plastic and Reconstructive Microsurgery, Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: dr.nisoriddin@gmail.com

https://orcid.org/0000-0002-4278-9164

Karim-zade Bakhtovar Jangovarovich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of General Surgery N1 named by Professor A.N. Kakhkhorov State Educational Institution "Avicenna Tajik State Medical University", Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: baha_k80@mail.ru

https://orcid.org/0009-0002-2070-0242

***Author for correspondence**