



УПРАВЛЕНИЕ ДЕЛАМИ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Центральная государственная медицинская академия»
Управления делами Президента Российской Федерации**

**ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ РУБЦЫ: АЛГОРИТМЫ ТЕРАПИИ,
КОМБИНИРОВАННЫЕ ПРОТОКОЛЫ**

Учебное пособие для врачей дерматовенерологов, косметологов

Москва 2026

ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия»

Управления делами Президента Российской Федерации

**ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ РУБЦЫ: АЛГОРИТМЫ ТЕРАПИИ,
КОМБИНИРОВАННЫЕ ПРОТОКОЛЫ**

Учебное пособие для дерматовенерологов, косметологов

- МОСКВА - 2026

УДК 616.5-003.924-08
ББК 55.83
П206

Авторы:

Круглова Л.С., Стенько А.Г., Иконникова Е.В., Суркичин С.И., Грязева Н.В.,
Шарова А.А., Шатохина Е.А., Петрий М.А., Рубцова Л.А.

Рецензенты:

Кончугова Т.В. – профессор кафедры физической и реабилитационной медицины с
курсом клинической психологии и педагогики ФГБУ ДПО «Центральная государственная
медицинская академия» Управления делами Президента РФ, д.м.н., профессор;
Бакулев А.Л. – профессор кафедры дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО
«Центральная государственная медицинская академия»
Управления делами Президента РФ, д.м.н., профессор

П206

**Патологические рубцы: алгоритмы терапии, комбинированные
протоколы : учеб. пособие для дерматовенерологов, косметологов / Л. С.
Круглова, А. Г. Стенько, Е. В. Иконникова и др. ; Центральная
государственная медицинская академия Управления делами Президента
Российской Федерации. – М. : ФГБУ ДПО «ЦГМА», 2026. – 80 с. –
Библиогр. : с. 76-78.
ISBN 978-5-907826-59-5.**

Аннотация

Рубцовые деформации (рубцы) являются одной из наиболее часто встречающихся патологий на приеме у врача дерматовенеролога и косметолога.

В учебное пособие вошли материалы, охватывающие различные аспекты проблемы, отражены общие вопросы, патогенез формирования и клиническая характеристика рубцов. В разделах практической направленности представлены современные методы терапии, топической и аппаратных методов, рациональные схемы лечения, возможных сочетанных и комбинированных методик.

Данное пособие рекомендуется для врачей дерматовенерологов, косметологов, врачей смежных специальностей и студентов (ординаторов) медицинских вузов.

616.5-003.924-08
55.83

УДК
ББК

ISBN 978-5-907826-59-5

© Авторы, 2026.

© ФГБУ ДПО «ЦГМА», 2026.

Авторы:

Круглова Л.С. д.м.н., профессор, заведующий кафедрой дерматовенерологии и косметологии, ректор ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва

Стенько А.Г. д.м.н., профессор кафедры дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва

Иконникова Е.В. д.м.н., профессор кафедры дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва

Суркичин С.И. д.м.н., профессор кафедры дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва;

Грязева Н.В. д.м.н., профессор кафедры дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва

Шарова А.А. д.м.н., профессор кафедры дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, старший научный сотрудник МНОЦ МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

Шатохина Е.А. д.м.н., профессор кафедры дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, старший научный сотрудник МНОЦ МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

Петрий М.А. к.м.н., доцент кафедры дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, старший научный сотрудник МНОЦ МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

Рубцова Л.А. аспирант кафедры дерматовенерологии и косметологии, проректор по учебной работе ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва

1. Введение

Проблема патологического рубцевания и постпроцедурного фиброза занимает одно из центральных мест в современной дерматологии, косметологии и пластической хирургии. Широкая распространённость рубцовых изменений кожи, их существенное влияние на результаты лечения и эстетические исходы вмешательств обуславливают высокую актуальность данной темы. Формирование патологических гипертрофических, келоидных, атрофических рубцов, равно как и избыточное фиброзное перерождение тканей после инвазивных процедур, нередко нивелирует общий эстетический результат, снижая функциональные и визуальные эффекты проведённой терапии.

Значимость таких состояний выходит за рамки ограниченного косметического дефекта. Рубцовые деформации способны значительно ухудшать качество жизни пациентов, вызывая функциональные нарушения (контрактуры, ограничение подвижности) и физический дискомфорт (зуд, боль, стянутость). Кроме того, рубцы несут выраженное психоэмоциональное бремя – неприятие собственной внешности, тревогу, депрессию и социальную стигматизацию. Следствием становится низкая удовлетворённость результатом эстетического вмешательства, формирование завышенных ожиданий и повторные обращения за коррекцией. Пациент и врач оказываются вовлечены в длительный цикл лечебно-восстановительных мероприятий, требующий дополнительных временных и финансовых затрат.

Таким образом, проблема патологического рубцевания и постпроцедурного фиброза имеет не только медицинскую, но и высокую социально-экономическую значимость. Настоящее методическое пособие систематизирует современные подходы к диагностике, профилактике и коррекции рубцовых изменений с особым акцентом на место ферментных препаратов Лонгидаза и Имофераза в комплексной терапии. Применение таких методов позволяет повысить предсказуемость результатов лечения и улучшить качество жизни пациентов.

2. Современные представления о рубцовых деформациях

2.1. Процессы ранозаживления и стадии восстановления кожного покрова

Заживление раны представляет собой динамический процесс, включающий стадии воспаления, формирования грануляционной ткани и перестройки кожи. В ответ на повреждение активируются нейрогуморальные механизмы, направленные на восстановление гомеостаза через закрытие раневого дефекта. Скорость репаративных процессов в коже зависит от площади и глубины повреждения, реактивности макроорганизма, сопутствующей соматической патологии, состояния микроциркуляторного русла, инфицированности раны и рациональности проводимого лечения. Неглубокие раны с повреждением только эпидермиса и верхних слоёв дермы эпителизируются за счёт сохранившихся базальных клеток, придатков кожи и краевого эпидермиса, что приводит к быстрому восстановлению без рубца либо с образованием нормотрофического рубца. Глубокие же раны эпителизируются с формированием стойкой рубцовой ткани.

В норме заживление раневой поверхности протекает последовательно через стадии, следующие друг за другом. В первой фазе – воспаления – образуется тромб, который останавливает кровотечение и создаёт барьер для микроорганизмов. При разрушении тромбоцитов выделяются факторы роста, привлекающие клетки воспаления; происходит фагоцитоз микроорганизмов и погибших клеток. По окончании острой фазы в очаг мигрируют фибробласты.

Вторая фаза – пролиферации – начинается с формирования грануляционной ткани за счёт пролиферации фибробластов и краевых кератиноцитов, активируется синтез внеклеточного матрикса и неоангиогенез. В свежей грануляционной ткани преобладает коллаген III типа. Под действием фактора роста эндотелия, TGF- β 1, ангиотропина и

тромбоспондина формируются новые сосуды. Миофибробласты способствуют сближению краёв раны.

На стадии ремоделирования происходит эпителизация, а излишек коллагена и временный матрикс удаляются тканевыми ферментами, устанавливается равновесие между разрушением временного матрикса и синтезом коллагена. Фибробласты, тучные клетки, клетки эндотелия и макрофаги выделяют матриксные металлопротеиназы, необходимые для перестройки. Равновесие между протеиназами и их тканевыми ингибиторами играет важную роль в восстановлении повреждённых тканей. Перестройка сопровождается преобладающим синтезом коллагена I типа и образованием поперечных сшивок (табл.1). Процесс ремоделирования продолжается от 6 до 12 месяцев, при келоидных рубцах – до нескольких лет.

Таблица 1 - Репаративные процессы и исход в зависимости от глубины повреждения тканей кожи

Глубина повреждения	Источники регенерации	Исход
До базальной мембраны и верхушек сосочков	Усиленная пролиферация базальных кератиноцитов	Без рубцов, возможна гипер/гипопигментация
Глубже верхушек сосочков, повреждение базальной мембраны и капилляров в поверхностной сосудистой сети	Фрагменты базальной мембраны с базальными кератиноцитами, краевые кератиноциты, эпителиальные клетки волосяных фолликулов и протоков желез	Как правило, без рубцов, гиперпигментация (у IV–V фототипов по Фицпатрику), гипопигментация
Повреждение ниже базальной мембраны с повреждением поверхностных слоёв дермы	Краевые кератиноциты, эпителиальные клетки волосяных фолликулов и протоков желез	Атрофический рубец, депигментация

Глубина повреждения	Источники регенерации	Исход
Повреждение ниже сосочкового и сетчатого слоёв дермы	Краевые кератиноциты, эпителиальные клетки придатков (при их сохранении)	Всегда формируется патологический рубец (гипертрофический или келоидный). При высокой реактивности кожи, хорошем кровоснабжении (дети) возможен исход без рубцов
Глубокая резаная или колотая рана	Эпителизация проходит очень быстро за счет слипания краев раны	Как правило, нормотрофический рубец

2.2. Механизмы патологического рубцевания

Патогенез образования патологического рубца отражает равновесие между синтезом коллагена и разрушением временного матрикса. Гипертрофические и келоидные рубцы объединяют в группу патологических в связи с избыточным образованием фиброзной ткани. Их формирование происходит под влиянием эндогенных и экзогенных факторов (табл. 2).

Таблица 2 - Риски формирования патологических рубцов

Фактор риска	Возможные механизмы
Генетическая предрасположенность	Генетически детерминированное нарушение регуляции репаративных процессов
Инфицирование раны	Заживление вторичным натяжением
Соматическая патология (СД, хронические заболевания ССС, дыхательной системы)	Затяжное течение воспалительной фазы регенерации Нарушение микроциркуляции Нарушение репаративных процессов

Повышение уровня минералокортикоидов, андрогенов. соматотропного гормона, анаболических стероидов, гормонов щитовидной железы	Приводит к увеличению митотической и пролиферативной активности фибробластов
Недостаток эстрогенов	Способствует хронизации воспаления за счет ослабления репаративных процессов и коллагенообразования
Стресс (иммунодефицитные состояния)	Снижение фагоцитарной функции макрофагов Уменьшение выработки иммуноглобулинов Накопление в зоне травмы продуктов распада, свободных радикалов. инфекционных агентов Ухудшение микроциркуляции, гипоксия
Глубокие травмы большой площади, термические и химические ожоги	Полная или частичная деструкция придатков кожи и как следствие отсутствие базальных клеток Тканевая гипоксия и ишемия
Техника операционного шва	Растяжение формирующегося рубца в продольном направлении способствует гипертрофическому рубцеванию, а в поперечном - его расширению
Рана расположенная перпендикулярно к кожным линиям Лангера	Коллагеновые волокна не фиксируются вместе со швом Чрезмерное натяжение краев раны не компенсируется растяжением окружающей кожи

	Большее повреждение кровеносных сосудов
Анатомическая зона: передненижняя и заднебоковые поверхности шеи, передняя сторона грудной клетки, верхняя часть спины и плечевая область	В местах, где кожа сравнительно толстая и, соответственно, хуже растяжима

Ключевая роль в патогенезе развития патологических рубцов принадлежит трансформирующему фактору роста β (TGF- β), который индуцирует синтез коллагена, фибронектина и протеогликанов в фибробластах, уменьшает продукцию коллагеназы и усиливает синтез её ингибиторов, тем самым тормозя деградацию матрикса. Пролиферация фибробластов и гиперпродукция коллагена, индуцированные цитокинами и факторами роста (VEGF, bFGF, тромбоспондин), сопровождаются миграцией эндотелиальных клеток к месту травмы и неоангиогенезом. Изменение экспрессии матриксных металлопротеиназ и их ингибиторов приводит к переходу от репарации к формированию рубцовой ткани.

При гипертрофических рубцах затяжная воспалительная реакция, нарушение микроциркуляции и гипоксия способствуют накоплению продуктов распада, активирующих фибробласты. Гипертрофические рубцы образуются вследствие чрезмерной продукции коллагена и недостаточной активности коллагеназы. Формирование рубца зависит от генетически детерминированного процесса репарации и отличается наличием большого числа юных и функционально активных фибробластов, миофибробластов, преобладанием толстых коллагеновых пучков и практически полным отсутствием эластических волокон. Гистологически для гипертрофического рубца характерно наличие незрелой соединительной ткани сравнительно однородной структуры с признаками морфологической зрелости; очаги

молодой соединительной ткани располагаются на глубине 0,05–0,12 см и в толще рубца не встречаются. Избыточный рост обусловлен повышением биосинтезирующей активности фибробластов, среди которых преобладают зрелые формы. Активный рост поддерживается обильной васкуляризацией.

При келоидных рубцах синтез коллагена происходит примерно в 8 раз активнее, чем в гипертрофических. Развитие келоидной ткани идёт по эмбриональному типу с выпадением начальной стадии коллагенообразования, что придаёт рубцеванию патологический характер. Основную роль отводят нарушению соотношения между распадом и синтезом коллагена в сторону усиления последнего. При келоидах выявляют участки активного синтеза и дистрофии (гиалиноза) коллагеновых волокон. Волокна дезориентированы, имеют спиралевидную, узелковую или пучковую организацию. Цикл изменений многократно повторяется, равновесие между образованием клеток, количеством сосудов, структурой и синтезом основного вещества соединительной ткани отличается от такового у обычного рубца. Развитие келоидных рубцов начинается через несколько недель или месяцев после заживления раны и продолжается несколько лет. Характерен выраженный зуд, что, вероятно, связано с большим количеством тучных клеток.

Атрофические рубцы формируются при потере дермального матрикса в результате разрушения коллагена, индуцируемого воспалением, в том числе вследствие повышения экспрессии матриксных металлопротеиназ. Образование атрофической рубцовой деформации происходит в среднем за 7–10 дней. Гистологически ткань атрофического рубца выглядит как нормотрофический рубец, но с истончением эпидермально-дермальных и гиподермальных слоёв и меньшей васкуляризацией.

2.3. Классификация и дифференциальная диагностика рубцовых изменений

В клинической практике наиболее приемлема классификация по морфологической структуре и давности процесса. По морфологии выделяют нормотрофические, атрофические, гипертрофические и келоидные рубцы. К патологическим относят гипертрофические и келоидные. По степени зрелости различают незрелые (нестабильные) рубцы – ярко-красные, иногда зудящие, слегка приподнимающиеся – и зрелые (стабильные) рубцы, приобретающие окраску, близкую к цвету окружающей кожи, и уплощающиеся. В таблице 3 представлены основные дифференциально-диагностические признаки различных видов рубцов.

Таблица 3 -Дифференциальная диагностика рубцовых изменений

Параметр	Нормотрофический рубец	Атрофический рубец	Гипертрофический рубец	Келоидный рубец
Сроки развития	1-2 месяца после травмы	3 месяца после разрешения воспаления или травмы	Развивается после эпителизации и раны в течение 6–10 месяцев	Развивается через несколько месяцев и лет после травмы (период «покоя» 3–4 недели до 2–3 месяцев)
Наследственность	Нет	Нет	Отягощена	Аутосомно-доминантная, ассоциация с HLA-B14, B21, Bw16, Bw35, DR5, DQw3, группа крови A(II)
Субъективные ощущения	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют или слабые	Повышенная чувствительность, зуд, боль, жжение

Параметр	Нормо-трофический рубец	Атрофический рубец	Гипертрофический рубец	Келоидный рубец
Локализация рубца	В пределах границ травмы	В пределах границ травмы	В пределах границ травмы	Распространяется за границы травмы («клешни рака»)
Рельеф	Несколько втянутый или плоский	Втянутый («минус ткань»)	Возвышается над окружающей кожей («плюс ткань»)	Резко возвышается, бугристый, с чёткими границами
Динамика	Самопроизвольно уплощается	Не уплощается	Возможно уплощение через длительное время	Не уплощаются годами, могут прогрессировать
Окраска	Цвета нормальной кожи или гипопигментированы	Гипопигментированы, иногда с просвечивающими сосудами	Красные, гипо- или гиперпигментированы	От тёмно-красного до коричневого, цианотичный оттенок
Гистологические особенности	Упорядоченные коллагеновые волокна	Истончение дермы, уменьшение количества сосудов	Беспорядочно расположенные коллагеновые волокна, наличие миофибробластов	Гиалиноз, дезориентированные коллагеновые волокна, гигантские фибробласты

2.4. Особенности рубцов после оперативных вмешательств/травм/ожогов/воспалительных заболеваний/эстетических вмешательств

2.4.1 Рубцевание после оперативных вмешательств

Хирургический разрез, как правило, наносится с соблюдением техники: послойное рассечение, гемостаз, сближение краёв шовным материалом. Заживление послеоперационной раны в большинстве случаев происходит первичным натяжением, что создаёт условия для формирования тонкого линейного рубца. Однако частота образования гипертрофических рубцов после операций остаётся высокой и составляет, по данным литературы, от 40 до 70%. Факторы риска включают: натяжение краёв раны (особенно при разрезах, перпендикулярных линиям Лангера), локализация в зонах высокого риска (грудина, плечи, верхняя часть спины, шея, мочки ушей), инфицирование, системные заболевания (сахарный диабет, болезни сердечно-сосудистой и дыхательной систем), генетическая предрасположенность. Послеоперационные рубцы могут формироваться в любом возрасте, однако у детей и подростков риск выше в связи с высокой репаративной активностью тканей.

2.4.2. Особенности рубцов после травм

Механические травмы (резаные, рваные, ушибленные, размозжённые раны) характеризуются неровными краями, зоной первичного травматического некроза, часто загрязнением. Заживление таких ран чаще происходит вторичным натяжением, что значительно увеличивает риск патологического рубцевания. Травматические рубцы отличаются разнообразием форм – от линейных до обширных звёздчатых и неправильной формы. Характерно частое вовлечение подлежащих тканей (фасций, мышц, сухожилий) с образованием контрактур и функциональных нарушений. Важное значение имеет первичная хирургическая обработка: иссечение

нежизнеспособных тканей, тщательный гемостаз, адекватное сопоставление краёв. При несоблюдении этих принципов или присоединении вторичной инфекции риск грубого рубцевания многократно возрастает. Травматические рубцы могут длительно сохранять незрелый статус (эритема, зуд, болезненность), что требует раннего начала консервативной терапии.

2.4.3. Особенности рубцов после ожогов

Ожоговая травма занимает особое место среди причин формирования патологических рубцов ввиду высокой частоты гипертрофического рубцевания и значительной выраженности фиброза. Основные факторы, определяющие исход заживления – глубина и площадь поражения. Поверхностные ожоги (I–II степени) заживают без рубца или с формированием атрофического рубца. Глубокие ожоги (III–IV степени), при которых повреждаются все слои дермы и подлежащие ткани, всегда приводят к патологическому рубцу. Длительность реэпителизации является критическим прогностическим фактором: если эпителизация не завершается в течение 14–21 дня, риск гипертрофического рубца возрастает многократно.

Постожоговые рубцы часто обширны, захватывают большие анатомические области. Для них характерны значительное утолщение, высокая плотность, выраженная эритема, интенсивный зуд и болезненность. При локализации в области суставов нередко образуются стягивающие контрактуры. У детей постожоговые рубцы представляют особую проблему, так как такие участки поражения могут отставать в росте от окружающих тканей. При глубоких ожогах происходит полная или частичная деструкция придатков кожи, что приводит к ксерозу, нарушению барьерной функции и высокой уязвимости рубцовой ткани к травматизации с образованием длительно незаживающих язв и экскораций.

Гистологические особенности постожоговых гипертрофических рубцов включают незрелую соединительную ткань с преобладанием коллагена III типа, большое количество миофибробластов, обильную васкуляризацию и

выраженную воспалительную инфильтрацию. В отдалённые сроки (более 1 года) может происходить частичное ремоделирование с уменьшением высоты и эритемы, но полного спонтанного регресса, как правило, не наблюдается. Келоидные рубцы после ожогов встречаются реже, но характеризуются агрессивным ростом за пределы первоначального повреждения и высокой частотой рецидивов после иссечения.

2.4.4. Особенности рубцов после воспалительных заболеваний кожи

Рубцовые деформации, завершающие эволюцию глубоких воспалительных дерматозов, представляют собой частую причину обращения к дерматологу и косметологу. Наиболее значим симптомокомплекс постакне, включающий стойкую поствоспалительную эритему, нарушение пигментации и рубцовые изменения различной морфологии. Рубцы формируются у 30–40% пациентов, перенёсших акне, при тяжёлых формах (узловатые, конглобатные) этот показатель достигает 95%. При этом на долю лица приходится 55% рубцов, спины – 24%, груди – 14%. У пациентов, не получавших эффективного лечения в первые три года после начала заболевания, рубцы образуются в 1,6–2,8 раза чаще.

Механизм возникновения рубцов постакне обусловлен глубоким воспалительным процессом, когда в ответ на воспаление происходят деструктивные и последующие репаративные изменения в дерме. Исходом могут быть как атрофические рубцы (60–70% случаев) вследствие потери дермального матрикса из-за повышения экспрессии матриксных металлопротеиназ, так и гипертрофические (30–40%) и келоидные (5–10%) рубцы, связанные с избыточным синтезом коллагена. Дополнительным патогенетическим фактором рассматривается роль *Cutibacterium acnes*, которые синтезируют коллагеназу, а их пептидогликан клеточной стенки через экспрессию proMMP-2 усиливает деградацию экстрацеллюлярного матрикса.

Среди атрофических рубцов постакне выделяют три морфологических типа: V-образные (ice pick) – узкие глубокие рубцы глубиной 1–6 мм с резкими краями; U-образные (boxcar) – широкие рубцы с чёткими вертикальными краями глубиной 0,1–4 мм; М-образные (rolling) – волнистые рубцы неправильной формы с наклонными краями глубиной 4–6 мм, создающие эффект «ролика». Гипертрофические и келоидные рубцы при постакне локализуются преимущественно на коже спины и груди, редко на лице, при этом возможна комбинация атрофических и гипертрофических рубцов у одного пациента.

Факторы риска формирования рубцов постакне: тяжёлое течение акне, отягощённый семейный анамнез по постакне, длительность заболевания более 1 года, частое механическое удаление элементов. Дополнительные предикторы – локализация на туловище, мужской пол и тёмные фототипы кожи (IV–VI по Фицпатрику). В клинической практике целесообразно разделять рубцы постакне с учётом давности: свежие рубцы (до 1 года) могут формироваться как на фоне продолжающегося воспалительного процесса, так и после его купирования; старые рубцы существуют более 1 года. Данное разделение не касается келоидных рубцов, рост и формирование которых продолжаются годами.

Рубцовые деформации после разрешения других хронических воспалительных заболеваний кожи (пиодермии, васкулиты, туберкулёз кожи, склеродермия, абсцедирующий и подрывающий перифолликулит Гоффмана, акне келоид) развиваются, как правило, по механизму гипертрофического или келоидного рубцевания. Они характеризуются плотной консистенцией, возвышением над уровнем кожи, гипо- или гиперпигментацией, а также могут сопровождаться ограничением подвижности при локализации в области суставов. При алопециях, разрешающихся рубцеванием (псевдопелада, абсцедирующий подрывающий перифолликулит Гоффмана, эпилирующий фолликулит, акне келоид), рубцовые изменения приводят к стойкой потере волос. При дермо-гиподермальных и гиподермальных

васкулитах, а также при трофических язвах различного генеза (варикозные, ишемические, нейротрофические) в стадии рубцевания формируются, как правило, атрофические или втянутые рубцы, нередко спаянные с подлежащими тканями.

2.4.5. Особенности рубцов после эстетических вмешательств

Эстетические процедуры, включающие аблятивную лазерную шлифовку, глубокие химические пилинги, инъекции филлеров и нитевой лифтинг, могут сопровождаться формированием рубцовых изменений и локального фиброза. Патогенетически это обусловлено несколькими механизмами. Во-первых, при глубоком термическом повреждении дермы (аблятивные лазеры, дермабразия) возникает зона коагуляционного некроза, замещающегося грубой фиброзной тканью, что при неблагоприятном течении репаративных процессов ведёт к образованию гипертрофических рубцов. Во-вторых, введение филлеров на основе гиалуроновой кислоты может вызывать воспалительную реакцию на инородный материал, приводящую к формированию фиброзных капсул, гранулём и стойких контурных деформаций. Технические ошибки при инъекциях (внутрисосудистое введение, гиперкоррекция, поверхностное введение) могут осложняться некрозом тканей, эффектом Тиндаля, асимметрией и визуализацией филлера. Сосудистые осложнения, включающие ишемию и некроз, требуют экстренного вмешательства с применением гиалуронидазы.

3. Патогенетическое обоснование применения препарата гиалуронидаза при патологических рубцах

Лонгидаза представляет собой конъюгат фермента гиалуронидазы с высокомолекулярным носителем – азоксимером (производным N-оксида поли-1,4-этиленпиперазина). Эта химическая модификация обеспечивает новые фармакологические свойства по сравнению с нативной гиалуронидазой: повышение устойчивости к денатурирующим воздействиям

и тканевым ингибиторам, увеличение ферментативной активности, пролонгирование действия и значительное снижение аллергизирующих свойств.

3.1. Механизм действия, ферментативная активность и антифиброзный потенциал препарата Лонгидаза

Специфическим субстратом гиалуронидазы являются гликозаминогликаны – гиалуроновая кислота, хондроитин, хондроитин-4-сульфат и хондроитин-6-сульфат, которые выполняют роль «цементирующего» вещества соединительной ткани. В результате ферментативного гидролиза (деполимеризации) гликозаминогликанов уменьшается их вязкость, снижается способность связывать воду и ионы металлов. Как следствие, увеличивается проницаемость тканей и улучшается их трофика, уменьшается выраженность лимфостаза и гематом, повышается эластичность участков фиброза, контрактур и спаек. Наиболее выраженный эффект наблюдается на начальных стадиях патологического процесса.

Высокомолекулярный носитель – азоксимер – обладает самостоятельной хелатирующей, антиоксидантной, противовоспалительной и иммуномодулирующей активностью. Лонгидаза способна связывать освобождающиеся при гидролизе гликозаминогликанов ионы железа, которые являются активаторами свободнорадикальных реакций, ингибиторами гиалуронидазы и стимуляторами синтеза коллагена. Тем самым препарат подавляет обратную регуляторную реакцию, направленную на синтез компонентов соединительной ткани. Отмечается противофиброзное действие Лонгидазы: препарат не повреждает нормальную соединительную ткань, но вызывает деструкцию изменённой по составу и структуре ткани в области патологического фиброза. Препарат регулирует (повышает или снижает в зависимости от исходного уровня) синтез медиаторов воспаления – интерлейкина-1 и фактора некроза опухоли α , способен ослаблять течение острой фазы воспаления, повышать

гуморальный иммунный ответ и резистентность организма к инфекции. Лонгидаза относится к нетоксическим соединениям, не нарушает нормального функционирования иммунной системы, не обладает мутагенным и канцерогенным действием. В терапевтических дозах препарат хорошо переносится пациентами, при этом снижены раздражающие и аллергизирующие свойства, характерные для нативной гиалуронидазы.

3.2. Клиническая целесообразность применения препарата

Лонгидаза при гиперплазии соединительной ткани

Лонгидаза показана в составе комплексной терапии для лечения и профилактики заболеваний, сопровождающихся гиперплазией соединительной ткани, в том числе на фоне воспалительного процесса. В дерматовенерологии и косметологии это: келоидные и гипертрофические рубцы (после операций, травм, ожогов); формирующиеся рубцы после пиодермии, глубоких воспалительных дерматозов; рубцовые деформации после разрешения акне (постакне), васкулитов, трофических язв; локальные фиброзные изменения мягких тканей после эстетических процедур и инъекций филлеров. Препарат может применяться как в острой, так и в хронической стадии патологического процесса, поскольку его иммуномодулирующие и противовоспалительные свойства позволяют назначать его даже при наличии воспалительного компонента.

3.3. Инъекционное применение препарата Лонгидаза

Инъекционное применение Лонгидазы включает внутримышечное и внутрирубцовое (локальное) введение.

Внутримышечное введение. Препарат в дозе 3000 МЕ вводят 1 раз в 3–5 дней. Содержимое флакона растворяют в 1–2 мл 0,25–0,5% раствора прокаина; при непереносимости прокаина используют 0,9% раствор натрия хлорида или воду для инъекций. Курс составляет от 8 до 20 инъекций в зависимости от клинической ситуации. Внутримышечное введение особенно

эффективно при постакне (эффективность 92%), а также в качестве профилактического курса у пациентов из групп риска.

Внутрирубцовое введение осуществляют в дозе 3000–4500 МЕ 1 раз в 3 дня. Объём разведения выбирают в зависимости от площади рубца и количества точек введения, но не более 3 мл. Курс составляет до 15 инъекций; при необходимости его можно продолжить по схеме 1 раз в 5 дней до 25 инъекций. Техника введения: при линейных или вытянутых рубцах используют линейную ретроградную методику; при округлых, неровных или вытянутых рубцах – инфильтративную (нагнетательную). Возможно чередование внутрирубцового и внутримышечного введения 1 раз в 5 дней курсом до 20 инъекций. Наибольшая терапевтическая эффективность (снижение выраженности клинических признаков на 85% и более) достигается именно при внутрирубцовом введении свежих гипертрофических и келоидных рубцов (давностью до 1 года). При длительности патологического процесса более 1 года эффективность внутрирубцового введения снижается, но остаётся положительной (74% при гипертрофических рубцах). Профилактическое применение (3000 МЕ внутримышечно 1 раз в 3 дня, курс 5–8 инъекций) показано лицам с генетической предрасположенностью, начиная с 14-го дня после травмы или операции.

3.4. Фонофорез Лонгидазы

Фонофорез (ультрафонофорез) представляет собой сочетанное применение Лонгидазы и ультразвуковой терапии. Используют ультразвук в непрерывном или импульсном режиме с частотой 880 кГц – 1 МГц. Перед процедурой препарат, разведённый в 1–2 мл воды для инъекций или в 5 мл геля для ультразвукового воздействия, наносят на очаги поражения, после чего без временного интервала по контактной методике проводят воздействие ультразвуком. Интенсивность составляет 0,2 Вт/см² при локализации процесса на лице и 0,4–0,8 Вт/см² на других участках тела.

Общая продолжительность процедуры не превышает 15 минут. Процедуры проводят ежедневно или через день, курсом до 20 процедур. Фонофорез особенно эффективен при гипертрофических рубцах давностью от 2 месяцев до 1 года (эффективность 75% при малых рубцах до 5 см²), а также при келоидных рубцах малого размера (до 5 см²) – эффективность 60%. При рубцовых изменениях размером более 5 см² эффективность фонофореза снижается до 58%. Важно подчеркнуть, что ультразвуковые гели полностью инактивируют фермент, поэтому для сохранения гиалуронидазной активности следует использовать вазелиновое масло или специальные гели на основе полиэтиленгликоля (ПЭГ).

3.5. Иные фармакофизиотерапевтические подходы применения гиалуронидазы

Фотофорез (лазерофорез) Лонгидазы проводят с использованием низкоэнергетического инфракрасного лазерного излучения (длина волны 0,89 мкм) с импульсной мощностью 2–8 Вт/имп и частотой следования импульсов 80 Гц или 1500 Гц. Препарат, растворённый в воде для инъекций, наносят на очаги поражения, после чего осуществляют облучение лазером по контактно-стабильной, квазисканирующей или контактно-лабильной методике. Общая площадь воздействия не превышает 50 см². Процедуры проводят ежедневно или через день, курсом до 15 процедур. Фотофорез наиболее эффективен при гипертрофических рубцах давностью до 2 месяцев и ограниченной площади (до 5 см²) – эффективность достигает 82%. Метод также показан при наличии остаточных явлений воспаления в области рубца (в том числе при постакне) и может назначаться в острой стадии.

Магнитофорез Лонгидазы осуществляют с помощью аппаратов магнитотерапии, время экспозиции составляет 8 минут. Экспериментально доказано, что гиалуронидазная активность препарата полностью сохраняется после воздействия импульсного магнитного поля. Метод может применяться у пациентов с рубцовыми деформациями, которым противопоказаны

инъекции, ультразвук или лазерное воздействие. Магнитофорез относится к перспективным, но пока недостаточно изученным подходам; его клиническая эффективность требует дальнейших исследований.

Электрофорез Лонгидазы (постоянный ток) также не снижает ферментативную активность препарата (активность сохраняется при времени воздействия 1, 5 и 10 минут). Однако электрофорез требует использования поляризованных форм препарата и в клинической практике при рубцах применяется реже из-за меньшей глубины проникновения фермента по сравнению с ультрафонофорезом и фотофорезом.

Повторные курсы. Повторные курсы внутримышечных инъекций Лонгидазы проводят через 4–6 месяцев, внутрирубцовых – через 6 месяцев, фонофореза – не ранее чем через 3 месяца, фотофореза – через 2 месяца.

4. Применение препарата Имофераза в терапии рубцов

Имофераза представляет собой косметический крем для специализированного ухода за кожей в области рубца, содержащий иммобилизованную (стабилизированную) форму гиалуронидазы. Средство предназначено для длительной наружной коррекции рубцовых изменений и ухода за кожей в межпроцедурный период, а также может применяться в качестве монотерапии при лёгких формах рубцевания. Иммобилизация фермента обеспечивает его высокую стабильность, пролонгированное действие и низкий аллергизирующий потенциал.

4.1. Механизм действия, ферментативная активность и антифиброзный потенциал препарата Имофераза

Крем Имофераза содержит в качестве действующего вещества иммобилизованную гиалуронидазу. Вспомогательные компоненты (вода, глицерилмоностеарат, цетилстеариловый спирт, цетеарет-23, цетеарет-6, бензоат натрия, хлорид натрия) обеспечивают оптимальную консистенцию и

впитываемость. Стабилизация фермента путём иммобилизации на высокомолекулярном носителе позволяет:

- сохранить ферментативную активность при комнатной температуре на протяжении всего срока годности (24 месяца);
- обеспечить пролонгированное действие – достаточно нанесения 2 раз в сутки;
- повысить устойчивость к тканевым ингибиторам гиалуронидаз;
- снизить риск сенсibilизации по сравнению с нативным ферментом.

Механизм действия основан на ферментативном гидролизе гиалуроновой кислоты – одного из основных компонентов внеклеточного матрикса соединительной ткани. В результате деполимеризации гликозаминогликанов происходят следующие изменения в рубцовой ткани:

- уменьшается вязкость и плотность рубца;
- повышается эластичность и растяжимость;
- улучшается микроциркуляция и трофика;
- снижаются субъективные ощущения (стянутость, сухость, зуд).

Клинически это проявляется размягчением рубца, его уплощением, уменьшением эритемы и гиперпигментации, а также исчезновением дискомфорта. Крем быстро впитывается, не оставляет жирных следов и не требует наложения окклюзионных повязок.

4.2. Показания для применения препарата Имофераза

Имофераза наиболее показана при следующих типах рубцов и на следующих этапах ведения пациента:

- Свежие гипертрофические и атрофические рубцы (давностью до 6–12 месяцев) небольшой площади – в качестве монотерапии или в комбинации с аппаратными методами.

- Рубцы постакне лёгкой и средней степени тяжести, особенно при наличии поствоспалительной эритемы и застойных пятен – самостоятельно или после лазерных процедур.
- Межпроцедурный период комплексного лечения рубцов (после инъекций Лонгидазы, фонофореза, фотофореза, радиочастотной терапии, Букки-терапии, лазерной шлифовки) – для поддержания и пролонгирования достигнутого эффекта, а также для уменьшения постпроцедурных реакций.
- Реабилитационный период после аблятивных процедур (лазерная шлифовка, дермабразия, глубокие пилинги) – для ускорения эпителизации, уменьшения эритемы, отёка и дискомфорта, начиная с момента полного заживления раневой поверхности.
- Длительный поддерживающий уход при хронических рубцовых деформациях (в том числе послеожоговы и послеоперационных) для уменьшения зуда, стянутости и профилактики прогрессирования фиброза.

Крем может применяться как у взрослых, так и у детей с 14 лет (согласно информации от производителя).

Таблица 4 - Применение препарата Имофераза в алгоритмах ведения пациентов с патологическими рубцами

Показания	Применение	Режим применения	Длительность применения
Монотерапия свежих рубцов (до 6–12 мес)	Основное лечебное средство	2 раза в день, лёгкое втирание	8–24 недели, при необходимости дольше
Комплексная терапия (инъекции Лонгидазы, аппаратные методы)	Вспомогательное средство для ухода за кожей, уменьшения постпроцедурных реакций	2 раза в день, начиная с момента эпителизации	Весь курс лечения и после

Показания	Применение	Режим применения	Длительность применения
Межпроцедурный период (перерыв между курсами)	Основное средство для поддержания эффекта и предотвращения рецидива	2 раза в день ежедневно	Длительно (до 40 недель и более)
Реабилитация после аблятивных процедур (лазер, дермабразия)	Ускорение заживления, уменьшение эритемы и дискомфорта	2 раза в день, после полной эпителизации (через 7–14 дней после процедуры)	4–8 недель
Постакне (лёгкие формы, поствоспалительная гиперпигментация)	Монотерапия или комбинация с фотозащитой	2 раза в день	12–24 недели

Таблица 5 – Дифференцированное применение препарата Имофераза и Лонгидаза в алгоритмах ведения пациентов с патологическими рубцами

Клиническая ситуация	Имофераза	Лонгидаза
Профилактика патологического рубца у лиц с факторами риска	После эпителизации топическое применение в составе терапевтического комплекса	-
Профилактика после иссечения патологического рубца	После снятия швов (10-14 сутки) Топическое применение или лекарственный форец	Через 1 месяц
Профилактика после	Топическое применение	-

Клиническая ситуация	Имофераза	Лонгидаза
пластических операций	в составе терапевтического комплекса	
Терапия свежих рубцов (до 6 месяцев)	Топическое применение или лекарственный форез в составе терапевтического комплекса	Внутрирубцовое введение
Терапия свежих рубцов (6- 12 месяцев)	Топическое применение или лекарственный форез в составе терапевтического комплекса	Внутрирубцовое введение
Постожоговые рубцы	В ранние сроки топическое применение или лекарственный форез в составе терапевтического комплекса	С 3-4 месяца внутрирубцовое введение
Комплексная терапия (аппаратные методы)	Проведение аппаратных методов на фоне топического применения Имоферазы	Чередование
Межпроцедурный период (перерыв между курсами)	Топическое применение	-
Реабилитация после аблятивных процедур (лазер, дермабразия)	Топическое применение	-
После любого вида терапии для поддержания эффекта	Топическое применение	-

Клиническая ситуация	Имофераза	Лонгидаза
Постакне (рубцы, поствоспалительная гиперпигментация)	После купирования воспаления на фоне лекарственной терапии акне	Внутрирубцовое введение/Фонофорез

4.3. Комбинированное применение препарата Имофераза с аппаратными методами

Имофераза хорошо интегрируется в комплексные программы лечения рубцов и может сочетаться с большинством аппаратных методик, применяемых в дерматокосметологии.

После лазерной терапии (фракционный CO₂-лазер, эрбиевый лазер, импульсный лазер на красителях, Nd:YAG). Крем наносят 2 раза в день, начиная с момента полной эпителизации (обычно 7–14 дней после процедуры). Это способствует уменьшению постлазерной эритемы, отёка, зуда и стянутости, а также улучшает конечный эстетический результат.

После радиочастотной терапии (монополярная RF, CRET 448 кГц). Крем можно наносить сразу после процедуры (при отсутствии нарушения целостности кожи) и продолжать применение в межпроцедурный период для усиления ремоделирования коллагена и уменьшения фиброза.

Возможно проведение фонофореза непосредственно с кремом Имофераза (без дополнительного разведения). Параметры: частота ультразвука 880 кГц – 1 МГц, непрерывный или импульсный режим, интенсивность 0,2–0,4 Вт/см² (на лице) или 0,4–0,6 Вт/см² (на теле), время воздействия 5–10 минут, курс 10 процедур. Важно: для сохранения ферментативной активности не следует смешивать крем со стандартными ультразвуковыми гелями; при необходимости используют вазелиновое масло или специальные гели на основе ПЭГ.

После Букки-терапии (близкофокусная рентгенотерапия) крем применяют для ухода за кожей в области облучения, уменьшая ксероз, шелушение и раздражение.

В межпроцедурный период комплексного лечения (между курсами инъекций Лонгидазы, сеансами фотофореза, лазерной шлифовки и др.) Имофераза является основным средством для поддерживающей терапии, позволяя продлить эффект активных вмешательств и предотвратить рецидив рубцового роста.

5. Аппаратные методы коррекции рубцовых деформаций в комбинации с препаратами Лонгидаза и Имофераза

Аппаратные методы коррекции рубцовых деформаций занимают центральное место в комплексной терапии, обеспечивая неинвазивное или малоинвазивное воздействие на рубцовую ткань, стимуляцию репаративных процессов и потенцирование действия ферментных препаратов. Выбор конкретной технологии определяется видом рубца (нормотрофический, атрофический, гипертрофический, келоидный), его возрастом (незрелый – до 3 месяцев, умеренно зрелый – 3–12 месяцев, зрелый – более 1 года), локализацией, площадью поражения и индивидуальными особенностями пациента (фототип кожи, склонность к келоидообразованию, наличие сопутствующих заболеваний). В данном разделе представлены практические аспекты применения основных физиотерапевтических методик, включая ультрафонофорез (фонофорез), фотофорез (лазерофорез), микротоковую терапию, механовакуумное воздействие (LPG), светотепловую терапию (LHE), лазерную терапию (Nd:YAG, Er:YAG, фракционный фототермолиз), микродермабразию, метод емкостно-резистивной электротерапии (CRET) с акцентом на их сочетание с Лонгидазой и Имоферазой.

5.1. Общие принципы выбора аппаратных методов при коррекции рубцов

При планировании аппаратного лечения рубцов необходимо учитывать три основных фактора: стадию рубцевания (воспаление, пролиферация, ремоделирование); морфологический тип рубца (атрофический, гипертрофический, келоидный); давность процесса (незрелый, умеренно зрелый, зрелый рубец). В таблице 6 представлен обобщённый алгоритм выбора технологий в зависимости от возраста и степени сформированности рубца.

Таблица 6 - Выбор аппаратной технологии в зависимости от степени сформированности рубца

Технология	Незрелый рубец (до 3 мес)	Умеренно зрелый рубец (3–12 мес)	Зрелый рубец (более 1 года)
Механовакуумное воздействие (LPG)	+ (зона вокруг рубца)	+	+
Ультразвуковая терапия (трофостимулирующий режим, 0,4–0,6 Вт/см ²)	+	+	—
Ультразвуковая терапия (дефиброзирующий режим, 0,8–2,0 Вт/см ²)	—	+	+
Фонофорез с ферментами (Лонгидаза, Имофераза)	—	+	+
Микротоковая терапия	+	+	—
Низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ)	+	—	—
LHE-терапия	—	+	+
Nd:YAG лазер (1064 нм)	—	+	+

Технология	Незрелый рубец (до 3 мес)	Умеренно зрелый рубец (3–12 мес)	Зрелый рубец (более 1 года)
Er:YAG лазер (2940 нм)	–	+ (после 6 мес)	+
Фракционный фототермолиз (Er:Glass 1540 нм, CO ₂)	–	+ (после 6 мес)	+
Микродермабразия	–	+ (после 6 мес)	+
CRET-терапия (448 кГц)	+	+	+
Букки-терапия	–	+ (келоиды)	+ (келоиды, после иссечения)

5.2. Фонофорез

Фонофорез (ультрафонофорез) – метод сочетанного применения лекарственного (косметического) средства и ультразвуковой терапии. Ультразвуковое воздействие улучшает проникновение фермента в глубокие слои рубцовой ткани, активизирует местный кровоток и обмен веществ, а также обладает фибромодулирующим действием.

В зависимости от цели воздействия выделяют два режима ультразвуковой терапии:

- Трофостимулирующий (нетепловой) режим – мощность 0,4–0,6 Вт/см². Показан при лечении рубцов в стадии формирования (незрелые рубцы до 3 месяцев, умеренно зрелые 3–12 месяцев). Стимулирует образование нормотрофического рубца, улучшает микроциркуляцию и обмен веществ. Процедуры назначают ежедневно или через день, курс 14–20 процедур. Повторные курсы – через 2–3 недели по показаниям.

- Дефиброзирующий (тепловой) режим – мощность 0,8–2,0 Вт/см². Показан для коррекции зрелых рубцов (более 1 года). Оказывает

размягчающее действие, уменьшает высоту рубца. Обычно устанавливают постоянный режим генерации на одну зону 3–5 минут, общая продолжительность 10–20 минут. Процедуры проводят через день, курс 10–14 процедур.

Параметры ультразвука для фонофореза: частота 880 кГц – 1 МГц, режим непрерывный или импульсный. Интенсивность при локализации процесса на лице – 0,2 Вт/см², на шее и туловище – 0,4 Вт/см², на конечностях – 0,6–0,8 Вт/см². Время воздействия 10–15 минут. Методика – контактная лабильная (плавное перемещение излучателя по поверхности рубца).

При применении Лонгидазы для фонофореза содержимое флакона (3000 МЕ) растворяют в 1–2 мл воды для инъекций или в 5 мл инертного геля-носителя, не содержащего инактивирующих примесей. Критическое замечание: стандартные ультразвуковые гели и другие препараты («Медиагель», «Ферменкол» и аналоги) содержат ионы переходных металлов (медь, железо) или микрокристаллическую целлюлозу, которые полностью инактивируют гиалуронидазу (по данным физико-химических исследований, ферментативная активность Лонгидазы в присутствии таких гелей равна нулю). Для сохранения активности при фонофорезе следует использовать вазелиновое масло или специальные гели на основе полиэтиленгликоля (ПЭГ), разработанные для данного препарата. Растворённый препарат наносят на очаг поражения, затем без временного интервала проводят ультразвуковое воздействие. Курс: 10–20 процедур (ежедневно или через день). Повторный курс – не ранее чем через 3 месяца.

Крем Имофераза может использоваться непосредственно в качестве контактной среды для фонофореза без дополнительного разведения. Наносят крем тонким слоем на область рубца, проводят ультразвуковое воздействие в трофостимулирующем режиме (интенсивность 0,2–0,4 Вт/см² на лице, 0,4–0,6 Вт/см² на теле, время 5–10 минут). Курс из 10 процедур, частота проведения 2–3 раза в неделю. Имофераза при этом обеспечивает разрыхление

внеклеточного матрикса, что улучшает проникновение ультразвука и потенцирует его фибромодулирующий эффект.

5.3. Фотофорез и иные световые методы введения гиалуронидазы

Фотофорез – метод введения ферментных препаратов с помощью низкоинтенсивного лазерного излучения инфракрасного диапазона. Лазерное излучение улучшает проницаемость тканей, активирует репаративные процессы и потенцирует действие фермента. Применяется на свежие гипертрофические рубцы (до 2 месяцев, площадь до 5 см²); рубцы постакне с остаточными воспалительными явлениями; при профилактике рубцевания после аблятивных процедур; локальные фиброзные изменения.

Используется низкоэнергетический инфракрасный лазер (длина волны 0,89 мкм) с импульсной мощностью 2–8 Вт/имп. Частота следования импульсов: 80 Гц (при выраженном воспалительном компоненте) или 1500 Гц (при преобладании фиброза). Время воздействия 15 минут. Методика – контактно-стабильная, квазисканирующая или контактно-лабильная (в зависимости от конфигурации рубца). Общая площадь воздействия не более 50 см² за одну процедуру. Лонгидазу разводят в 1 мл воды для инъекций, наносят на рубцовую ткань непосредственно перед облучением. Курс: 10–15 процедур, ежедневно или через день. Повторный курс – через 2 месяца. При гипертрофических рубцах давностью до 2 месяцев эффективность фотофореза достигает 82% (особенно при площади рубца до 5 см²). Фотофорез можно назначать в острой стадии при наличии воспалительного компонента (в отличие от многих других аппаратных методик). В комбинированных протоколах фотофорез часто сочетают с криотерапией (криовоздействие проводится до лазерного лечения).

LHE-терапия – метод сочетанного применения широкополосного импульсного света (длина волны 400–1200 нм) и тепловой энергии. В основе метода лежит теория селективного фототермолиза с использованием двух эффектов распространения светового потока: поглощения излучения

хромофорами (оксигемоглобин, вода) и рассеивания света на оптически неоднородных структурах дермы. Рассеянный свет повышает температуру в обрабатываемой зоне в 4–5 раз больше, чем поглощённый свет, что позволяет значительно снизить исходную мощность светового потока и обеспечить безопасность процедуры. Волны видимого спектра воздействуют на хромофоры в дерме и вызывают коагуляцию сосудов рубцовой ткани, что стимулирует активацию коллагеназы (максимально активную при гипоксии), в результате чего происходит дефиброзирование рубца. Инфракрасные лучи поглощаются межклеточной жидкостью; лёгкое тепловое повреждение ведёт к активации фибробластов и синтезу нового коллагена, что продолжается в течение нескольких месяцев. ЛНЭ-технология показана при гипертрофических рубцах. Процедуры проводят 1 раз в 7–10 дней, курс 5–10 процедур. Мощность подбирают с учётом фототипа кожи. Сочетание с Имоферазой (нанесение крема после процедуры) уменьшает постпроцедурную эритему и ускоряет ремоделирование тканей.

5.4. Микротоковая терапия и гиалуронидаза

Микротоковая терапия основана на использовании слабых импульсных электрических токов (10–600 мкА, частота 0,1–300 Гц). Ток небольшой величины способен проникать в патологический очаг, восстанавливая поляризацию клеточной мембраны и соотношение потенциалов покоя и действия, нормализуя клеточный метаболизм, стимулируя активность фибробластов, улучшая микроциркуляцию и увлажнение тканей. Микротоковая терапия может использоваться на самом раннем этапе заживления – в момент эпителизации – для улучшения лимфодренажа и нормализации обмена веществ. Стимулируя мышечные волокна при помощи попеременного сжатия и расслабления, микротоки производят «эффект помпы». Микротоковый лимфодренаж действует пролонгированно – до 24 часов после окончания процедуры. Обезболивающий эффект достигается за счёт прямой стимуляции тормозящих волокон «воротного контроля», а также

опосредованно – через высвобождение эндогенных опиоидных нейропептидов (энкефалина и эндорфина). Метод проводят после нанесения на рубец Имоферазы (крем служит контактной средой). Процедуры выполняют ежедневно или через день, курс 8–12 процедур. Имофераза обеспечивает разрыхление внеклеточного матрикса, что улучшает проникновение микроотоков и потенцирует их фибромодулирующий эффект. Микроотоки также эффективны для подготовки тканей к лазерным и инъекционным методикам.

5.5. Радиочастотная терапия и гиалуронидаза

Емкостно-резистивная электротерапия (CRET – Capacitive-Resistive Electric Transfer) с частотой 448 кГц представляет собой неинвазивный метод, основанный на чрескожном электротермическом воздействии радиочастотным током. Метод обладает особым потенциалом в лечении рубцов благодаря влиянию на процессы ранозаживления, формирование свежего и ремоделирование сформированного фиброза. CRET-терапия эффективна при гипертрофических и келоидных рубцах различной локализации и давности, особенно при свежих рубцах (до 1 года). Мощность воздействия подбирается индивидуально. Обязательно использование субтермального режима в ранних этапах формирования рубца (температура тканей $\leq 36,5^{\circ}\text{C}$), контролируемого термического режима при сформированных рубцах (температура тканей $\leq 40^{\circ}\text{C}$). Продолжительность процедуры 10–20 минут, курс 8–10 процедур 2–3 раза в неделю. Повторные курсы – через 1–3 месяца. CRET-терапию можно комбинировать с последующим нанесением Имоферазы (непосредственно после процедуры) – крем обеспечивает дополнительное ферментативное воздействие; с курсом внутрирубцовых инъекций Лонгидазы (проводимых параллельно или после завершения CRET-курса); в составе комплексных протоколов для лечения тяжёлых патологических, постожоговых рубцов.

5.6. Механовакуумная терапия и препараты гиалуронидазы

Механовакуумное воздействие (LPG-терапия) осуществляется с помощью моторизованных роликов, которые прорабатывают кожную складку, формирующуюся благодаря движущимся с разной скоростью роликам и вакуумной аспирации. Вакуум дополняет механическое воздействие. Достигается значительное улучшение микроциркуляции (увеличение оттока лимфы и венозного оттока до 3 часов, перфузии крови в кожу в 4–5 раз до 6 часов); повышение содержания коллагена, рост количества фибробластов и реорганизация коллагеновых волокон; дефиброзирующее действие.

Режим проведения:

- При свежих рубцах (стадия воспаления) воздействие проводят вокруг рубца на расстоянии 0,5–1 см от него для лимфодренажа и снятия контрактуры.
- По мере стабилизации воспаления обрабатывают непосредственно рубцовую поверхность. Предусмотрены специальные фазы работы (механизации и мобилизации) для усиленного разминания и дефиброзирования. Обработку проводят как вдоль, так и поперёк рубца.
- Для умеренно зрелых и зрелых рубцов интенсивность воздействия усиливают, продолжительность процедуры доводят до 20 минут. Процедуры назначают ежедневно или через день.

Сочетание механовакуумной терапии с нанесением Имоферазы (до или после процедуры) усиливает дефиброзирующий эффект и способствует более быстрому размягчению рубца.

5.7. Высокоинтенсивная лазерная терапия и препараты гиалуронидазы

Эффект неодимового лазера (Nd:YAG, 1064 нм) основан на гомогенном фототермолизе. Для длины волны 1064 нм главными поглощающими тканями-мишенями являются различные формы гемоглобина, менее

интенсивно она поглощается водой (15%) и меланином (10%). Вследствие использования сверхдлинного импульса с термическим компонентом возникает управляемый ожог: частичная коагуляция микрососудистого русла, разрушение фибробластов и частичная денатурация коллагена, что приводит к асептическому воспалению, активации фибробластов и синтезу нового коллагена.

Параметры: диаметр пятна 8 мм, длительность импульса 100–150 мс, энергия 25–40 Дж/см² (подбирается по переносимости). Процедуры проводят 2 раза в неделю, курс 10–12 процедур. Nd:YAG лазер эффективен при гипертрофических и келоидных рубцах. Сочетание с Лонгидазой (внутрирубцово или фонофорез) или Имоферазой усиливает антифиброзный эффект.

Эрбиевый лазер (Er:YAG, 2940 нм) имеет наиболее высокий коэффициент поглощения водой. Излучение почти полностью поглощается в очень тонком поверхностном слое кожи, что позволяет проводить точную и поверхностную абляцию ткани. Максимальная температура нагрева окружающей кожи составляет около 30°C, остаточное тепловое повреждение минимально. Применяется для коррекции рубцов, особенно при атрофических и поверхностных гипертрофических рубцах. Используется после 6 месяцев после повреждения по мере формирования рубца. Сочетание с фонофорезом Лонгидазы или Имоферазы после абляции ускоряет ремоделирование и повышает эффективность лечения.

Фракционный фототермолиз (Er:Glass лазер 1540 нм, CO₂ лазер 10600 нм) основан на строго дозированном воздействии лазерного луча на микроучастки кожи. В коже формируются микротермальные лечебные зоны диаметром около 100 мкм, окружённые неповреждёнными тканями. При лечении рубцов обычно используется плотность от 1000 МЛЗ/см², при этом нагревается около 20% обрабатываемой зоны. Сохранение барьерной функции кожи обусловлено отсутствием клинически очевидных выделений и струпов.

Интервал между сеансами 4 недели для лазера Er:Glass 1540 нм и CO₂ - лазера 10600 нм. Количество сеансов 3–5 в зависимости от тяжести поражения. После процедуры обязательна фотозащита. Следует исключить склонность к келоидообразованию, а также приём изотретиноина в течение последних 6 месяцев. После процедуры через 3–4 недели можно проводить фотофорез или фонофорез Лонгидазы или Имоферазы. В межпроцедурный период и после завершения курса лазерной терапии рекомендуется нанесение крема Имофераза 2 раза в день для поддержания результата и уменьшения постпроцедурной эритемы.

Сосудистые лазеры (PDL 585–595 нм, KTP 532 нм) показаны при свежих гипертрофических рубцах с выраженным сосудистым компонентом («красные» рубцы). Лазерная коагуляция сосудов уменьшает эритему и замедляет рост рубца. Протокол: PDL (2–6 процедур с интервалом 4–8 недель), параллельно или после – курс Лонгидазы (внутрирубцово или фонофорез).

5.8. Микродермабразия (контролируемая микрокристаллическая дермабразия)

Метод механического удаления верхних слоёв ороговевшего эпителия микрокристаллами оксида алюминия. Рефлекторно стимулирует микроциркуляцию глубоких слоёв кожи и дифференцировку клеток дермы и базального слоя эпидермиса. Для лечения гипертрофических рубцов необходим курс из 6–10 процедур с интервалом 21 день, уровень дермабразии II–III (до появления точечных кровоизлияний и интенсивной гиперемии). Как правило, проводится не менее 4–5 курсов в течение 1,5–2 лет. Микродермабразия показана после 6 месяцев формирования рубца (умеренно зрелые и зрелые рубцы). Сочетание с топическим применением Имоферазы (2 раза в день в межпроцедурный период) усиливает дефиброзирующий эффект и ускоряет ремоделирование.

5.9. Букки-терапия (близкофокусная рентгенотерапия)

Букки-терапия является эффективным методом лечения келоидных и резистентных гипертрофических рубцов, особенно после хирургического иссечения. Используется как в монотерапии, так и в комбинации с инъекциями Лонгидазы и глюкокортикостероидов. Параметры: для «молодых» келоидов – напряжение генерации 10 кВ, разовая доза $25,8 \times 10^2$ Кл/кг на поле, интервал между сеансами 1,5–2 месяца, общее количество сеансов не более 5, суммарная доза 5000–6000 R. Для профилактики (после иссечения) – разовая доза не более $32,3 \times 10^2$ Кл/кг (1250 R), суммарная доза на поле не более 2000–3000 R. Процедуру выполняет врач-рентгенолог. Сочетание с внутримышечным введением Лонгидазы (3000 МЕ 1 раз в 3 дня, курс 8–10 инъекций) и применением Имоферазы во время курса лечения повышает эффективность и снижает риск рецидива.

5.10. Применение гиалуронидазы после инвазивных процедур

После любых инвазивных процедур (лазерная коррекция, дермабразия, криодеструкция, радиочастотная терапия) нанесение Имоферазы (2 раза в день, начиная с момента полной эпителизации) способствует более быстрому разрешению эритемы, отёка и субъективного дискомфорта.

Ограничения и меры предосторожности:

1. Не использовать стандартные ультразвуковые гели при фонофорезе с Лонгидазой – они полностью инактивируют фермент. Допустимы вазелиновое масло, специальные гели на основе ПЭГ, а также непосредственное нанесение раствора Лонгидазы или крема Имоферазы без дополнительной контактной среды.
2. Инъекции Лонгидазы не проводят в зону острого инфекционного воспаления из-за опасности распространения инфекции.
3. При использовании фонофореза с Имоферазой интенсивность ультразвука не должна превышать $0,4\text{--}0,6$ Вт/см², чтобы избежать перегрева тканей и денатурации фермента.

4. У пациентов с отягощённым рубцовым анамнезом (келоидная болезнь) все инвазивные процедуры (включая лазерную абляцию и дермабразию) должны проводиться на фоне профилактической ферментной терапии (Лонгидаза внутримышечно курс 5–8 инъекций) и последующего длительного применения Имоферазы.

6. Алгоритмы ведения пациентов в зависимости от фенотипа рубца

В данном разделе представлены алгоритмы ведения пациентов с рубцовыми изменениями различной этиологии. При выборе схемы лечения необходимо учитывать ключевые параметры: тип рубца (нормотрофический, атрофический, гипертрофический, келоидный), его давность (незрелый – до 3 мес, умеренно зрелый – 3–12 мес, зрелый – более 1 года), локализацию и площадь поражения, а также наличие факторов риска патологического рубцевания (отягощённая наследственность, локализация в зонах высокого риска – грудина, плечи, шея, мочки ушей).

6.1. Свежий послеоперационный рубец (профилактика патологического рубцевания)

Цель терапии: предотвращение образования гипертрофического или келоидного рубца, формирование тонкого эластичного нормотрофического рубца.

Критерии отбора: пациенты с факторами риска – отягощённые анамнез и наследственность (келоиды у родственников, наличие HLA-B14, B21, Bw16, Bw35, DR5, DQw3, группа крови A(II)), локализация рубца в зонах высокого риска (грудина, плечи, верхняя часть спины, шея, мочки ушей), натяжение краёв раны, операции у детей и подростков. Терапия с 14-го дня после операции (после полной эпителизации и снятия швов).

Применение препарата Лонгидаза: внутримышечно 3000 МЕ 1 раз в 3 дня, курс 5–8 инъекций. Альтернатива: фотофорез (ИК лазер 1500 Гц, 10 мин, 5–8 процедур) при рубцах на лице и шее.

Применение препарата Имофераза: наружно 2 раза в день, начиная с 10–14 дня после операции (после полной эпителизации), длительно (не менее 3–6 месяцев). Крем наносят тонким слоем, слегка втирая.

Комплексная терапия: силиконовый гель или пластины с 10–14 дня (ношение не менее 12–23 часов в сутки в зависимости от локализации). Компрессионная терапия при локализации на туловище и конечностях (давление 24–30 мм рт. ст., 16–18 ч/сут, 3–6 месяцев), импульсный лазер на красителях (ИЛК, 585нм) 1 раз в месяц, низкоинтенсивные физические факторы).

Длительность курса: активная профилактика – 2–4 недели (Лонгидаза внутримышечно), затем поддерживающая терапия – Имофераза и силиконовые покрытия до 6 месяцев.

Критерии эффективности: рубец бледный (цвет нормальной кожи), мягкий, плоский или слегка втянутый, без возвышения, отсутствие зуда, болезненности, стягивания.

Причины смены тактики: появление эритемы, уплотнения, возвышения рубца, зуда – добавить внутрирубцовые инъекции Лонгидазы (3000–4500 МЕ 1 раз в 3–5 дней, курс 10–15 инъекций) или чередование с глюкокортикостероидами (2 инъекции Лонгидазы, затем 1 инъекция триамцинолона 10–20 мг/мл в неделю).

6.2. Формирующийся гипертрофический послеоперационный или травматический рубец (давность 2–12 месяцев)

Цель терапии: остановка активного роста рубца, уменьшение высоты, эритемы и зуда, размягчение рубцовой ткани.

Критерии отбора: гипертрофический рубец любой локализации, возвышающийся над кожей на 2–5 мм, красный или розовый, с зудом или без, не выходящий за пределы первоначальной раны. Терапию начинают немедленно при появлении первых признаков гипертрофии (обычно через 4–10 недель после эпителизации).

Применение препарата Лонгидаза: при площади рубца до 5 см² – фонофорез (ультразвук 1 МГц, 0,4–0,8 Вт/см² в дефибрирующем режиме, 15 мин, 20 процедур) или фотофорез (ИК лазер 1500 Гц, 15 мин, 15 процедур). При площади более 5 см² – внутрирубцово 3000–4500 МЕ 1 раз в 3–5 дней, курс 10–15 инъекций. Возможно чередование внутрирубцового и внутримышечного введения (1 раз в 5 дней, до 20 инъекций).

Применение препарата Имофераза: наружно 2 раза в день в межпроцедурный период (в дни без инъекций и между сеансами фореа), а также после завершения основного курса для пролонгирования эффекта. Длительно – до 6–12 месяцев.

Комплексная терапия: силиконовый гель/пластины на постоянной основе (не менее 12 ч/сут). При выраженном сосудистом компоненте («красный» рубец) – ИЛК (585–595 нм, 4,5–6 Дж/см², 2–6 процедур с интервалом 4–8 недель). CRET-терапия (448 кГц, 8–10 процедур, субтермальный, затем умеренно термальный режим). При контрактурах – механовакуумная терапия (LPG-терапия) по периферии рубца.

Длительность курса: основной курс – 3–4 недели (инъекции или фореа), затем поддерживающая терапия (Имофераза) до 6–12 месяцев. При необходимости повторные курсы Лонгидазы: внутрирубцово через 6 месяцев, фонофорез через 3 мес, фотофорез через 2 месяца.

Критерии эффективности: уплощение рубца на $\geq 50\%$ от исходной высоты, побледнение (переход от красного к розовому или белому), исчезновение зуда, уменьшение плотности при пальпации.

Причины смены тактики: отсутствие положительной динамики после 10–15 инъекций или 20 сеансов фореа – добавить внутрирубцовые глюкокортикостероиды (триамцинолон 10–20 мг/мл или бетаметазон 0,2 мг/см² 1 раз в 4–6 неделю), комбинацию 5-фторурацила с ГКС (1:9), криотерапию (2–3 цикла по 20–40 сек, повтор через 3–4 нед). При зрелых рубцах (более 1 года) с отсутствием эффекта – рассмотреть Букки-терапию

(для келоидных, рефрактерных к лечению рубцов) или хирургическое иссечение с дальнейшим превентивным физиотерапевтическим ведением.

6.3. Зрелый послеоперационный или травматический рубец (более 1 года)

Цель терапии: размягчение плотной рубцовой ткани, уменьшение высоты и объёма, улучшение эластичности, устранение контрактуры (при наличии).

Критерии отбора: зрелый плотный рубец (белый, розовый или гиперпигментированный), часто с контрактурой, без тенденции к спонтанному регрессу. Терапию начинают при обращении пациента, независимо от давности (эффективность лечения ниже, чем при свежих рубцах, но положительная динамика может быть достигнута).

Применение препарата Лонгидаза: внутривульварно 3000–4500 МЕ 1 раз в 3–5 дней, курс 10–15 инъекций. При необходимости – чередование внутривульварного и внутримышечного введения (1 раз в 5 дней, до 20 инъекций). Для усиления эффекта: чередование с ГКС (2 инъекции Лонгидазы и 1 инъекция триамцинолона 20–40 мг/мл в неделю 4 недели / бетаметазон 0,2 мг/см² 1 раз в 4–6 нед №4).

Применение препарата Имофераза: наружно 2 раза в день длительно (до 40 недель и более) для поддержания эластичности, уменьшения сухости, зуда и стянутости.

Комплексная терапия: фонофорез Лонгидазы (дефиброзирующий режим, 1,0–2,0 Вт/см², 15–20 мин, через день, курс 15–20 процедур). Фракционная лазерная шлифовка (CO₂ 10600 нм или Er:YAG 2940 нм, 1–3 процедуры с интервалом 3–6 мес). CRET-терапия (448 кГц, 8–10 процедур). Механовакуумная терапия (LPG) – непосредственная обработка рубца, интенсивный режим, до 20 мин. При келоидах – Букки-терапия (5–6 сеансов, разовая доза 25,8×10² Кл/кг). При контрактурах – W- или Z-пластика (при неэффективности консервативной терапии).

Длительность курса: основной курс 4–6 недель, затем Имофераза и силиконовые покрытия длительно (до 12 месяцев). Повторные курсы инъекций – через 6 месяцев, фонофореза – через 3 месяца.

Критерии эффективности: уменьшение плотности (размягчение), частичное уплощение (уменьшение высоты на 30–50%), улучшение эластичности (уменьшение стягивания), увеличение подвижности при контрактуре, уменьшение зуда и боли.

Причины смены тактики: отсутствие эффекта после 2–3 курсов консервативной терапии – хирургическое иссечение (тангенциальное, веретенообразное, W-пластика) с обязательной последующей профилактикой (Лонгидаза внутримышечно 5–8 инъекций, силиконовые покрытия, компрессия, при келоидах – Букки-терапия после иссечения).

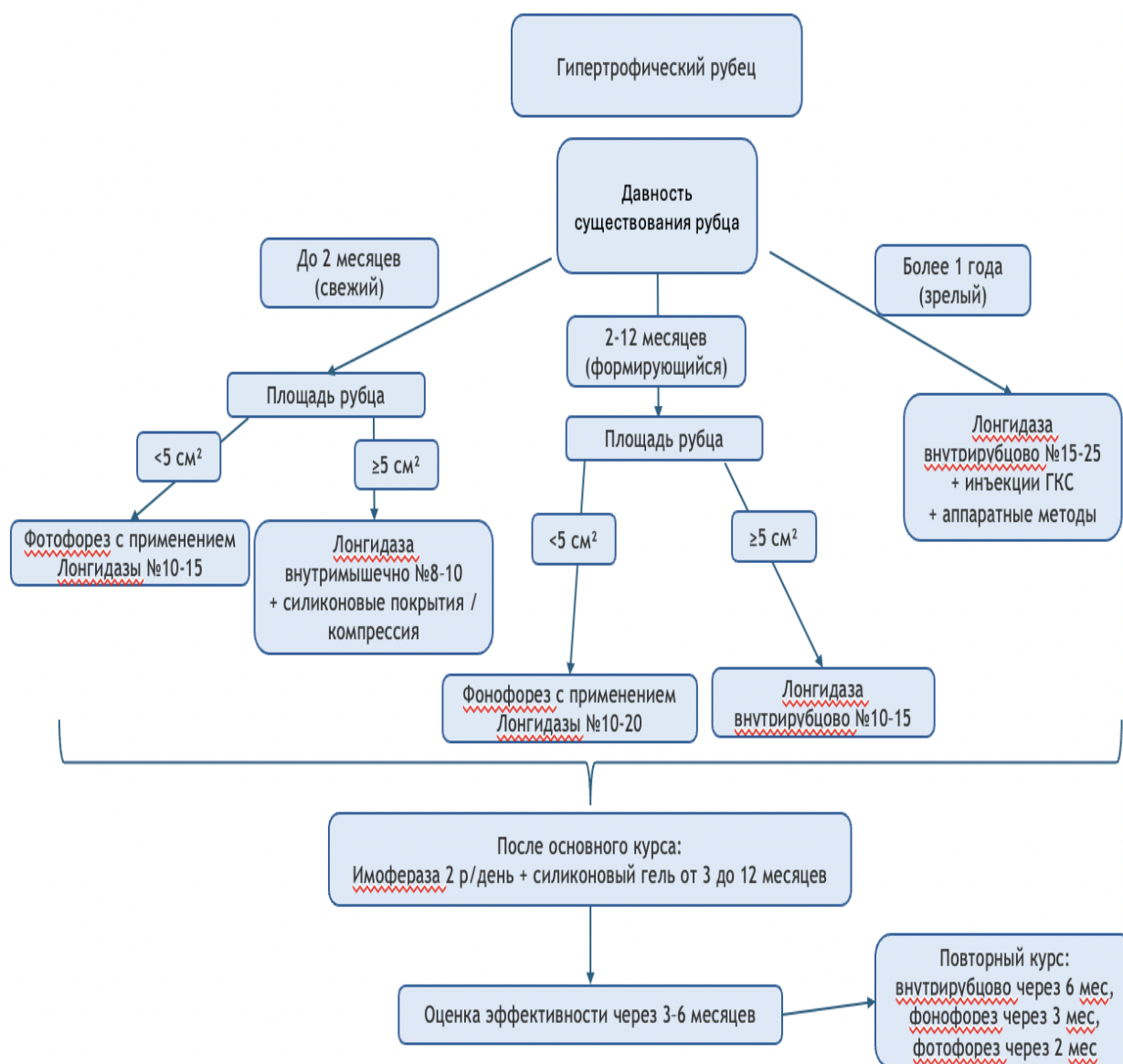


Схема 1 - Тактика ведения пациентов с гипертрофическими рубцами. Примечание: во всех случаях после основного курса рекомендуется длительное применение крема Имофераза 2 раза в день и силиконовых покрытий (3–12 месяцев).

6.4. Постожеговой рубец

Цель терапии: уменьшение фиброза, улучшение эластичности, профилактика и коррекция контрактур, купирование зуда и боли, эпителизация язвенных дефектов (при их наличии).

Критерии отбора: постожоговые рубцы любой давности, особенно с ограничением функции, выраженным зудом, изъязвлениями. Выраженная

гипертрофия. Лечение должно быть ранним и комплексным. Профилактика фиброзирования проводится сразу после эпителизации ожоговой раны (10–14 день). Лечение сформировавшегося рубца в момент обращения пациента.

Применение препарата Лонгидаза: внутримышечно 3000 МЕ 1 раз в 3–5 дней, курс 10–15 инъекций. При ограниченных участках (до 5 см²) – фонофорез (0,4–0,8 Вт/см², 15 мин, 20 процедур). При обширных поражениях – комбинация внутримышечного введения (1 раз в 5 дней, 10–15 инъекций) и фонофореза на наиболее плотные участки.

Применение препарата Имофераза: наружно 2 раза в день, начиная после заживления ожоговой раны (не наносить на открытые раны!). Длительно (до 40 недель и более) – уменьшает зуд, сухость, стянутость, способствует размягчению рубца.

Комплексная терапия: обязательно – компрессионное бельё (давление 24–30 мм рт. ст., 18–20 ч/сут, не менее 6–12 месяцев). Силиконовые пластины/гель. Дополнительно – CRET-терапия (448 кГц, 8–10 процедур, субтермальный режим). Фотодинамическая терапия с хлорином Е6 (1–8 процедур). Фракционная лазерная шлифовка (CO₂ или Er:YAG) – 1–3 процедуры с интервалом 3–6 мес. PDL (при эритеме) – 2–6 процедур. Механовакуумная терапия (LPG) – по периферии и непосредственно по рубцу по мере стихания воспаления. Букки-терапия – при келоидных рубцах или после иссечения.

Длительность курса: длительная (6–12 месяцев и более), с повторными курсами каждые 3–6 месяцев. Имофераза – непрерывно.

Критерии эффективности: уменьшение высоты и плотности рубца (по данным пальпации и УЗИ – снижение толщины на 30–50% и повышение эхогенности), улучшение цвета (уменьшение эритемы), купирование зуда и боли, эпителизация язв, увеличение объёма движений при контрактурах.

Причины смены тактики: резистентность к консервативной терапии после 2–3 курсов – хирургическое иссечение (W- или Z-пластика, дермабразия, лазерная абляция) с последующей интенсивной профилактикой

(Лонгидаза внутримышечно курс 5–8 инъекций, силиконовые покрытия, компрессия, Букки-терапия).

6.5. Рубцы постакне (атрофические, гипертрофические)

Цель терапии: выравнивание рельефа кожи (уменьшение глубины атрофических рубцов, уплощение гипертрофических), стимуляция неоколлагенеза, коррекция поствоспалительной эритемы и гиперпигментации.

Критерии отбора: ремиссия акне не менее 2 месяцев (отсутствие свежих воспалительных элементов). Допустимо лечение на фоне низких доз изотретиноина ($<0,3$ мг/кг/сут) при единичных высыпаниях с осторожностью. Пациенты с любыми типами рубцов постакне (V-образные, U-образные, М-образные, гипертрофические, келоидные). Начало коррекции рубцов после купирования воспаления.

Применение препарата Лонгидаза: при гипертрофических рубцах постакне – внутрирубцово 3000–4500 МЕ 1 раз в 3–5 дней, курс 10–15 инъекций или фонофорез ($0,4–0,8$ Вт/см², 15 мин, 15–20 процедур). Данный подход обоснован результатами клинических исследований и может рассматриваться как монотерапия или дополнение к аппаратным и инъекционным методам (лазеры, PRP).

При атрофических рубцах применение крема Имофераза способствует выравниванию рельефа. Применение препарата Имофераза: наружно 2 раза в день в межпроцедурный период (между инъекциями, лазерными сеансами). Монотерапия Имоферазой показана при лёгких формах постакне: поствоспалительная эритема, поверхностные атрофические рубцы (курс 12–24 недели).

Комплексная терапия: для атрофических рубцов – фракционный CO₂ - лазер (1–3 процедуры с интервалом 3–6 месяцев) – золотой стандарт; RF-микроигльчатая технология (3–5 процедур с интервалом 1 месяц); неаблятивный фракционный лазер (1540 нм, 5–7 процедур); PRP-терапия (3–

5 сеансов, особенно в комбинации с RF); субцизия с применением филлеров на основе гиалуроновой кислоты (для rolling-рубцов). Для гипертрофических – PDL (585–595 нм, 2–6 процедур); форец Имоферазы; CRET-терапия; внутрирубцовые ГКС.

Длительность курса: 3–6 месяцев (активные процедуры с интервалами 1–2 месяца). Лонгидаза – 1 курс (10–15 инъекций). Имофераза – длительно (до 40 недель).

Критерии эффективности: уменьшение глубины атрофических рубцов на $\geq 50\%$ (по шкалам VSS, POSAS, ECCA), улучшение текстуры кожи, уменьшение гиперпигментации и эритемы, уплощение гипертрофических элементов.

Причины смены тактики при атрофических рубцах: отсутствие улучшения после 3 процедур лазера/RF – добавить субцизию, филлеры (гиалуроновая кислота 20 мг/мл), PRP. При гипертрофических рубцах без ответа – усилить дозу ГКС, добавить 5-фторурацил, рассмотреть Букки-терапию (при келоидах). Резистентные келоидные рубцы поставкне – иссечение с последующей профилактикой.

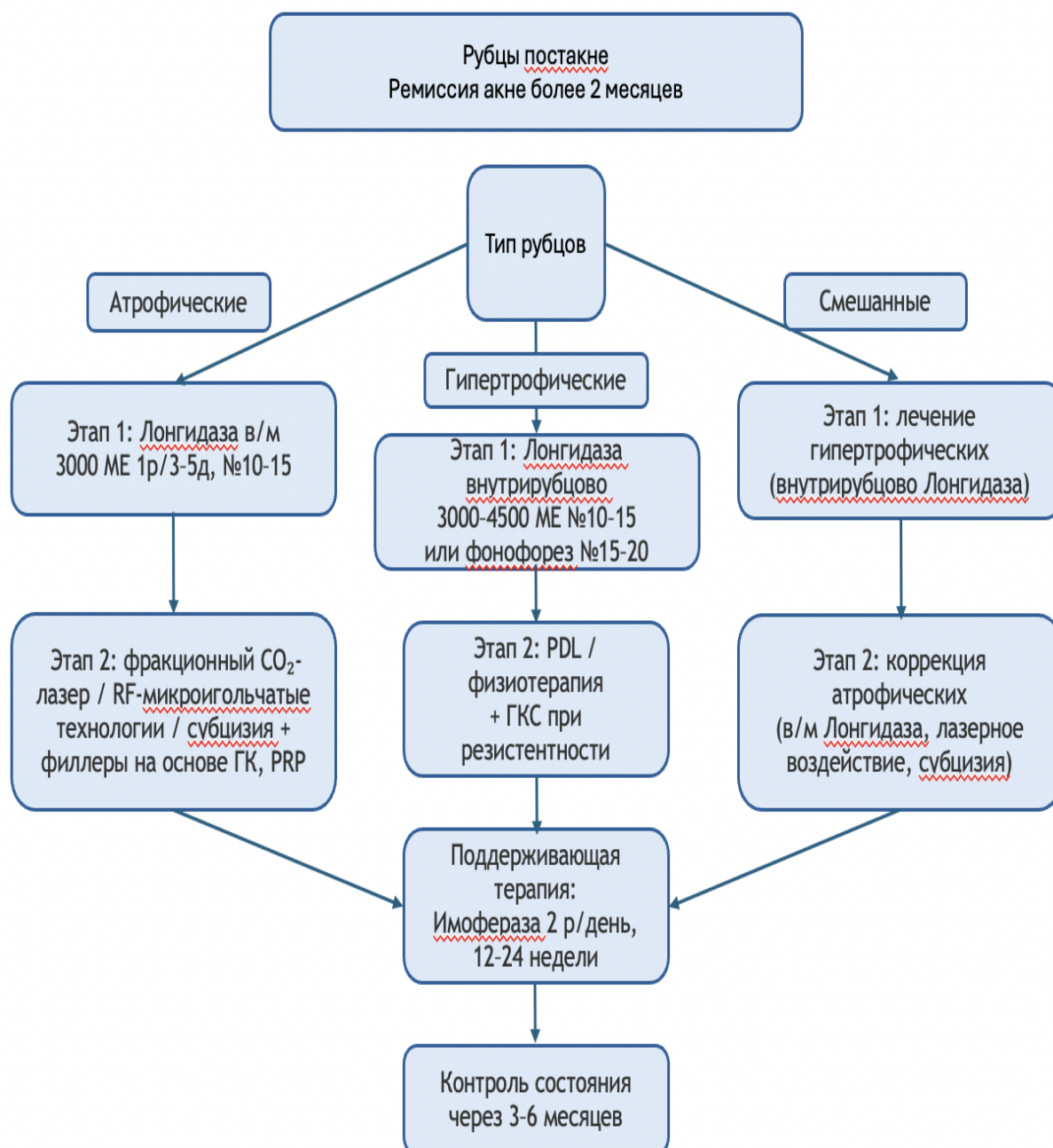


Схема 2 - Тактика ведения пациентов с рубцами постакне

6.6. Рубцовые изменения после эстетических вмешательств (лазерная шлифовка, дермабразия, пилинги)

Цель терапии: профилактика гипертрофического рубцевания после аблятивных процедур, ускорение регенерации, уменьшение постпроцедурной эритемы и отёка.

Критерии отбора: пациенты после глубокого пилинга, дермабразии, аблятивной лазерной шлифовки (CO₂ , Er:YAG) с отягощённым анамнезом. Начало терапии с первого дня после процедуры – внутримышечно Лонгидаза. После полной эпителизации (10–14 день) – Имофераза наружно или фотофорез Имоферазы.

Применение препарата Лонгидаза: внутримышечно 3000 МЕ 1 раз в 3 дня, курс 5 инъекций (начиная с 1-го дня после шлифовки). Через 3–4 недели – фотофорез (ИК лазер 1500 Гц, контактно-лабильно, 15 мин, 10–15 процедур).

Применение препарата Имофераза: наружно 2 раза в день, начиная с 10–14 дня (после полной эпителизации), длительно – не менее 4–8 недель. Способствует более быстрому заживлению, уменьшает эритему, зуд, стянутость.

Комплексная терапия: после эпителизации – фотофорез Лонгидазы (как указано выше). При развитии гипертрофии – PDL, фонофорез.

Длительность курса: 1 месяц (Лонгидаза внутримышечно, затем подготовка к фотофорезу), затем 2–3 недели фотофорез, затем Имофераза до 3 месяцев.

Критерии эффективности: гладкая, бледная поверхность кожи, отсутствие признаков гипертрофии, быстрое разрешение эритемы.

Причины смены тактики: появление участков возвышения, уплотнения – добавить внутрирубцовые инъекции Лонгидазы 3000–4500 МЕ 1 раз в 3–5 дней, курс 10–15, или чередование с ГКС.

7. Гиалуронидаза в комплексных алгоритмах терапии осложнений после инъекций филлеров на основе гиалуроновой кислоты

7.1. Осложнений на филлеры на основе гиалуроновой кислоты

Гиалуроновая кислота (ГК) представляет собой природный гликозаминогликан, состоящий из мономерных дисахаридных звеньев D-

глюкуроновой кислоты и N-ацетилглюкозамина, соединенных чередующимися гликозидными связями β -(1 $\rightarrow$ 3) и β -(1 $\rightarrow$ 4). Из-за наличия в молекуле карбоксильных групп ГК имеет отрицательный заряд, обладает высокой гидрофильностью и при высокой молекулярной массе образует вязкую сетчатую структуру. Благодаря своим физико-химическим свойствам ГК гидратирует экстрацеллюлярный матрикс, регулирует гомеостаз тканей и обеспечивает их сопротивление силам сжатия. Она заполняет внеклеточные пространства и находится в тесной связи с клетками. В дерме высокая гибкость полимеров ГК и их гидрофильность позволяют им заполнять пространства внутри внеклеточной сети.

Высокая гомогенность, равномерное распределение филлеров ГК в ткани считаются признаками оптимальной интеграции. Когезионная способность геля (сохранение его формы под напряжением, пропорциональным степени связки между частицами ГК) увеличивается как со степенью сшивания, так и с концентрацией ГК. Низкая когезионная способность между частицами геля может привести к их отделению от места введения и миграции наполнителя, особенно в областях с высокой мимической активностью. В процессе сшивания создается большая гелеобразная масса, которая в дальнейшем подлежит фильтрации. Фильтрационная калибровка может производиться с использованием специальных сит (создание двухфазных гелей) или гомогенизации (создание монофазных гелей). Двухфазные филлеры состоят из сшитых частиц, суспендированных в свободной или минимально сшитой ГК, где она действует в качестве смазки, повышая легкость введения геля.

Поведение филлера в тканях может зависеть от его структурных особенностей. Двухфазные гели раздвигают коллагеновые волокна, образуя крупные агрегаты, равномерно распределяющиеся в дерме. Монофазные моноденсифицированные (однократная сшивка) гели образуют агрегаты меньшего размера, тогда как монофазные полиденсифицированные

(непрерывная сшивка) гели равномерно интегрируются в тканях из-за широкого спектра размеров их частиц.

Долговечность присутствия филлеров ГК в тканях определяется размером частиц, особенностями технологии стабилизации, объемом, местом инъекции и индивидуальным метаболизмом организма. Современные филлеры ГК можно рассматривать как имплантаты длительного действия, которые могут сохраняться в месте введения в течение 2–5 лет и более. Двухфазные филлеры склонны к более быстрой резорбции, чем однофазные: когда в короткие сроки распадается фракция свободной ГК, сшитые частицы филлера становятся более доступными для гиалуронидазы. К тому же они имеют большую совокупную площадь поверхности, на которую она воздействует. Напротив, в случае монофазных наполнителей, гиалуронидаза начинает воздействовать с внешней поверхности филлера, постепенно и поэтапно продвигаясь к более глубоким участкам для чего требуется больше времени.

Гранулемы инородного тела, формирующиеся в ответ на ГК филлеры, характеризуются эпителиоидно-гистиоцитарной / многоядерной гигантоклеточной реакцией, характеризующейся наличием озер базофильного аморфного материала, резорбируемого гиалуронидазой. Также может наблюдаться периферическое палисадирование CD68-позитивными эпителиоидными гистиоцитами, напоминающее гистопатологически некротическую гранулему в центре которой расположена ГК, а не некроз. Помимо этого, может присутствовать очень плотный лимфоцитарный инфильтрат с большим количеством эозинофилов и ГКИТ, содержащих базофильный аморфный материал, соответствующий ГК.

В 2020 году было предложено обобщить отсроченные осложнения на введение филлеров в единый термин: отсроченные воспалительные реакции (ОВР). В 2021 году, на основании накопленных данных, была сформирована следующая классификация отсроченных осложнений после введения филлеров ГК: ОВР, гранулемы инородного тела и синдром ASIA (предложен

к внесению в классификацию впервые). К ОВР относятся воспалительные изменения, возникающие через 2–4 недели или позже после проведения инъекционной терапии. Частота их возникновения, по данным разных авторов, различна и колеблется в пределах от 0,3 до 4,25%. Частота возникновения гранулем инородных тел после инъекции ГК составляет 0,02–0,4%. Они могут возникнуть через несколько недель или даже лет после инъекции и проявляться в виде твердых папул, узелков или бляшек.

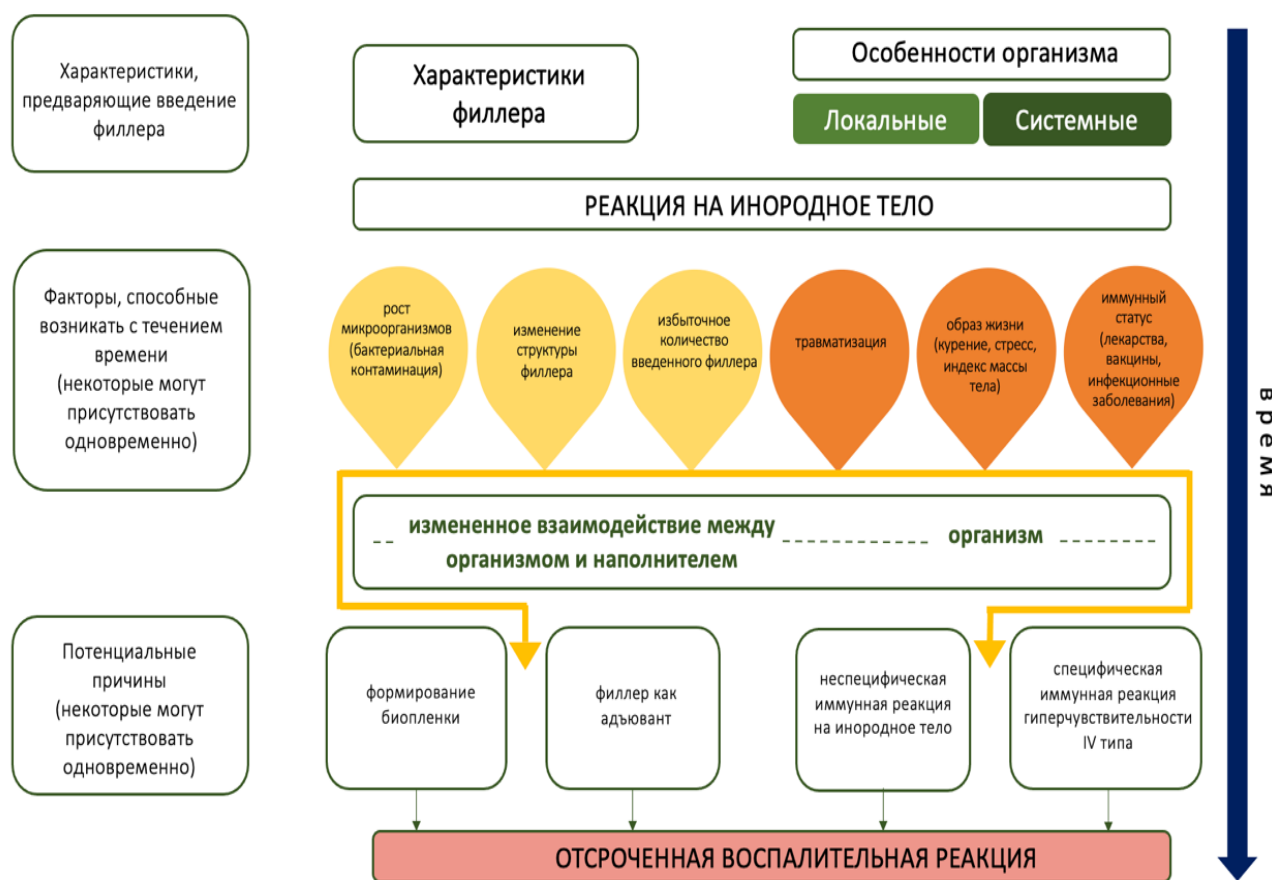


Схема 3 – Этиопатогенетические факторы развития ОВР на филлеры ГК (Иконникова Е.В., 2024)

Постановка диагноза ОВР подразумевает определенный диагностический алгоритм с учетом анамнеза и данных объективных методов исследования (схема 4). Ведение таких пациентов подразумевает междисциплинарное взаимодействие для подтверждения диагноза.

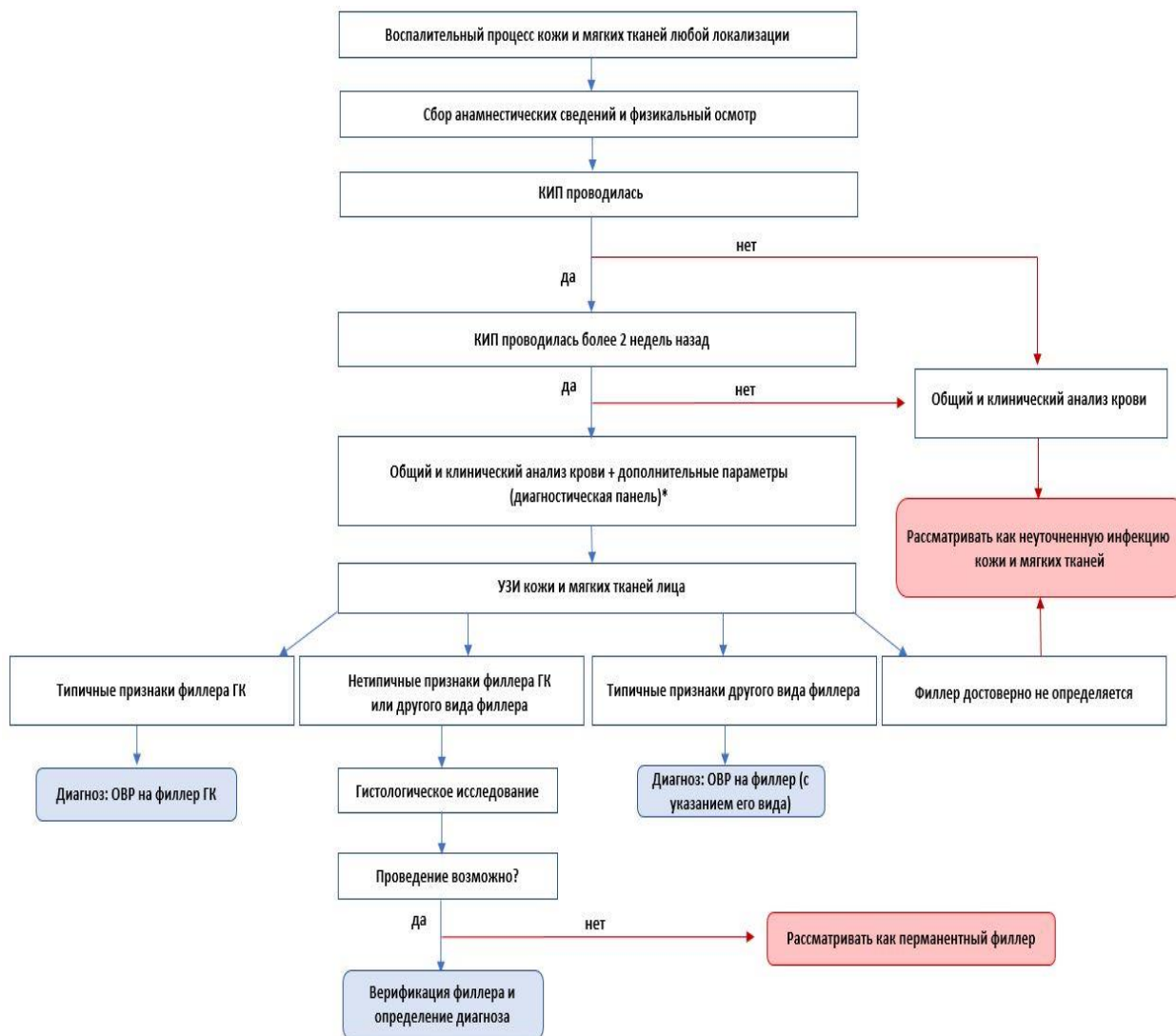


Схема 4 - Диагностический алгоритм ОВР на филлеры ГК (Иконникова Е.В., 2024)

7.2. Терапия осложнений на филлеры на основе гиалуроновой кислоты

На сегодняшний день систематических исследований эффективности и безопасности терапии ОВР на филлеры не проводилось. Несмотря на попытки успешного применения различных методов лечения ОВР, до сих пор не существует стандартизированных принципов ее терапии. В 2020 году была предпринята попытка создания наиболее детализированного экспертного руководства, посвященного профилактике и лечению ОВР на

филлеры ГК. Однако, группа авторов отметила, что лечение ОВР остается во многом индивидуальным и определяется клинической картиной. Наиболее широко в лечении ОВР применяются три группы препаратов – пероральные ГКС, антибиотики и инъекции гиалуронидазы.

Несмотря на то, что гиалуронидаза имеет высокий профиль безопасности и эффективности терапии ОВР, в официальной инструкции (по состоянию на сегодняшний день), не отражены эти показания и применение препарата в таких случаях происходит через решение врачебной комиссии.

Реакция филлера на гиалуронидазу зависит от концентрации гиалуроновой кислоты, количества поперечных связей, формы филлера (монофазный/бифазный), размера частиц ГК, степени гидратации и анатомического расположения. Помимо этого, исследования и клинические наблюдения показали, что различные марки филлеров ГК имеют разную чувствительность к деградации гиалуронидазой. Более того, чувствительность к воздействию гиалуронидазы может меняться по мере увеличения времени пребывания филлера в тканях: ранняя резорбция филлеров с помощью гиалуронидазы оказалась более эффективной по сравнению с резорбцией, проведенной через 6 месяцев. Более высокую чувствительность к гиалуронидазе имеет искусственная ГК, в отличие от нативной. В случае, если при введении гиалуронидазы происходит деградация собственной ГК, ее объем быстро восстанавливается с помощью естественных механизмов синтеза в течение 15–20 часов.

Механизм резорбции филлеров при воздействии гиалуронидазы основан на расщеплении сложных полисахаридов гиалуроновых гликозаминогликанов путем реакции гидролиза (разрушение связи C1 и C4 между компонентами глюкозамина и глюкуроновой кислоты), в результате чего молекула ГК разворачивается и разрушается. Удаление филлера приводит к прерыванию патологической стимуляции иммунной системы при ОВР. Выраженная антифиброзная активность гиалуронидазы осуществляется благодаря деполимеризации гликозаминогликанов и протеогликанов, что

способствует деструкции избыточной фиброзной ткани и препятствует образованию коллагеновых волокон, что играет значительную роль при лечении гранул после введения филлеров. Помимо этого, гиалуронидаза обладает противоотечным действием, улучшает диффузию в тканях и способствует увеличению скорости резорбции избыточной жидкости. Немаловажным является способность гиалуронидазы воздействовать на биопленки. Она обеспечивает деградацию матрикса грамположительных и грамотрицательных бактерий, что способствует повышению эффективности антибактериальных средств при их совместном применении. Это приводит к наиболее полному уничтожению патогенных возбудителей. Однако для этого часто необходимы повторные инъекции гиалуронидазы, вследствие ее инактивации антигиалуронидазой. Инактивация может произойти прежде, чем гиалуронидаза полностью растворит филлер ГК, особенно если он был введен болюсно.

Гиалуронидаза начинает действовать немедленно после контакта с филлером. Продолжительность ее активности в тканях обычно составляет 24–48 часов. Однако современные разработки позволяют сохранять активность гиалуронидазы (Лонгидаза) более длительное время (до 7 суток), что достигается благодаря конъюгации гиалуронидазы с хелатирующим агентом, который защищает ее молекулу от действия ингибиторов, повышая ее термостабильность и устойчивость к денатурации.

Современные рекомендации предполагают, что лечение до достижения терапевтического эффекта необходимым количеством фермента является более надежным и целесообразным, чем указание конкретных дозировок: рекомендуют использовать концентрацию не менее 1500 ME/5 мл 0,9% NaCl при терапии осложнений. Результат терапии обычно можно оценить через 48 часов и при необходимости повторить лечение. Но, в ряде случаев, необходимо дождаться разрешения постпроцедурного отека, на что может потребоваться более 48 часов. После введения гиалуронидазы рекомендуется проведение массажа, поскольку это улучшает деградацию филлера. С целью

контроля введения гиалуронидазы, а также для определения точного количества, местоположения и глубины введенного филлера может быть дополнительно проведено УЗИ.

Побочные эффекты терапии гиалуронидазой редки. Наиболее частыми из них являются местные реакции в области введения (жжение, отек, эритема), но они легко переносятся и являются преходящими. При необходимости их можно купировать приемом ГКС или антигистаминных препаратов. Аллергические реакции на гиалуронидазу встречаются редко: локальная аллергическая реакция – от 0,05% до 0,69%, крапивница и ангионевротический отек менее 0,1% случаев, причем большинство из них описывается в статьях офтальмологического профиля. В ряде случаев аллергия на яд пчел и ос может стать причиной перекрестной сенсибилизации с инъекционной гиалуронидазой. Использование препаратов гиалуронидазы с низкой степенью очистки и присутствием белковых примесей также является фактором, способствующим возникновению аллергической реакции. Однако до сих пор не проводилось достоверных исследований связи примесей и консервантов в препаратах гиалуронидазы с аллергической реакцией. Таким образом, неизвестно, являлся ли сам фермент непосредственной причиной аллергии во всех случаях, описанных в литературе.

Для выявления у пациента аллергии на гиалуронидазу проводят предварительный кожный тест, однако он не является обязательным: инъекция 20 МЕ гиалуронидазы подкожно в область предплечья с оценкой результатов через 30 минут.

7.3. Применение Лонгидазы в терапии отсроченных воспалительных реакций на филлеры

Цель терапии: рассасывание избытка филлера, устранение гиперкоррекции, асимметрии, миграции, эффекта Тиндаля, узелков и гранулём.

Критерии отбора: пациенты с осложнениями после введения филлеров на основе гиалуроновой кислоты (не ранее чем через 1–2 недели после инъекции при гиперкоррекции; при сосудистых осложнениях – экстренно). Начало терапии при гиперкоррекции и асимметрии проводится в течение нескольких дней–недель после инъекции филлера. При отсроченных узелках и гранулёмах – по мере обращения пациента (через месяцы и годы).

Применение препарата Лонгидаза: растворение 3000 МЕ в 2–3 мл 0,9% NaCl, затем разведение до нужной концентрации. Дозировки: гиперкоррекция – 75–150 ЕД (0,05–0,1 мл раствора) в каждую проблемную точку; узелки – 30–75 ЕД непосредственно в образование; отёки (прискуловые, периорбитальные) – 75–150 ЕД; эффект Тиндаля – 30–75 ЕД. Возможно повторное введение через 3–7 дней. Техника: субдермально или внутрирубцово (в филлер), шприц 1 мл, игла 30G.

Применение препарата Имофераза:: не применяется для коррекции осложнений филлеров из-за недостаточной глубины проникновения. Может использоваться после разрешения острого осложнения для ухода за кожей (уменьшение остаточного фиброза, сухости).

Комплексная терапия: при стойких узелках – УЗИ-навигация для точной инъекции. При некрозе и ишемии – дополнительное лечение по разрешению остроты состояния.

Длительность курса: 1–3 инъекции Лонгидазы с интервалом 3–7 дней. При необходимости повторный курс через 1–2 месяца (при рецидиве отёка или уплотнения).

Критерии эффективности: устранение или значительное уменьшение гиперкоррекции (на 70–90% в течение 24–48 часов), узелков, асимметрии, эффекта Тиндаля; восстановление нормального контура. Полная эффективность при гиперкоррекции – через несколько дней.

Причины смены тактики: отсутствие эффекта после 2–3 инъекций – исключить другие причины (гранулёма инородных тел нефиллерной

природы, инфекция, киста). Рассмотреть хирургическое удаление или лазерную абляцию. При сохраняющейся эритеме – добавить PDL.

Примечание по безопасности при сосудистых осложнениях: при появлении признаков внутрисосудистого введения (резкая боль, побледнение кожи, затем цианоз, сетчатое ливедо) необходимо немедленно ввести немодифицированную гиалуронидазу (150–200 ЕД, разведённую в 1–2 мл, инфильтрационно в зону ишемии и по ходу сосуда), желательно в первые 60–90 минут. Лонгидаза для этих целей не подходит из-за медленного начала действия. В экстренных случаях следует использовать короткодействующие препараты. При их отсутствии в крайнем случае можно применить Лонгидазу, но эффект будет отсроченным.

Дополнительные методы лечения ОВР на филлеры ГК включают физиотерапию (фармафорез с гиалуронидазой), радиочастотную фракционную игольчатую терапию, хирургическую резекцию. Лазерная терапия применяется для коррекции телеангиэктазий, остаточной эритемы после резорбции филлера, а также поствоспалительной пигментации.

Рекомендации:

- Вне зависимости от преобладающей симптоматики, всем пациентам с ОВР на филлеры ГК должна проводиться комбинированная терапия с помощью антибиотиков широкого спектра действия. Препаратами первой линии являются полусинтетические пенициллины с ингибитором бета-лактамаз, второй линии – антибиотики тетрациклинового ряда и макролиды, третьей линии – фторхинолоны и цефалоспорины. Одновременно с началом антибиотикотерапии проводится системная глюкокортикостероидная терапия в течение 7 дней с понижением дозировки каждые сутки.

- Если в симптоматике ОВР преобладает отек, рекомендуется следующая терапевтическая тактика: при манифестации ОВР при условии, что пациент доволен изначальным результатом эстетической коррекции и против полной резорбции филлера, на фоне приема АБ и сГКС проводится курс фармафореза с бовгиалуронидазой 10 процедур каждый день/через день.

При недостаточном терапевтическом результате и сохранении негативной симптоматики, дополнительно рекомендуется инъекционная внутриочаговая терапия бовгиалуронидазой. При этом дозировка может быть различной в зависимости от объема филлера и количества целевых областей, оптимальным является введение до 6000 МЕ за один сеанс терапии. Число данных процедур может варьировать, с интервалом между ними 5-7 дней.

- В случае, если пациента не устраивает эстетический результат коррекции, вместо физиотерапии допустимо проведение внутриочаговых инъекций бовгиалуронидазы.

- При возникновении рецидива ОВР оптимальной схемой терапии станет назначение антибиотика широкого спектра действия с одновременным приемом сГКС в течение 7 суток и проведением внутриочаговых инъекций бовгиалуронидазы. Процедуры следует проводить с интервалом 5-7 дней до полной резорбции филлера.

- Если в симптоматике ОВР преобладают уплотнения, то в течение 14 суток проводится антибиотикотерапия с одновременным приемом сГКС в течение 7 суток и проведением внутриочаговых инъекций бовгиалуронидазы, независимо от манифестации или рецидива. При недостаточном терапевтическом ответе рекомендуется дополнительное проведение фракционной радиочастотной биполярной микроигольчатой терапии в комбинации с внутриочаговыми инъекциями бовгиалуронидазы в случае залегания уплотнений не более 6 мм от поверхности кожных покровов. При глубине расположения уплотнений более 6 мм и трудности пальпаторного обнаружения их достоверных границ, внутриочаговые инъекции бовгиалуронидазы должны проводиться под контролем УЗИ. При недостаточном терапевтическом ответе и сохранении участков уплотнений, особенно создающих выраженный эстетический дефект, следует рассмотреть вопрос о проведении эксцизии или внутриочаговом микрокапельном введении ГКС (бетаметазон/триамцинолон) в разведении физиологическим раствором в пропорции 1:1 не чаще 1 раза в 4 недели.

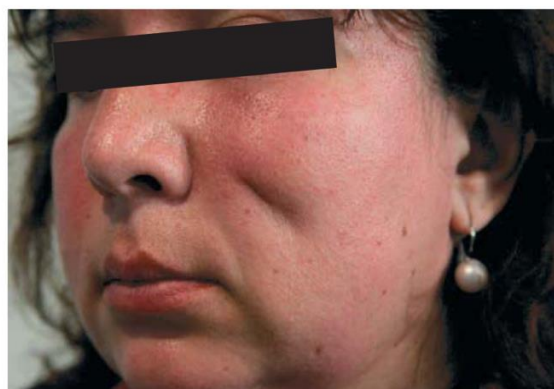
8. Клиническая эффективность применения препаратов Лонгидаза и Имофераза в терапии рубцовых деформаций

В данном разделе представлен обзор ключевых клинических исследований, посвящённых применению Лонгидазы (конъюгированной гиалуронидазы) и Имоферазы (топической иммобилизованной гиалуронидазы) при лечении рубцовых деформаций, постакне, а также в комбинации с аппаратными методиками.

8.1. Применение конъюгированного ферментативного препарата гиалуронидазы у пациентов с гипертрофическими и келоидными рубцами. Круглова Л.С., Стенько А.Г., Шматова А.А. (2013)

В исследовании приняли участие 168 пациентов (106 женщин и 62 мужчины) с гипертрофическими (68,5%) и келоидными (31,5%) рубцами различной локализации; средний возраст составил $34,5 \pm 2,6$ года. Пациенты были распределены на подгруппы в зависимости от давности рубца и методики введения препарата Лонгидаза 3000 МЕ. Для гипертрофических рубцов давностью 2–6 месяцев (подгруппа 1А) применяли ультрафонофорез с использованием аппарата УЗТ-1.01 Ф (непрерывный режим, интенсивность $0,2 \text{ Вт/см}^2$ на лице и шее или $0,4\text{--}0,6 \text{ Вт/см}^2$ на туловище и конечностях, время воздействия 1–5 минут на поле, общее время до 15 минут, курс 15 процедур 5 раз в неделю). Для гипертрофических рубцов давностью от 6 месяцев до 2 лет (подгруппа 1Б), а также для келоидных рубцов площадью до 5 см^2 (2А) и более 5 см^2 (2Б) использовали внутрирубцовое (внутриочаговое) введение Лонгидазы в дозе 3000 МЕ 1 раз в 5 дней, курсом до 15 инъекций (при необходимости с чередованием внутримышечного введения до 20 инъекций). Оценка эффективности проводилась по балльной системе (0–3) по таким критериям, как размер, контур, консистенция, окраска и подвижность рубца. Результаты показали статистически достоверное улучшение всех клинических показателей во всех подгруппах ($p < 0,05$). В подгруппе 1А

(ультрафонофорез) размер рубца уменьшился с 2,34 до 1,06 балла, консистенция улучшилась с 2,90 до 0,76 балла. В подгруппе 1Б (внутрирубцовое введение при ГР) размер снизился с 2,58 до 1,08 балла. При келоидных рубцах небольшой площади (2А) размер уменьшился с 2,71 до 1,58 балла; при келоидах более 5 см² (2Б) эффект был менее выраженным (с 2,52 до 2,38 балла), но также достоверным. Наибольшая эффективность отмечена при свежих гипертрофических рубцах (давность до 6 месяцев) при использовании ультрафонофореза. Авторы делают вывод, что выбор методики зависит от давности и площади рубца: при гипертрофических рубцах до 6 месяцев показан ультрафонофорез, при большей давности и при келоидных рубцах (независимо от площади) предпочтительно внутрирубцовое введение Лонгидазы, а после хирургического иссечения келоидов рекомендуется курс ультрафонофореза для профилактики рецидивов.



а



б

Рисунок 1 - Лечение методом ультрафонофореза с препаратом Лонгидаза 3000 МЕ посттравматического инфильтрата левой щечной области (давность существования – 4,5 мес.) а – до лечения, б – после 10 процедур.

8.2. Применение конъюгированной гиалуронидазы для профилактики и лечения рубцовых деформаций. Стенько А.Г., Талыбова А.М., Круглова Л.С., Корчажкина Н.Б. (2018)

В исследовании под наблюдением авторов находилось 60 пациентов с гипертрофическими и келоидными рубцами, разделённых на три группы (по 20 человек) в зависимости от метода введения препарата Лонгидаза 3000 МЕ. В 1-й группе проводили внутрирубцовые (внутриочаговые) инъекции: 10 инъекций 1 раз в 3–5 дней (при необходимости возможно чередование с внутримышечным введением, курс до 20 инъекций). Во 2-й группе применяли фонофорез: ультразвук в непрерывном или импульсном режиме частотой 880 кГц–1 МГц, интенсивность 0,2 Вт/см² (на лице) или 0,4–0,8 Вт/см² (на других участках тела), продолжительность до 15 минут, курс до 20 процедур ежедневно или через день. В 3-й группе проводили фотофорез с использованием низкоинтенсивного инфракрасного лазера (импульсная мощность 2–8 Вт/имп, частота 80 или 1500 Гц) по контактно-стабильной или контактно-лабильной методике, продолжительность 15 минут, курс до 15 процедур ежедневно или через день. После основного курса все пациенты дополнительно применяли крем Имофераза (содержит иммобилизованную гиалуронидазу). Наибольший клинический эффект отмечен в группе внутрирубцового введения (уменьшение выраженности признаков на 85% и более). Фотофорез оказался наиболее эффективен при ограниченном процессе (рубцы до 5 см²) – 82% положительной динамики. Эффективность фонофореза составила 75% при малых рубцах (до 4–5 см²), но при размере рубцов более 5 см² снизилась до 58%. При длительности патологического процесса более 1 года эффективность всех методик была достоверно ниже: при гипертрофических рубцах внутрирубцовое введение дало эффект в 74% случаев, фонофорез – в 67%, фотофорез – в 54%; при келоидных рубцах положительный терапевтический эффект отмечался только при внутрирубцовом введении Лонгидазы. Авторы заключили, что совместное применение Лонгидазы и Имоферазы обеспечивает высокоэффективное и пролонгированное воздействие на рубцовую ткань, причём для рубцов с давностью более 1 года предпочтительно внутрирубцовое введение.



Рисунок 2 - Совместное применение Лонгидазы (внутрирубцовое введение) и Имоферазы.

8.3. Коррекция рубцов постакне - применение конъюгированной гиалуронидазы в виде монотерапии и в комбинации с лазеротерапией.

Стенько А.Г., Талыбова А.М., Чайковская Е.А., Круглова Л.С. (2018).

Целью работы было изучение эффективности и безопасности крема Имофераз® в режиме монотерапии лёгких форм постакне, а также на этапе реабилитации после лазерного воздействия. Под наблюдением находилось 20 пациентов в возрасте от 21 до 46 лет с длительностью заболевания от 3 до 30 лет. В первой группе (n=10) крем Имофераз® наносили на проблемные области дважды в день в течение 8 недель; во второй группе (n=10) сначала проводили аблятивную CO₂-лазерную шлифовку (аппарат UltraPulse), а через 1 неделю после процедуры также назначали крем Имофераз® дважды в день в течение 8 недель. Оценка динамики включала шкалы Гудмана и ЕССА, измерение эластичности кожи, ультразвуковое сканирование толщины дермы, меланометрию для оценки пигментации и шкалу GAIS. В группе монотерапии через 8 недель отмечено улучшение по шкале Гудмана на 36,4%, по шкале ЕССА – на 22,3%, эластичность кожи увеличилась на 12,1% (p=0,005), толщина дермы повысилась на 4% (p=0,005), показатель пигментации (меланометрия) улучшился на 55,8%. В группе комбинированной терапии (лазер + Имофераз®) те же показатели составили: улучшение по шкале Гудмана – 42,6%, по шкале ЕССА – 39,4%,

эластичность кожи увеличилась на 14,8% ($p=0,005$), толщина дермы – на 8% ($p=0,005$), снижение пигментации – на 72,9%. Оценка по шкале GAIS (от 1 до 4 баллов) в первой группе составила 1,6 балла по самооценке пациентов и 1,45 – по оценке врача; во второй группе – 2,0 и 1,85 балла соответственно. Переносимость крема оценена как очень хорошая: лишь у одной пациентки (5%) отмечено кратковременное покраснение и лёгкое жжение, разрешившиеся самостоятельно без отмены препарата. Авторы делают вывод, что Имофераза® может быть рекомендована в качестве средства монотерапии лёгких форм постакне с преобладанием дисхромии и застойных пятен, а также как составляющая комбинированной с лазерным воздействием терапии на средневременном реабилитационном этапе у пациентов с постакне средней степени тяжести, обеспечивая более выраженное выравнивание рельефа, увеличение толщины дермы и улучшение эластичности кожи.

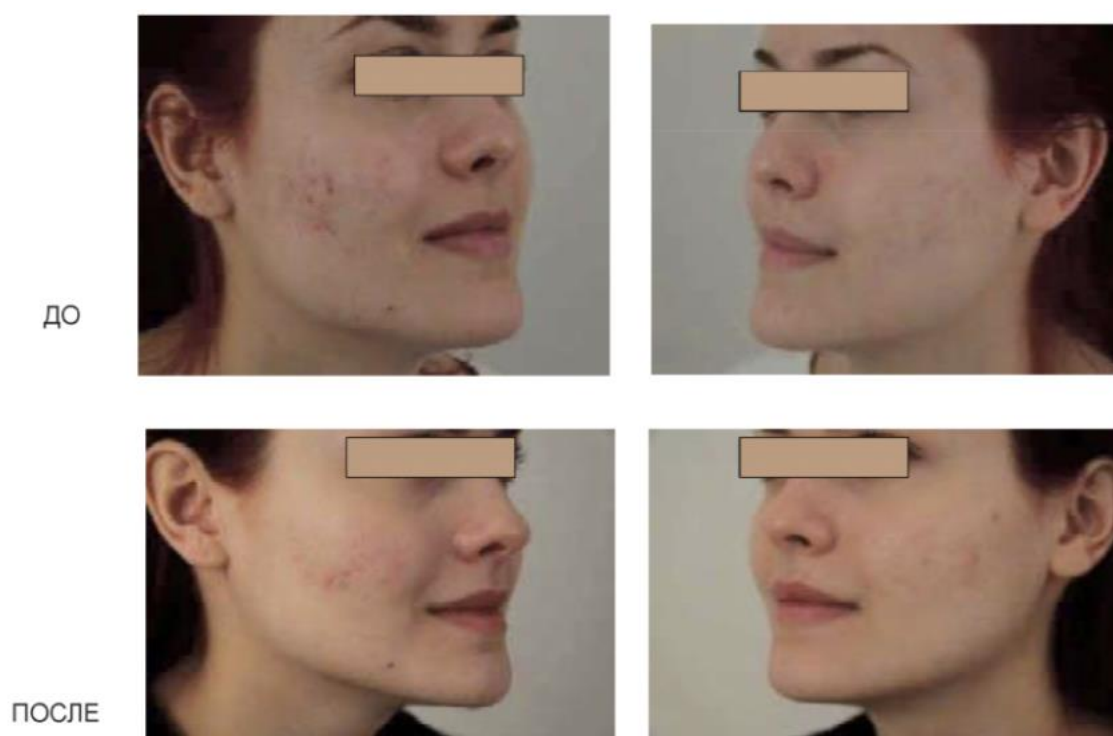


Рисунок 3 - Совместное применение крема Имофераза и лазерной терапии



Рисунок 4 - Совместное применение крема Имофераза и лазерной терапии

8.4. Топический уход за кожей в комплексном протоколе лечения рубцов. Стенько А.Г., Круглова Л.С., Рубцова Л.А., Чайковская Е.А. (2024)

В наблюдательном исследовании приняли участие 20 пациентов (18 взрослых и 2 ребёнка 9 и 10 лет) с гипертрофическими (12), келоидными (4) и смешанными (4) рубцами различной этиологии (постожоговые, посттравматические, послеоперационные, поствоспалительные). Длительность наблюдения составила от 3 до 9 месяцев (до 40 недель). Пациенты получали комплексную терапию, включавшую Букки-терапию, лазер на красителях, фракционный CO₂-лазер, CRET-терапию (448 кГц), фотодинамическую терапию, ультразвуковую терапию (фонофорез), инъекции глюкокортикостероидов и Лонгидазы, а также крем Имофераза, который наносили 2 раза в день в межпроцедурный период. Четверо пациентов получали монотерапию кремом Имофераза. Оценку динамики

проводили по Ванкуверской шкале (VSS), шкале POSAS (оценка врачом и пациентом) и шкале GAIS. Результаты показали статистически значимое уменьшение васкуляризации рубца на 81%, ригидности на 75% и высоты рубца на 84% ($p < 0,05$ по всем показателям). По шкале POSAS улучшение всех параметров (кроме пигментации на ранних визитах) было достоверным. По шкале GAIS отличный эстетический результат достигнут у 90% пациентов по оценке врача и у 80% по самооценке. В подгруппе монотерапии кремом Имофераза также отмечено достоверное уменьшение васкуляризации, уплощение рубца, повышение эластичности и значительное уменьшение зуда и дискомфорта. Анкетирование пациентов выявило, что 100% отметили удобство нанесения, быстрое впитывание, уменьшение стянутости и повышение эластичности, исчезновение зуда и жжения; 95% отметили уменьшение красноты кожи, связанной с проведением физиопроцедур (сокращение эритематозного периода); 100% – уменьшение неприятных ощущений (зуд, жжение, сухость, стянутость). Нежелательные явления (кратковременное покраснение у 30%, лёгкое жжение у 25%) были слабо или умеренно выраженными и разрешались самостоятельно; аллергических реакций не зафиксировано. Практический вывод: Имофераза эффективна и безопасна при длительном применении (до 40 недель) в комплексной терапии рубцов, ускоряет разрешение постпроцедурных реакций, повышает удовлетворённость пациентов и может применяться в монотерапии при лёгких рубцовых изменениях.



Рисунок 5 - На первом этапе проведена криодеструкция, инъекции препарата Диспорт и Лонгидазы, чем достигнуто значительное уплощение и

уменьшение в объеме келоидных рубцов, в последующем – Букки-терапия для предупреждения развития рецидива и фонофорез Лонгидазы



Рисунок 6 - Фракционный аблятивный лазер, локальная компрессионная терапия, фонофорез препарата Лонгидаза, а также инъекции препарата Диспорт с целью ослабления функциональной активности лобного апоневроза



Рисунок 7 - После коррекции:: фракционный аблятивный лазер и 7 инъекций препарата Лонгидаза, с последующим применением крема Имофераза



Рисунок 8 - После коррекции: фракционный аблятивный лазер и 4 инъекций препарата Лонгидаза, с последующим применением крема Имофераза



Рисунок 9 - После коррекции: криодеструкция и фонофорез Лонгидазы №10 с последующим применением крема Имофераза

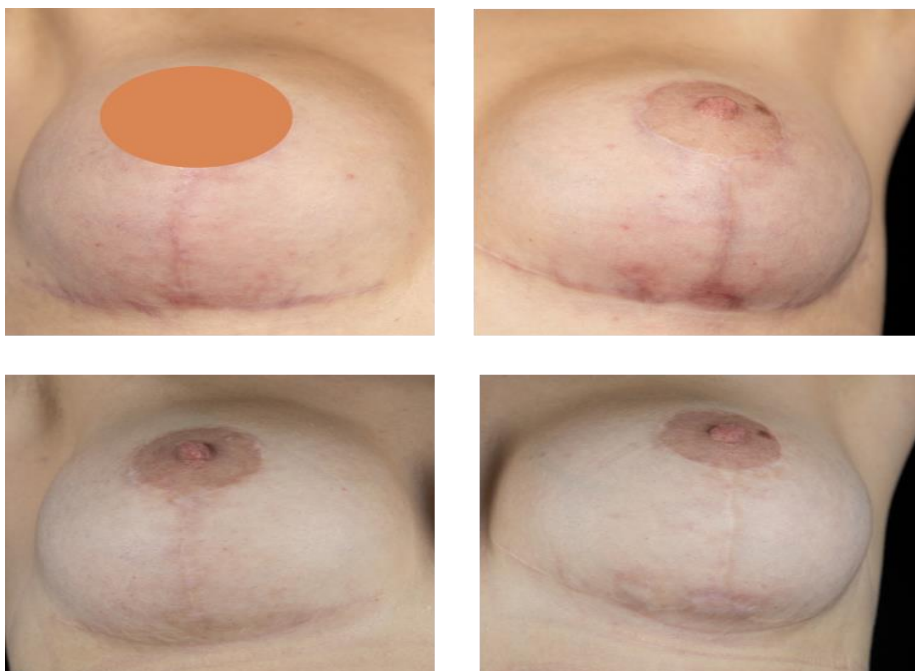


Рисунок 10 - После коррекции: CRET-терапия 2 раза в неделю № 10, 2 процедур с помощью ИЛК 1 раз в месяц. Применение топического средства иммобилизованной гиалуронидазы на постоянной основе до 1 года

9. Безопасность и ограничения применения препаратов

гиалуронидазы

9.1. Противопоказания и меры предосторожности к применению

Лонгидазы[

Применение препарата Лонгидаза (внутрирубцовое введение, лекарственный форез) в комплексном лечении пациентов с патологическими рубцами в реальной клинической практике ограничено преимущественно противопоказаниями в соответствии с инструкцией (табл.7).

Таблица 7 – Противопоказания к применению препарата Лонгидаза

Абсолютные противопоказания	Относительные противопоказания
Гиперчувствительность к бовгиалуронидазе азоксимеру или вспомогательным веществам	Хроническая почечная недостаточность – не чаще 1 раза в неделю
Лёгочное кровотечение и кровохарканье	Лёгочные кровотечения в анамнезе – не чаще 1 раза в неделю
Свежее кровоизлияние в стекловидное тело	Обострение инфекции – одновременно с противомикробными препаратами
Острая почечная недостаточность	Одновременный приём больших доз салицилатов, кортизона, АКТГ, эстрогенов, антигистаминных – возможно снижение активности фермента
Злокачественные новообразования	
Беременность	
Возраст до 18 лет (для лиофилизата инъекций)	

Введение Лонгидазы внутрирубцово рекомендуется чередовать с аппаратными методами или другими инъекционными препаратами, придерживаясь рекомендованной кратности (интервал между введениями и количество процедур на курс). В случаях проведения аблятивных методик,

введение Лонгидазы рекомендуется после восстановления эпидермального барьера. В случаях комплексного применения Лонгидазы и кортикостероидов, препараты не вводятся в один день, рекомендуемый интервал 5-7 дней, с дюрантным кортикостероидом – 10-14 дней.

9.2. Противопоказания и меры предосторожности к применению Имоферазы

Применение препарата Имофераз (топическое применение, лекарственный форез) в комплексном лечении пациентов с патологическими рубцами в реальной клинической практике ограничено преимущественно противопоказаниями в соответствии с инструкцией (табл.8).

Таблица 8 – Противопоказания к применению препарата Имофераз

Абсолютные противопоказания	Относительные противопоказания
Противопоказания: индивидуальная непереносимость компонентов, нанесение на открытые раны (только после полной эпителизации)	Возраст младше 14 лет (по решению врачебной комиссии)
Возраст: использование разрешено с 14 лет	Специального тестирования перед первым применением не требуется, однако при наличии в анамнезе аллергии на укусы перепончатокрылых (осы, пчёлы), чей яд содержит гиалуронидазу, следует соблюдать осторожность

Применение крема Имофераз рекомендуется включать в алгоритмы с применением как аппаратных, так и инъекционных методов, а также последовательно после основного курса терапии.

10. Выводы и практические рекомендации

Общие рекомендации по применению препаратов Лонгидаза и Имофераза представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Рекомендованные схемы терапии при основных типах рубцовых поражений кожи

Клиническая ситуация	Лонгидаза (форма, режим)	Имофераза	Комплексная терапия
Свежий послеоперационный рубец (профилактика)	в/м 3000 МЕ 1 р/3 дня, №5–8; или фотофорез №5–8	2 р/день, с 10–14 дня, 3–6 мес	Силиконовые покрытия, компрессия, ФДТ, CRET
Формирующийся гипертрофический (2–12 мес, <5 см ²)	Фонофорез №20 или фотофорез №15	2 р/день в межпроцедурный период	PDL, силиконовые покрытия, ИЛК, ФДТ, CRET
Формирующийся гипертрофический (2–12 мес, >5 см ²)	Внутрирубцово 3000–4500 МЕ 1 р/3–5 дней, №10–15	2 р/день	PDL, ФДТ, CRET, ИЛК, механовакуумная терапия
Зрелый плотный рубец (>1 года)	Внутрирубцово + ГКС (2:1) или фонофорез (дефиброзирующий)	2 р/день длительно	Фракционный лазер, CRET, LPG, Букки (келоиды)
Постожоговый рубец (обширный)	в/м 3000 МЕ 1 р/5 дней, №10–15 + фонофорез локально	2 р/день (после эпителизации) длительно	Компрессия, силиконовые покрытия, CRET, ФДТ, ФБМ, лазеры, LPG, Букки-терапия
Постакне	-	2 р/день	Фракционный

Клиническая ситуация	Лонгидаза (форма, режим)	Имофераза	Комплексная терапия
(атрофический)		(монотерапия при лёгких формах)	CO ₂ -лазер, RF-микроигольчатые технологии, PRP, субцизия, филлеры ГК
Постакне (гипертрофический)	Внутрирубцово 3000–4500 МЕ №10–15 или фонофорез	2 р/день	PDL, фонофорез Лонгидазы, CRET, ГКС
Фиброз после введения филлера	Локально 30–150 ЕД в филлер, 1–3 инъекции	-	УЗИ-навигация, фонофорез Лонгидазы, CRET

Рекомендации

1. Раннее начало – ключевой фактор профилактики патологического рубцевания. У пациентов с отягощённым анамнезом (патологические рубцы в анамнезе, у родственников, носительство HLA-B14, B21, Bw16, Bw35, DR5, DQw3, группа крови A(II), локализация рубца в зонах высокого риска – грудина, плечи, шея, мочки ушей) профилактическую ферментную терапию необходимо начинать с 14-го дня после травмы или операции. Схема: Лонгидаза 3000 МЕ внутримышечно 1 раз в 3 дня, курс 5–8 инъекций. Альтернативно возможно использовать топическую терапию Имоферазой (2 раза в день) – 6-8 недель или более длительный период.

2. Выбор методики введения Лонгидазы определяется давностью рубца, его площадью и морфологическим типом. Для свежих гипертрофических рубцов (до 2 месяцев) оптимальны фотофорез (около 15 процедур) или внутримышечные инъекции. При рубцах давностью 2–12 мес

и площадью до 5 см² показан фонофорез (20 процедур), при большей площади – внутрирубцовые инъекции (10–15). Для зрелых рубцов (более 1 года) предпочтительно внутрирубцовое введение (15–25 инъекций). Келоидные рубцы любой давности лечат внутрирубцовым введением Лонгидазы, часто в сочетании с глюкокортикостероидами.

3. Максимальная эффективность Лонгидазы достигается при лечении «свежих» рубцов (до 1 года). Внутрирубцовое введение обеспечивает улучшение у 85–90% пациентов с гипертрофическими рубцами и у 75% – с келоидными. При давности процесса более 1 года эффективность снижается до 74% для гипертрофических рубцов; при келоидах положительный эффект сохраняется только при внутрирубцовом введении.

4. Имофераза является незаменимым средством для межпроцедурного ухода и длительной поддерживающей терапии. Крем наносят 2 раза в сутки на область рубца после полной эпителизации раневого дефекта. При монотерапии лёгких форм рубцов и постакне курс составляет 12–24 недели; в комплексной терапии крем используют в перерывах между инъекциями и после завершения активного лечения длительно (около 40 недель и более). Имофераза уменьшает зуд, стянутость, эритему, сокращает реабилитационный период после аппаратных процедур и повышает удовлетворённость и качество жизни пациентов.

5. Комбинация терапии Лонгидазой с аппаратными методами достоверно повышает эффективность лечения.

6. При проведении фонофореза с Лонгидазой категорически запрещается использовать стандартные ультразвуковые гели («Медиагель», «Ферменкол» и аналоги). Данные гели содержат ионы переходных металлов (медь, железо) или микрокристаллическую целлюлозу, которые полностью инактивируют гиалуронидазу. Допустимыми контактными средами являются вазелиновое масло, специальные гели на основе полиэтиленгликоля (ПЭГ), а также непосредственное нанесение раствора Лонгидазы без дополнительного геля.

7. При рубцах постакне топическая терапия с использованием крема Имофераза показывает высокую эффективность при применении 2 раза в день курсом от 8 недель. Крем Имофераза можно рекомендовать как в качестве монотерапии симптомокомплекса постакне легкой и средней степени, так и в сочетании с ультрафонофорезом (или другими аппаратными или инъекционными методами) для использования в широкой клинической практике

8. Пациенты со склонностью к келоидообразованию требуют особой тактики ведения. Любые инвазивные процедуры (лазерная абляция, дермабразия, хирургическое иссечение) проводят только на фоне профилактической ферментной терапии (Лонгидаза внутримышечно 3000 МЕ 1 раз в 3 дня, курс 5–8 инъекций). После иссечения келоида обязательны: повторный курс Лонгидазы, силиконовый гель (6–12 месяцев), компрессионная терапия (при локализации на туловище и конечностях) и, при необходимости, Букки-терапия. Имофераза применяется длительно для поддержания эластичности рубца и профилактики рецидива.

9. Лечение рубцов – длительный процесс, требующий последовательного применения нескольких методов и регулярной оценки результатов. Активный курс (инъекции Лонгидазы или форец) обычно составляет 3–6 недель, однако поддерживающая терапия (Имофераза, силиконовый гель, компрессия) продолжается 6–12 месяцев и более. Повторные курсы Лонгидазы проводят: внутримышечно – через 4–6 месяцев, внутрирубцово – через 6 месяцев, фонофорез – через 3 месяца, фотофорез – через 2 месяца.

10. У пациентов с ОВР после введения филлеров с преобладанием симптоматики в виде отека рекомендовано проведение восстановительной комбинированной терапии, включающей антибиотик широкого спектра действия (амоксциллин + клавулановая кислота) в дозировке 875/125 мг 2 раза в сутки с продолжительностью приема 14 дней, системную терапию пероральным дексаметазоном по схеме: 1 сутки – 10 мг, 2 сутки – 8 мг, 3

сутки – 6 мг, 4 сутки – 4 мг, 5 сутки – 2 мг, 6 сутки – 1 мг, 7 сутки – 0,5 мг и фармафорез с препаратом бовгиалуронидаза (3000 МЕ) – курс из 10 процедур по 15-20 минут ежедневно или через день. Первую процедуру физиотерапии при легкой степени тяжести отсроченной воспалительной реакции рекомендуется проводить с 1 дня медикаментозной системной терапии, при средней и тяжелой степени тяжести – не ранее 3 суток после начала медикаментозной терапии.

11. У пациентов с ОВР после введения филлеров на основе ГК с преобладанием симптоматики в виде уплотнений рекомендовано проведение восстановительной комбинированной терапии, включающей антибиотик широкого спектра действия (амоксциллин + клавулановая кислота) в дозировке 875/125 мг 2 раза в сутки с продолжительностью приема 14 дней, системную терапию пероральным дексаметазоном по схеме: 1 сутки – 10 мг, 2 сутки – 8 мг, 3 сутки – 6 мг, 4 сутки – 4 мг, 5 сутки – 2 мг, 6 сутки – 1 мг, 7 сутки – 0,5 мг, внутриочаговые инъекции препарата бовгиалуронидазы (3000 МЕ) с помощью иглы 30G с последующим массажем в течение 20-30 секунд курсом из 3 процедур с интервалом 5 дней, фракционную биполярную радиочастотную микроигольчатую терапию методом 4 последовательных проходов, где первый проход: глубина проникновения игл $3\pm 0,5$ мм, уровень мощности 7, длительность излучения 120 мс; второй проход: $2\pm 0,5$ мм/уровень 6/100 мс; третий проход: $1,5\pm 0,5$ мм/уровень 5/80 мс; четвертый проход: $1\pm 0,5$ мм/уровень 4/50 мс. Всего два сеанса лечения с интервалом 7 дней. Первую процедуру физиотерапии рекомендуется проводить не ранее 3 суток после начала медикаментозной системной терапии.

12. Для коррекции осложнений после инъекций филлеров на основе гиалуроновой кислоты (гиперкоррекция, эффект Тиндаля, узелки, миграция, отсроченные отёки) Лонгидаза применяется локально. Раствор готовят растворением 3000 МЕ в 2–3 мл 0,9% NaCl, доза на одну проблемную зону составляет 30–150 ЕД (0,05–0,1 мл). При необходимости инъекцию повторяют через 3–7 дней.

Список литературы

1. Белоусов А.Е. Рубцы и их коррекция // Очерки пластической хирургии. — СПб.: Командор-SPB, 2005. — Т. 1. — 126 с.
2. Брагина И. Ю., Алтухова Т. Н. Физиотерапия рубцов: обзор современных технологий // Вестник эстетической медицины. — 2009. — Т. 8. — №. 2. — С. 30-40.
3. Владимирова Е.В., Мураков С.В., Санчес Е.А., Маркова Ю.А., Баграмова Г.Э. Гиалуронидаза в косметологии: обзор данных доказательной медицины. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2020;15(3):456-460.
4. Круглова Л.С., Стенько А.Г., Грязева Н.В., Брагина И.Ю., Аленичев А.Ю., Полонская А.А. Акне и Розацеа. — М.; 2020. — 432 с.
5. Круглова Л.С., Стенько А.Г., Рубцова Л.А., Круглова М.С. Современные методы ведения пациентов педиатрического профиля с постожоговыми рубцовыми поражениями: клинические наблюдения. Вопросы современной педиатрии. 2024;23(5):329-335.
6. Круглова Л.С., Стенько А.Г., Шматова А.А. Применение конъюгированного ферментативного препарата гиалуронидазы у пациентов с гипертрофическими и келоидными рубцами. Клиническая дерматология и венерология. 2013;(5):87-95.
7. Круглова Л.С., Течиева С.Г., Стенько А.Г., Шматова А.А. Современный взгляд на инновационные методы терапии патологических рубцовых деформаций. Клиническая дерматология и венерология. 2014;(5):105-116.
8. Круглова, Л. С., Иконникова, Е. В., Мантурова, Н. Е., Стенько, А. Г. Топическая гиалуронидаза: возможности эффективного применения в дерматологии и косметологии. Эффективная фармакотерапия 21.1 (2024): 56-60.

9. Мантурова Н.Е., Круглова Л.С., Стенько А.Г. Рубцы кожи. Клинические проявления, диагностика и лечение. – М.: ГЭОТАР-Медиа; 2021. – 208 с.
10. Озерская О.С. Рубцы кожи и их дерматокосметологическая коррекция. – СПб.: Искусство России; 2007. – 224 с.
11. Орехова Э.М., Кончугова Т.В., Змазова В.Г., и др. Применение препарата Лонгидаза 3000МЕ при заболеваниях, сопровождающихся патологией соединительной ткани. Пособие для врачей. – М.; 2008. – 26 с.
12. Перламутров Ю.Н., Ольховская К.Б. Эффективность крема, содержащего стабилизированную гиалуронидазу, для коррекции рубцовых изменений кожи. Consilium Medicum. Дерматология (Приложение). 2017;(1).
13. Потекаев Н.Н., Круглова Л.С. Лазер в дерматологии и косметологии. – М.: МДВ; 2012. – 280 с.
14. Потекаев Н.Н., Круглова Л.С., Стенько А.Г., Жукова О.В. Методические рекомендации по применению препарата Лонгидаза 3000МЕ в лечении рубцовых деформаций кожи. – М.; 2012. – 28 с.
15. Российское общество дерматовенерологов и косметологов. Гипертрофические изменения кожи. Клинические рекомендации. 2025. 32 с.
16. Рубцова Л.А., Круглова Л.С., Круглова М.С. Современные представления о постожоговых рубцовых поражениях. Эффективная фармакотерапия. 2023;19(39):22-26.
17. Стенько А.Г., Круглова Л.С., Рубцова Л.А., Чайковская Е.А. Топический уход за кожей в комплексном протоколе лечения рубцов. Эффективная фармакотерапия. 2024;20(28):92-97.
18. Стенько А.Г., Талыбова А.М., Круглова Л.С., Корчажкина Н.Б. Применение конъюгированной гиалуронидазы для профилактики и лечения рубцовых деформаций. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2018;(1):114-119.
19. Стенько А.Г., Талыбова А.М., Чайковская Е.А., Круглова Л.С. Коррекция рубцов постакне: применение конъюгированной гиалуронидазы в

виде монотерапии и в комбинации с лазеротерапией. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2018;(2):154-159.

20. Талыбова А. П., Круглова Л. С., Стенько А.Г. Ультрафонофорез ферментативного препарата в лечении рубцов постакне // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2017. №5.

21. Черняков А.В. Профилактика и лечение патологических рубцов в хирургической практике. РМЖ. 2017;(28):2063-2068.

22. Landau M. Hyaluronidase caveats in treating filler complications //Dermatologic Surgery. – 2015. – Т. 41. – С. S347-S353.

Оглавление

Введение	4
2. Современные представления о рубцовых деформациях	5
2.1. Процессы ранозаживления и стадии восстановления кожного покрова	5
2.2. Механизмы патологического рубцевания	7
2.3. Классификация и дифференциальная диагностика рубцовых изменений	10
2.4. Особенности рубцов после оперативных вмешательств/травм/ожогов/воспалительных заболеваний/эстетических вмешательств	13
2.4.1 Рубцевание после оперативных вмешательств	13
2.4.2. Особенности рубцов после травм	13
2.4.3. Особенности рубцов после ожогов	14
2.4.4. Особенности рубцов после воспалительных заболеваний кожи	15
2.4.5. Особенности рубцов после эстетических вмешательств	17
3. Патогенетическое обоснование применения препарата гиалуронидаза при патологических рубцах	17
3.1. Механизм действия, ферментативная активность и антифиброзный потенциал препарата Лонгидаза	18
3.2. Клиническая целесообразность применения препарата Лонгидаза при гиперплазии соединительной ткани	19
3.3. Инъекционное применение препарата Лонгидаза	19
3.4. Фонофорез Лонгидазы	20
3.5. Иные фармакофизиотерапевтические подходы применения гиалуронидазы	21
4. Применение препарата Имофераза в терапии рубцов	22
4.1. Механизм действия, ферментативная активность и антифиброзный потенциал препарата Имофераза	22
4.2. Показания для применения препарата Имофераза	23
4.3. Комбинированное применение препарата Имофераза с аппаратными методами	27
5. Аппаратные методы коррекции рубцовых деформаций в комбинации с препаратами Лонгидаза и Имофераза	28
5.1. Общие принципы выбора аппаратных методов при коррекции рубцов	28
5.2. Фонофорез	30
5.3. Фотофорез и иные световые методы введения гиалуронидазы	32
5.4. Микротоковая терапия и гиалуронидаза	33
5.5. Радиочастотная терапия и гиалуронидаза	34

	80
5.6. Механовакуумная терапия и препараты гиалуронидазы	35
5.7. Высокоинтенсивная лазерная терапия и препараты гиалуронидазы	35
5.8. Микродермабразия (контролируемая микрокристаллическая дермабразия)	37
5.9. Букки-терапия (близкофокусная рентгенотерапия)	38
5.10. Применение гиалуронидазы после инвазивных процедур	38
6. Алгоритмы ведения пациентов в зависимости от фенотипа рубца	39
6.1. Свежий послеоперационный рубец (профилактика патологического рубцевания)	39
6.2. Формирующийся гипертрофический послеоперационный или травматический рубец (давность 2–12 месяцев)	40
6.3. Зрелый послеоперационный или травматический рубец (более 1 года)	42
6.4. Постожеговой рубец	44
6.5. Рубцы постакне (атрофические, гипертрофические)	46
6.6. Рубцовые изменения после эстетических вмешательств (лазерная шлифовка, дермабразия, пилинги)	48
7. Гиалуронидаза в комплексных алгоритмах терапии осложнений после инъекций филлеров на основе гиалуроновой кислоты	49
7.1. Осложнений на филлеры на основе гиалуроновой кислоты	49
7.2. Терапия осложнений на филлеры на основе гиалуроновой кислоты	53
7.3. Применение Лонгидазы в терапии отсроченных воспалительных реакций на филлеры	56
8. Клиническая эффективность применения препаратов Лонгидаза и Имофераза в терапии рубцовых деформаций	60
8.1. Применение конъюгированного ферментативного препарата гиалуронидазы у пациентов с гипертрофическими и келоидными рубцами. Круглова Л.С., Стенько А.Г., Шматова А.А. (2013)	60
8.2. Применение конъюгированной гиалуронидазы для профилактики и лечения рубцовых деформаций. Стенько А.Г., Талыбова А.М., Круглова Л.С., Корчажкина Н.Б. (2018)	61
8.3. Коррекция рубцов постакне - применение конъюгированной гиалуронидазы в виде монотерапии и в комбинации с лазеротерапией. Стенько А.Г., Талыбова А.М., Чайковская Е.А., Круглова Л.С. (2018).	63
8.4. Топический уход за кожей в комплексном протоколе лечения рубцов. Стенько А.Г., Круглова Л.С., Рубцова Л.А., Чайковская Е.А. (2024)	65
9. Безопасность и ограничения применения препаратов гиалуронидазы	69
9.1. Противопоказания и меры предосторожности к применению Лонгидазы	69
9.2. Противопоказания и меры предосторожности к применению Имоферазы	70
10. Выводы и практические рекомендации	71
Список литературы	76

Учебное издание

Федеральное государственное бюджетное учреждение
Дополнительного профессионального образования
«Центральная государственная медицинская академия»
Управления делами Президента Российской Федерации

**Круглова Л.С., Стенько А.Г., Иконникова Е.В., Суркичин С.И., Грязева Н.В.,
Шарова А.А., Шатохина Е.А., Петрий М.А., Рубцова Л.А.**

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ РУБЦЫ: АЛГОРИТМЫ ТЕРАПИИ, КОМБИНИРОВАННЫЕ ПРОТОКОЛЫ

Учебное пособие
для врачей дерматовенерологов, косметологов

ISBN 978-5-907826-59-5



Федеральное государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Центральная государственная медицинская академия»
Управления делами Президента Российской Федерации
121359, г. Москва, ул. Маршала Тимошенко д. 19, стр. 1А
тел + 7 (499) 140-20-78

Подписано в печать 02.07.2026

Формат 60х84/16.

Бумага офсетная. Гарнитура «Times». Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии «ОТТИСК»

101000, Москва, Мясницкая, д.17, стр. №1