



ОБЗОР

Обновленное практическое руководство по лечению рубцов: неинвазивные и инвазивные методы

Stan Monstrey ^{a,*}, Esther Middelkoop ^b, Jan Jeroen Vranckx ^c, Franco Bassetto ^d, Ulrich E. Ziegler ^e, Sylvie Meaume ^f, Luc Teot ^g

^a Plastic and Reconstructive Surgery Department, Burn Centre, Ghent University Hospital, Гент, Бельгия

^b Association of Dutch Burn Centres, Beverwijk and Department of Plastic Reconstructive and Hand Surgery, Research Institute MOVE, VU University Medical Centre, Амстердам, Нидерланды

^c Department of Plastic and Reconstructive Surgery, KUL Leuven University Hospitals, Левен, Бельгия

^d Plastic Surgery Institute, University of Padova, Падуя, Италия

^e Plastic and Aesthetic Surgery, Stuttgart Sporerstrasse, Германия

^f Geriatric Department, Rothschild Hospital, University of Paris 6, Париж, Франция

^g Wound Healing Unit and Burns Surgery, Montpellier University Hospital, Монпелье, Франция

Получено 9 августа 2013; одобрено 16 апреля 2014

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

руководство;
пластический хирург;
рубец; силиконовый;
хирургия

Резюме: гипертрофические и келоидные рубцы могут быть эстетически неприятными и приводить к серьезным социально-психологическим нарушениям. Пластическому (как и любому другому) хирургу доступны многие инвазивные и неинвазивные методы предупреждения и лечения патологических рубцовых изменений. Недавно международной группой из 24 экспертов различных специальностей был разработан обновленный перечень практических рекомендаций с учётом научно-обоснованных данных для лечения гипертрофических и келоидных рубцов.

Перечень первоначальных мероприятий для предупреждения риска формирования рубцов применим ко всем типам рубцов и показан до, во время и сразу после операции. Кроме необходимых хирургических манипуляций, он включает в себя меры по снижению натяжения кожи, а также перевязку, увлажнение и защиту от ультрафиолетового излучения (УФ) свежей рубцовой ткани. Как правило, силиконовые пластины или гель рассматриваются как профилактическое средство первой линии, а также как вариант обработки гипертрофических и келоидных рубцов. Эффективность и безопасность этого золотого стандарта неинвазивной терапии были продемонстрированы во многих клинических исследованиях. Другие (более специфические) варианты лечения доступны для пациентов с рубцами и/или с высоким риском их развития. Давящие повязки могут быть показаны для более широких рубцов, особенно после ожогов. На поздней стадии для коррекции длительно существующих неэстетичных рубцов могут потребоваться более инвазивные или хирургические процедуры, которые также могут сочетаться с адьювантной терапией для достижения оптимального результата.

Выбор метода лечения рубцов для конкретного пациента должен основываться на недавно обновлённых научно-обоснованных рекомендациях с учётом индивидуальных особенностей пациента и раневой поверхности.

© 2014 Британская ассоциация пластических, реконструктивных и эстетических хирургов. Опубликовано Elsevier Ltd. Все права защищены.

Введение

Пластические хирурги играют важную роль как в профилактике, так и в лечении неэстетичных рубцовых образований после операций, травм, ожогов или инфекций. По статистике ежегодно около 100 миллионов человек в развитых странах отмечают появление рубцов после плановых и посттравматических операций.¹ Из них около 15% имеют выраженные или неэстетичные рубцы.¹ Рубцы также могут быть одной из основных причин недовольства исключительно косметической хирургической процедурой, например такой как пластическая хирургия молочной железы.² Кроме того, недавний опрос показал, что 91% пациентов после обычной хирургической операции оценили бы мероприятия по улучшению состояния рубцов.³

Формирование выраженных рубцов может иметь неприятные физические, эстетические, психологические и социальные последствия. К физическим нарушениям относятся зуд, плотность, рубцовые контрактуры, чувствительность и болезненность.^{4,5} Психосоциальные последствия неэстетичных рубцов включают снижение самооценки, стигматизацию, нарушение повседневной деятельности, тревогу и депрессию.⁵⁻⁷

Существует широкий спектр рубцов кожи от зрелых линейных до патологических, приподнятых и широких гипертрофических рубцов и крупных келоидов. Гипертрофические рубцы не выходят за пределы первоначального повреждения и могут со временем спонтанно разрешаться.^{8,9} Гипертрофические рубцы могут быть классифицированы как линейные или широкие, первые из которых обычно являются результатом операции или травмы, а вторые – результатом ожога, обширного повреждения мягких тканей и/или инфекции. Келоиды – это выраженные рубцы, которые выходят за пределы первоначальной раны. Они не разрешаются спонтанно и зачастую рецидивируют после иссечения.^{8,9} Келоиды можно разделить на мелкие и крупные, причем к последним относятся крупные приподнятые (> 0,5 см) рубцы, которые могут быть болезненными, зудящими и выпуклыми. Гистологически существуют дополнительные различия между гипертрофическими рубцами и келоидами. Например, гипертрофические рубцы, прежде всего, содержат хорошо организованный коллаген III типа, в то время как келоидные рубцы содержат дезорганизованные пучки коллагена I и III типа.¹⁰ Хотя существующие методы лечения гипертрофических и келоидных рубцов в целом аналогичны, гистологические различия предполагают, что в будущем могут быть разработаны терапевтические подходы для каждого из этих типов рубцов.

В настоящее время большое разнообразие различных способов ведения рубцов направлено как на предупреждение, так и на лечение неэстетичного или избыточного их образования (табл. 1). Недавно международная многопрофильная группа из 24 экспертов разработала перечень практических, научно-обоснованных рекомендаций по ведению линейных, гипертрофических и келоидных рубцов для хирургов, дерматологов, врачей общей практики и других врачей, которые участвуют в их профилактике и лечении.¹¹ Комиссия разработала эти рекомендации после пересмотра новых

клинических и научно-обоснованных данных по ведению рубцов, которые были зарегистрированы с момента публикации Международной консультативной комиссией по ведению рубцов предыдущих рекомендаций в 2002 году.¹² Эта обзорная публикация предназначена для ознакомления хирургов и других врачей с наиболее актуальной информацией об обновленных рекомендациях. В то время как существует много опубликованных обзорных статей по лечению гипертрофических и келоидных рубцов, данная статья отличается тем, что представляет новые рекомендации и рассматривает наиболее важные для хирургов аспекты. В частности, обсуждаются конкретные хирургические методы, направленные как на профилактику, так и на лечение рубцов.

Использованная в этой статье литература включает наиболее соответствующие публикации, которые были использованы для разработки недавних научно-обоснованных рекомендаций.¹¹ Кроме того, с помощью PubMed и с использованием словосочетаний «профилактика рубцов», «лечение рубцов», «гипертрофический рубец», «келоид», «силиконовый», «внутриочаговые кортикостероидные препараты», «терапия давлением», «лазеротерапия», «лучевая терапия» и «криотерапия» обнаружены дополнительные исследования и обзорные статьи по ведению рубцов, которые имеют особое значение для хирургов. Так как эта статья не является систематическим обзором литературы вариантов лечения рубцов, интересующимся читателям мы рекомендуем нашу книгу «Практические рекомендации по ведению рубцов» с более обширным списком использованной литературы.¹¹

Таблица 1. Обзор неинвазивных и инвазивных методов лечения рубцов

Неинвазивные методы	Инвазивные методы
<ul style="list-style-type: none"> • Известные, научно обоснованные и рекомендуемые методы • Давление/компрессионная терапия • Силиконовые повязки и гели • Экспериментальные методы и методы с недостаточной доказательной базой • Масла, лосьоны и кремы • Массаж • Статические и динамические ортезы • Психологическое консультирование 	<ul style="list-style-type: none"> • Внутриочаговое введение глюкокортикостероидных препаратов • Хирургическая коррекция рубцов • Лазеротерапия • Лучевая терапия • Криохирургия • Внутриочаговое введение других препаратов • Антигистаминные препараты

Практические рекомендации по ведению рубцов

Сокращенный вариант обновленных рекомендаций по практическому ведению линейных, широких гипертрофических и келоидных рубцов показан на Рисунке 1. Более подробно рекомендации рассмотрены ниже с акцентом как на универсальные профилактические мероприятия, применимые для любого типа рубца, так и на более инвазивные и специализированные методы лечения его избыточного формирования.

Профилактика рубцов

После операции или травмы основное внимание необходимо всегда уделять *профилактике* образования патологических рубцов. В случае оперативного вмешательства прове-

дение профилактических мероприятий следует начинать во время и даже до операции. В случае плановой операции расположение и длина линии разреза должны быть тщательно продуманы и, по возможности, всегда должны быть параллельны линиям натяжения кожи. Профилактика избыточного образования рубцовой ткани также возможна благодаря широкому спектру мероприятий по уменьшению воспаления и быстрому закрытию раны, среди которых – раннее хирургическое удаление мертвых тканей в области раны, снижение риска развития инфекции благодаря промываниям и дезинфекции, а также использование необходимых повязок, которые обеспечивают влажное заживление и/или раннее закрытие хирургической раны.^{11,13} Во время операции хирургу следует избегать слишком интенсивного натяжения краев раны.

К трем основным принципам профилактики рубцов сразу после закрытия раны относятся: (1) уменьшение на-

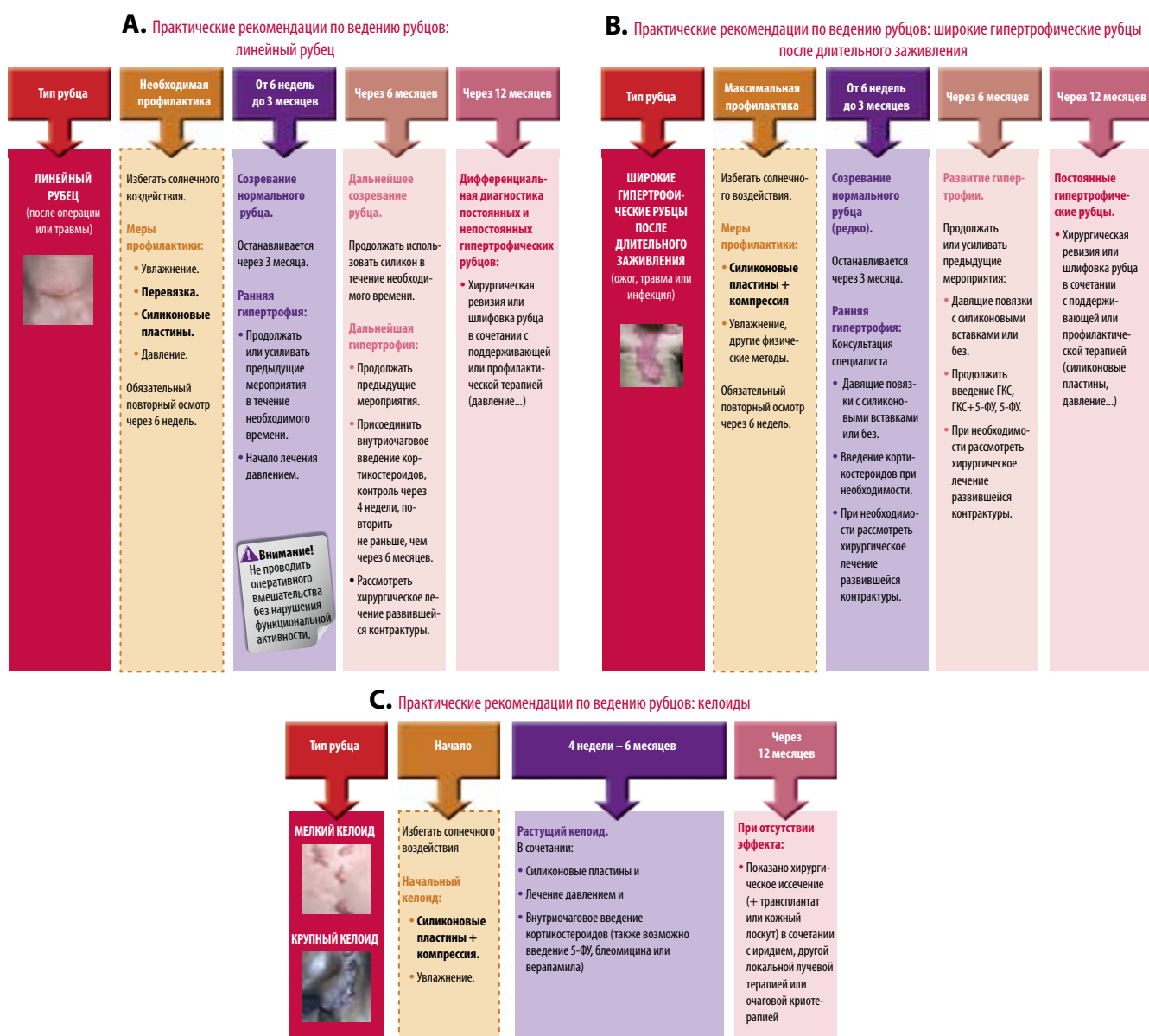


Рисунок 1. Практические рекомендации по ведению линейных (А), широких гипертрофических (В) и келоидных рубцов (С). Приведены с разрешения Маса-Cloetens из «Практических рекомендаций по ведению рубцов».

пряженности, (2) увлажнение/перевязка/окклюзия и (3) давящая повязка. Раны с выраженной напряженностью краев, например, в случае их перпендикулярного расположения к линиям Лангера, а также в области дельтовидной мышцы и грудины, имеют более высокий риск развития чрезмерного рубцевания,¹⁴ которое можно предупредить путем выполнения послеоперационных перевязок в течение последующих 3 месяцев.¹⁵ Недавно Gurtner и соавт. изучали роль механического воздействия на формирование рубцов и эффективность защитных средств в снижении механического напряжения и предупреждении чрезмерного роста рубца.¹⁶ Защитные средства из силиконовых полимерных пластин и чувствительного к давлению клеящего вещества накладывались на область раны сразу после закрытия ее краев. Исследования, проведенные на животных и людях, показали, что уменьшение механического воздействия с помощью защитных средств значительно снижает риск развития рубцов.¹⁶ Кроме того, ботулинический токсин А уменьшает силы натяжения в области послеоперационных рубцов и приводит к значительному улучшению их косметического результата по сравнению с введением плацебо.¹⁷

Увлажняющие и смягчающие кремы, а также удерживающие влагу повязки, такие как силиконовые пластины и жидкий силиконовый гель, показаны при зудящих рубцах для уменьшения их площади, болезненности или дискомфорта ощущений, а также для улучшения внешнего вида рубца. Исследования показали, что после заживления раны вода продолжает испаряться через рубцовую ткань быстрее, поэтому процесс восстановления может занять больше года.¹⁸ Силиконовые средства способны предотвратить чрезмерное образование рубцовой ткани путем восстановления водного барьера с помощью окклюзии и увлажнения рогового слоя, и должны использоваться на ранних стадиях ранозаживления.¹⁹

У пациентов с более широкими рубцами, например, после ожогов, для улучшения заживления в профилактических целях также следует использовать давящие повязки на область раны в течение 2 – 3 недель и более, которые используются сразу после закрытия раны и при хорошей переносимости давления в области повреждения.^{11,20}

В настоящее время изучаются и другие методы профилактики рубцов, например, изменение уровня некоторых воспалительных цитокинов, таких как трансформирующий фактор роста (TGF)- β 3. Этот цитокин уменьшает накопление соединительной ткани и в основном вырабатывается в конце процесса ранозаживления.¹⁰ Начальные клинические исследования авотермина, рекомбинантного человеческого TGF- β 3, показали, что этот метод лечения может уменьшить образование рубцов после полного глубокого иссечения кожи.²¹

К дополнительным методам профилактики любых типов рубцов, согласно последним рекомендациям (рис. 1 (A-C)), относятся исключение солнечного воздействия и длительное использование солнцезащитных кремов с максимально высоким фактором солнечной защиты (> 50) до полного созревания рубца.¹¹ Рандомизированные исследования на животных и человеке показали, что ультрафиолетовое излучение повышает риск развития пигментации рубца, а также ухудшает его внешние характеристики.^{22,23}

Как правило, *повторный осмотр рубцов необходимо всегда проводить через 4 – 8 недель после операции* для определения необходимости проведения профилактических мероприятий.¹¹

Линейные гипертрофические рубцы

Согласно рекомендациям, описанное выше профилактическое лечение следует продолжать или усиливать у пациентов с ранними признаками гипертрофии линейного рубца, начиная с 6-й недели в течение 3 месяцев после операции или травмы.¹¹ Возможно первоначальное лечение давлением, если раньше этот метод не использовался.

Если через 6 месяцев после операции или травмы наблюдается дальнейшее созревание рубца, следует по мере необходимости продолжать лечение с использованием силиконовых средств. Пациентам с прогрессирующей гипертрофией показаны более инвазивные методы, такие как внутриочаговое введение глюкокортикостероидных препаратов. Это единственный инвазивный метод лечения, который в настоящее время имеет достаточный объем подтверждающих документов для включения его в перечень научно обоснованных рекомендаций.^{11,12} Чаще всего из глюкокортикостероидных препаратов используется триамцинолона ацетонид 10 – 40 мг/мл, который следует вводить в сосочковый слой дермы каждые 2 – 4 недели до появления признаков уплощения рубца.⁸ От 50 до 100% пациентов отвечают на это лечение, однако в 9 – 50% случаев отмечается рецидивирование процесса.²⁴ Выраженная болезненность инъекций может привести к нарушению комплаентности. К другим нежелательным явлениям относятся атрофия кожи, гипопигментация и телеангиэктазии.^{8,25}

Считается, что вероятность развития гипертрофического рубца выше у детей, чем у взрослых, в связи с необходимостью более длительного периода его созревания, однако доказательства, подтверждающие этот факт, в литературе отсутствуют.²⁶ Несмотря на наличие всего лишь нескольких исследований по технике введения кортикостероидов у детей, большинство экспертов сходятся во мнении, что этот метод не противопоказан таким пациентам, однако доза препарата должна быть рассчитана с учетом веса ребенка для предупреждения системного действия.^{27,28} Введение кортикостероидов всегда должно быть ограничено площадью рубца, следует избегать введения препарата в окружающие ткани инъекции, так как это может привести к атрофии подлежащей жировой клетчатки вне зависимости от возраста пациента.²⁹

К дополнительным инъекционным методам лечения гипертрофических (и келоидных) рубцов относится введение блеомицина, 5-фторурацила и верапамила, хотя в настоящее время доказательная база этих методов меньше по сравнению с методом внутриочагового введения кортикостероидов.^{11,30-32} Возможно, эффективность блеомицина обусловлена снижением синтеза коллагена с последующим, согласно исследованию 50 пациентов, заметным уплощением гипертрофических и келоидных рубцов у 80% пациентов.³⁰ 5-фторурацил подавляет пролиферацию

фибробластов и, согласно литературным данным, является эффективным средством для лечения воспаленных гипертрофических рубцов.³¹ Сочетание 5-фторурацила и триамцинолона ацетонида может быть более эффективным в лечении рубцов, чем их самостоятельное использование.^{31,33,34} Например, такое сочетание привело к более значительному уменьшению размера рубца и эритемы по сравнению с использованием только триамцинолона ацетонида в 12-недельном двойном слепом исследовании 40 пациентов.³⁴ Верапамил является антагонистом кальциевых каналов, снижает синтез коллагена и увеличивает его распад. В рандомизированном простом слепом исследовании 54 пациентов с гипертрофическими рубцами или келоидами отмечалось уменьшение васкуляризации, пластичности, высоты и ширины рубца после внутриочагового введения верапамила, однако скорость разрешения этих параметров была меньше по сравнению с внутриочаговым введением триамцинолона.³² Рубцовая контрактура является патологическим сокращением или укорочением незрелого рубца, которая может привести к функциональным нарушениям и часто рассматривается в сочетании с рубцовой гипертрофией. На ранней стадии возможно проведение хирургической коррекции рубцовой контрактуры с выполнением Z-пластики и использованием кожного лоскута для снятия напряжения в области рубца, что в конечном итоге способствует восстановлению функции и, в то же время, уменьшает рубцовую гипертрофию.

Если у пациента развивается постоянный (>1 года) гипертрофический рубец, возможно проведение хирургической ревизии рубца.^{35,36} Эстетическая коррекция линейных гипертрофических рубцов обычно выполняется путем простой резекции и первичного закрытия раны с помощью техники натяжения-расслабления, такой как захват и приближение краев раны, наложение подкожных швов, включая Z-пластику, использование хирургической повязки и силиконовых гелей после ранозаживления.³⁵

Широкие гипертрофические рубцы

Раннее применение силиконовых средств и компрессионной терапии имеет важное значение для пациентов с высоким риском развития широких гипертрофических рубцов после ожогов, механической травмы или некротической инфекции. Как правило, давление и силиконовые средства следует использовать для заживления любой раны в течение >2-3 недель или после пересадки кожи, а также сразу после закрытия раны и в случае, если пациент хорошо переносит давление.^{11,20}

В последнее время прескотерапию рассматривают как «доказательный» метод лечения рубцов.²⁰ Механизм его действия до сих пор изучен недостаточно, несмотря на широкое использование во всем мире. Частично под воздействием давления может наблюдаться уменьшение напряжения кислорода в ране в результате окклюзии мелких кровеносных сосудов, что приводит к уменьшению пролиферации миофибробластов и синтеза коллагена.³⁷

Недавние исследования подчеркивают важную роль клеточных механорецепторов в успешном проведении

компрессионной терапии. Механорецепторы участвуют в клеточном апоптозе и связаны с внеклеточным матриксом. Возможно, что повышенное давление матрикса влияет на апоптоз фибробластов кожи и уменьшает гипертрофический процесс.³⁸ Кроме того, в процессе механотрансдукции чувствительные нервные клетки преобразовывают механическое давление с изменением внутриклеточных биохимических процессов и экспрессии генов, в результате чего происходит синтез и последующий выброс различных цитокинов, которые играют важную роль в физиопатогенезе пролиферативной активности рубца.³⁹

Кроме того, прескотерапия может использоваться как симптоматическое лечение для уменьшения отека, зуда и болезненности, которые могут беспокоить пациента.⁴⁰

Первоначальное назначение прескотерапии и силиконовых средств должно быть продолжено или усилено у пациентов со стойкой гипертрофией. Внутриочаговое введение кортикостероидов также может быть показано для лечения гипертрофических рубцов с избыточным ростом, и может быть дополнено блеомицином, 5-фторурацилом и/или верапамилем по выбору.^{11,30,31,33,41} По возможности, такие методы лечения следует проводить в специализированных центрах, где специалисты обладают особыми знаниями и опытом.

Лазерное лечение является еще одним инвазивным вариантом терапии, который может использоваться для коррекции поверхностной текстуры патологических рубцов, а также для лечения остаточного покраснения, телеангиэктазий или гиперпигментации.¹¹ Vrijman и соавт. в недавнем мета-анализе привели научные доказательства только для лазера на красителях (PDL) 585, но не для интенсивного импульсного света (IPL), неаблятивного фракционного лазера (NAFL) 1550 нм, CO₂ аблятивного фракционного лазера (AFL), эрбиевого лазера с длиной волны 532 нм и 2940 нм.⁴² После публикации этого мета-анализа было описано несколько случаев, подтверждающих эффективность PDL, особенно в сочетании с окклюзией/компрессией и внутриочаговым введением кортикостероидов.⁴³ Кроме того, есть несколько положительных отзывов об эффективности NAFL 1550 нм и CO₂ AFL.⁴⁴⁻⁴⁶ Для лечения рубцов применяются и другие лазеры: длинноимпульсный Nd:YAG 1064 нм,⁴⁷ Q-switch Nd:YAG,⁴⁸ светодиоды (LEDs) и фотодинамическая терапия (PDT).⁴⁹ Лазерная терапия рекомендована для профилактики или минимизации послеоперационных и травматических рубцов, а также в сочетании с ботулиническим токсином.⁵⁰ Несмотря на то, что требуется больше клинических данных об использовании лазеров, особенностях выбора необходимого аппарата, а также параметрах/особенностях лечения, нарастающее количество публикаций об успешном лечении гипертрофических рубцов с помощью лазеров повышает интерес к этому методу лечения.

Как упоминалось выше, в случае развития контрактур с функциональными нарушениями всегда показано раннее оперативное вмешательство. Контрактуры могут развиваться после ожогов в таких областях как шея и подмышечная область, и для их коррекции лучше всего использовать кожный лоскут, а не пересадку кожи, так как кожный лоскут обычно вызывает минимальное вторичное сокращение

и приводит к получению отличных функциональных и эстетических результатов.

Многочетные и постоянные широкие гипертрофические рубцы можно лечить хирургически, иногда используя те же методы, что и для постоянных линейных гипертрофических рубцов. В случае более крупных рубцов можно выполнить несколько иссечений или растяжений кожи с последующим смещением прилегающей кожи путем достаточного разрушения в процессе резекции центральной части рубца.^{11,51} Подкожные швы необходимы для уменьшения напряжения кожи, так как они участвуют в растяжении кожи. Возможно выполнение хирургической пересадки кожи (обновления) в области неэстетичных широких рубцов с использованием аутологичных кожных лоскутов.⁵² Допустимо использование заменителей дермы для обновления кожи у пациентов с обширными повреждениями, например, с ожогами тяжелой степени.⁵³ Натяжение тканей также является очень полезным методом в случае хирургической коррекции рубцов, особенно во время реконструкции головы. Эти хирургические процедуры реконструкции в идеале должны выполняться в особых специализированных центрах.

Келоиды

Келоиды также лучше всего лечить в специализированных центрах. Пациентам с растущими келоидными рубцами сначала следует проводить лечение силиконовыми средствами в сочетании с прескотерапией и внутриочаговым введением кортикостероидов.¹¹ Также возможно внутриочаговое введение 5-фторурацила, блеомицина и верапамила в соответствии с необходимым протоколом лечения.^{8,11,30,31,41,54} Если келоиды не отвечают на такое лечение в течение 12 месяцев, следует выполнить хирургическое иссечение обязательно в сочетании с некоторыми видами адьювантной терапии, так как проведение только хирургического иссечения связано с высокой частотой рецидивирования 50-100% и даже может привести к увеличению площади келоида.⁸ Некоторые эксперты рекомендуют не иссекать латеральные части келоидных рубцов, а соединить их вместе и оставить *in situ*. Другие выступают против этого предложения и считают, что клетки этих боковых участков келоида более активны в процессе синтеза коллагена.⁵⁵

Сочетание резекции рубца и лучевой терапии сразу после операции было предложено много лет назад, и оба метода – облучение электронным пучком и брахитерапия с иридием 192 – могут быть использованы после хирургического удаления келоида для снижения вероятности рецидива.⁵⁶ Высказаны предположения относительно возможных побочных эффектов послеоперационной лучевой терапии, особенно в отношении потенциального риска развития новообразования. Тем не менее, на основании обширного обзора литературы по этому вопросу, Огава и соавт. пришли к выводу, что риск развития онкологического процесса после проведения лучевой терапии в области келоидных рубцов является минимальным.⁵⁷

Дополнительным перспективным новым инвазивным методом лечения модальности келоидных рубцов является

внутриочаговая криотерапия, в ходе которой металлический стержень вводится в келоид, а последующее интенсивное охлаждение приводит к некрозу ткани.⁵⁸ В исследовании 10 пациентов объем рубца был значительно уменьшен – на 54% – после одной процедуры внутриочагового лечения, в процессе дальнейшего наблюдения в течение 18 месяцев рецидивирования процесса не отмечалось.⁵⁸ 5% имиквимод является наружным модификатором иммунного ответа, который стимулирует выработку интерферона, что приводит к повышению распада коллагена. Некоторые исследования показали низкую частоту рецидивов 0-29% после хирургического иссечения келоидных рубцов и последующего местного нанесения 5% крема имиквимод.^{59,60} В то же время другие исследования показали, что 5% крем имиквимод не эффективен для предупреждения рецидивов келоидных рубцов, частота рецидивов составляет 89%.⁶¹

Первичное неинвазивное лечение рубцов: обоснование назначения силиконовых средств

Согласно новейшим принципам лечения рубцов, силиконовые средства используются для первичной профилактики и лечения гипертрофических и келоидных рубцов.¹¹ Действительно, среди неинвазивных методов *силиконовые пластины и силиконовые гели* повсеместно рассматриваются как золотой стандарт лечения рубцов и единственный неинвазивный профилактический и лечебный метод, у которого существует достаточное количество научно обоснованных рекомендаций.¹² Силиконовые средства являются прекрасной альтернативой более инвазивным методам лечения, так как они просты в использовании и способны вызывать минимальные нежелательные явления, такие как зуд, контактный дерматит и сухость кожи.⁶² Считается, что эффективность этого метода в профилактике и лечении рубцов связана с окклюзией и последующим увлажнением рубцовой ткани.¹⁹

Силиконовые пластины состоят из мягких полукклюзионных гелевых листов из медицинского силикона, которые укреплены силиконовой мембраной для придания пластине повышенной прочности и удобства в использовании. Некоторые пластины состоят из сочетания силикона и Тефлона® (политетрафторэтилена) для создания ультратонкого, гибкого и прочного материала. Пациенты могут неохотно использовать пластины на открытых участках тела, что нарушает комплаентность.⁶³

Недавно были разработаны жидкие составы силиконового геля с использованием того же базового длинноцепочечного силиконового полимера, который используется в силиконовых пластинах. Это более поздняя форма силикона для лечения рубцов была специально разработана для решения некоторых проблем, возникающих при использовании силиконовых гелевых пластин, таких как необходимость фиксации и трудности в использовании пластин на больших площадях или вблизи суставов, а также на открытых участках кожи, таких как лицо и руки. Жидкий силиконовый гель наносится тонким слоем на кожу и высыхает

с образованием прозрачной, гибкой, воздухопроницаемой, водонепроницаемой силиконовой пленки. Как и силиконовые пластины, силиконовые гели не должны применяться на открытые раны и могут использоваться до тех пор, пока пациент отмечает улучшение.

Для определения роли силиконовой пленки в профилактике и лечении гипертрофических и келоидных рубцов после любого вида повреждения, в том числе после ожогов и хирургических манипуляций, было проведено множество клинических исследований, в ходе которых положительный результат отмечался практически во всех, кроме одного, случаях.⁶³⁻⁷¹ Мета-анализ показал, что силиконовая пленка предупреждает развитие гипертрофических рубцов у лиц с высоким риском их развития по сравнению с группой, в которой лечение не проводилось (коэффициент ответа: 0,46; 95% доверительный интервал 0.21-0.98).⁷² Последние данные также показали, что силиконовые пластины могут использоваться в сочетании с прессотерапией, что позволяет улучшать состояние посттравматических гипертрофических рубцов по сравнению с использованием этих методик отдельно друг от друга. Эти методы обладают взаимодополняющими свойствами: силиконовая терапия воздействует на эритему и пластичность рубца, в то время как прессотерапия предотвращает его утолщение.⁷³

Несколько клинических исследований доказали эффективность силиконовых гелей в профилактике и лечении рубцов.⁷⁴⁻⁷⁸ Ряд сравнительных исследований по изучению силиконовых пластин показал, что жидкие силиконовые гели обладают как минимум одинаковой эффективностью, хотя пациенты могут отмечать, что гелевая форма является более простой в использовании.^{78,79}

Выводы

Неэстетичность рубцов способствует развитию физических и психосоциальных нарушений. Пластические хирурги играют существенную роль в минимизации образования рубцов после плановой операции и в коррекции неэстетичных зрелых рубцов. При выборе соответствующего метода лечения рубца следует использовать клинические рекомендации, представленные в этой статье, а также учитывать индивидуальные особенности пациента и характеристики раны. Профилактические методы являются одним из основных приоритетов и должны применяться до, во время и сразу после закрытия раны. Лечение гипертрофических рубцов, контрактур и келоидных рубцов, как правило, основывается на снижении механического напряжения в области рубца, удалении избыточной рубцовой ткани реконструктивными хирургическими методами и/или введением препаратов, которые способствуют разрушению коллагена *in situ*. Силиконовые пластины и гели рекомендуются как «золотой стандарт», неинвазивный метод профилактики и лечения гипертрофических и келоидных рубцов, гели являются предпочтительными для пациентов. Эти препараты могут использоваться в сочетании с другими инвазивными и неинвазивными методами лечения для достижения оптимальных результатов.

Конфликт интересов

Stan Monstrey: нет.

Esther Middelkoop: Ассоциация голландских ожоговых центров получила финансовую поддержку от Meda Pharma BV для участия в некоторых клинических исследованиях по сравнению топического силиконового геля Dermatix с кремом плацебо. Топический силиконовый гель Dermatix был любезно предоставлен Meda Pharma BV.

Jan Jeroen Vranckx: нет.

Franco Bassetto: нет.

Ulrich Ziegler: нет.

Sylvie Meaume: нет.

Luc Teot: нет.

Финансирование

Редакторская помощь в подготовке этой рукописи была предоставлена David Harrison, Medscript Communications, которая финансируется Meda Pharma SA. Спонсоры рукописи предоставили возможность пересмотреть первоначальный вариант рукописи.

Благодарность

Авторы несут полную ответственность за содержание данной публикации. Мы благодарим следующих авторов Практического руководства по ведению рубцов за их неоценимый вклад в развитие этих рекомендаций: Nele Brusselaers (Burn Centre and Department of General Internal Medicine, Infectious Diseases and Psychosomatic Medicine, Ghent University Hospital, Гент, Бельгия), Maarten Doornaert и Henk Hoeksema (Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Ghent University Hospital, Гент, Бельгия), Anibal Justiniano (Institute of Health Sciences, Catholic University, Порто, Португалия), Benoit Lengele (Anatomy Department, Catholic University of Louvain, Брюссель, Бельгия), Anne Le Pillouer-Prost (Clairval Hospital, Марсель, Франция), Ali Pirayesh (Amsterdam Plastic Surgery, Amsterdam, The Netherlands and Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Ghent University Hospital, Гент, Бельгия), Bertrand Richert (Dermatology Department, University Hospital Brugmann — Saint Pierre — Children's Hospital Reine Fabiola, Universite Libre de Bruxelles, Брюссель, Бельгия), Fabrice Rogge (Plastic and Reconstructive Surgery, Брюгге, Бельгия), Diane Roseeuw (Dermatology Department, Free University of Brussels, Жет, Бельгия), Claude Roques (CSRE Lamalou le Haut, Pediatric Rehabilitation Centre, Ламалу-Ле-Бэн, Франция), Xavier Santos Heredero (Plastic and Reconstructive Surgery Department, University Hospitals of Madrid Montepincipe y Torrelodones, Мадрид, Испания), Javid Vadoud (Clinique Parc Leopold, Брюссель, Бельгия), Eric Van den Kerckhove (Physical Medicine and Rehabilitation, University Hospital Gasthuisberg, KUL Leuven University Hospitals, Левен, Бельгия), Helga Van De Velde (Institute Helga Van De Velde, Гент, Бельгия), Nancy Van Loey (Association of Dutch Burns Centres, Бевервейк, Нидерланды) и Antoine J van Trier (Department of Plastic, Reconstructive and Handsurgery, Red Cross Hospital, Бевервейк, Нидерланды).

References

- Sund B [Clinical Report]. In: *New developments in wound care*, vol. 86. London: PJB Publications CBS; 2000. pp. 1-255.
- Abu-Nab Z, Grunfeld EA. Satisfaction with outcome and attitudes towards scarring among women undergoing breast reconstructive surgery. *Patient Educ Couns* 2007;**66**:243-9.
- Young VL, Hutchison J. Insights into patient and clinician concerns about scar appearance: semiquantitative structured surveys. *Plast Reconstr Surg* 2009;**124**:256-65.
- Van Loey NE, Bremer M, Faber AW, Middelkoop E, Nieuwenhuis MK. Itching following burns: epidemiology and predictors. *Br J Dermatol* 2008;**158**:95-100.
- Bell L, McAdams T, Morgan R, et al. Pruritus in burns: a descriptive study. *J Burn Care Rehabil* 1988;**9**:305-8.
- Robert R, Meyer W, Bishop S, Rosenberg L, Murphy L, Blakeney P. Disfiguring burn scars and adolescent self-esteem. *Burns* 1999;**25**:581-5.
- Bakker A, Maertens KJ, Van Son MJ, Van Loey NE. Psychological consequences of pediatric burns from a child and family perspective: a review of the empirical literature. *Clin Psychol Rev* 2013;**33**:361-71.
- Juckett G, Hartman-Adams H. Management of keloids and hypertrophic scars. *Am Fam Physician* 2009;**80**:253-60.
- Alster TS, Tanzi EL. Hypertrophic scars and keloids: etiology and management. *Am J Clin Dermatol* 2003;**4**:235-43.
- Gauglitz GG, Korting HC, Pavicic T, Ruzicka T, Jeschke MG. Hypertrophic scarring and keloids: pathomechanisms and current and emerging treatment strategies. *Mol Med* 2011;**17**: 113-25.
- Published by. In: Middelkoop E, Monstrey S, Teot L, Vranckx JJ, editors. *Scar Management Practical Guidelines*. Maca-Cloetens; 2011. pp. 1-109.
- Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, et al. International clinical recommendations on scar management. *Plast Reconstr Surg* 2002;**110**:560-71.
- Bloemen MC, van der Veer WM, Ulrich MM, van Zuijlen PP, Niessen FB, Middelkoop E. Prevention and curative management of hypertrophic scar formation. *Burns* 2009;**35**:463-75.
- Bayat A, McGrouther DA, Ferguson MW. Skin scarring. *BMJ* 2003;**326**:88-92.
- Reiffel RS. Prevention of hypertrophic scars by long-term paper tape application. *Plast Reconstr Surg* 1995;**96**:1715-8.
- Gurtner GC, Dauskardt RH, Wong VW, et al. Improving cutaneous scar formation by controlling the mechanical environment: large animal and phase I studies. *Ann Surg* 2011;**254**: 217-25.
- Gassner HG, Sherris DA, Otle CC. Treatment of facial wounds with botulinum toxin A improves cosmetic outcome in primates. *Plast Reconstr Surg* 2000;**105**:1948-53.
- Suetake T, Sasai S, Zhen YX, Ohi T, Tagami H. Functional analyses of the stratum corneum in scars. Sequential studies after injury and comparison among keloids, hypertrophic scars, and atrophic scars. *Arch Dermatol* 1996;**132**: 1453-8.
- Mustoe TA. Evolution of silicone therapy and mechanism of action in scar management. *Aesthetic Plast Surg* 2008;**32**: 82-92.
- Engrav LH, Heimbach DM, Rivara FP, et al. 12-year withinwound study of the effectiveness of custom pressure garment therapy. *Burns* 2010;**36**:975-83.
- Ferguson MW, Duncan J, Bond J, et al. Prophylactic administration of avotermin for improvement of skin scarring: three double-blind, placebo-controlled, phase I/II studies. *Lancet* 2009;**373**:1264-74.
- Haedersdal M, Bech-Thomsen N, Poulsen T, Wulf HC. Ultraviolet exposure influences laser-induced wounds, scars, and hyperpigmentation: a murine study. *Plast Reconstr Surg* 1998; **101**:1315-22.
- Due E, Rossen K, Sorensen LT, Kliem A, Karlsmark T, Haedersdal M. Effect of UV irradiation on cutaneous cicatrices: a randomized, controlled trial with clinical, skin reflectance, histological, immunohistochemical and biochemical evaluations. *Acta Derm Venereol* 2007;**87**: 27-32.
- Niessen FB, Spauwen PH, Schalkwijk J, Kon M. On the nature of hypertrophic scars and keloids: a review. *Plast Reconstr Surg* 1999;**104**:1435-58.
- Sproat JE, Dalcin A, Weitauer N, Roberts RS. Hypertrophic sternal scars: silicone gel sheet versus Kenalog injection treatment. *Plast Reconstr Surg* 1992;**90**:988-92.
- Van der Wal MB, Vloemans JF, Tuinebreijer WE, et al. Outcome after burns: an observational study on burn scar maturation and predictors for severe scarring. *Wound Repair Regen* 2012;**20**:676-87.
- Sclafani AP, Gordon L, Chadha M, Romo III T. Prevention of earlobe keloid recurrence with postoperative corticosteroid injections versus radiation therapy: a randomized, prospective study and review of the literature. *Dermatol Surg* 1996; **22**:569-74.
- Patel PA, Bailey JK, Yakuboff KP. Treatment outcomes for keloid scar management in the pediatric burn population. *Burns* 2012;**38**:767-71.
- Al-Attar A, Mess S, Thomassen JM, Kauffman CL, Davison SP. Keloid pathogenesis and treatment. *Plast Reconstr Surg* 2006; **117**:286-300.
- Aggarwal H, Saxena A, Lubana PS, Mathur RK, Jain DK. Treatment of keloids and hypertrophic scars using bleomycin. *J Cosmet Dermatol* 2008;**7**:43-9.
- Fitzpatrick RE. Treatment of inflamed hypertrophic scars using intralesional 5-FU. *Dermatol Surg* 1999;**25**:224-32.
- Margaret Shanthi FX, Ernest K, Dhanraj P. Comparison of intralesional verapamil with intralesional triamcinolone in the treatment of hypertrophic scars and keloids. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2008;**74**:343-8.
- Davison SP, Dayan JH, Clemens MW, Sonni S, Wang A, Crane A. Efficacy of intralesional 5-fluorouracil and triamcinolone in the treatment of keloids. *Aesthet Surg J* 2009;**29**:40-6.
- Darougheh A, Asilian A, Shariati F. Intralesional triamcinolone alone or in combination with 5-fluorouracil for the treatment of keloid and hypertrophic scars. *Clin Exp Dermatol* 2009;**34**: 219-23.
- Mathes SJ. Plastic surgery. 2-4. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2006.
- Cooper JS, Lee BT. Treatment of facial scarring: lasers, filler, and nonoperative techniques. *Facial Plast Surg* 2009;**25**: 311-5.
- Macintyre L, Baird M. Pressure garments for use in the treatment of hypertrophic scarsea review of the problems associated with their use. *Burns* 2006;**32**:10-15.
- Reno F, Sabbatini M, Lombardi F, et al. In vitro mechanical compression induces apoptosis and regulates cytokines release in hypertrophic scars. *Wound Repair Regen* 2003;**11**: 331-6.
- Yagmur C, Akaishi S, Ogawa R, Guner E. Mechanical receptor-related mechanisms in scar management: a review and hypothesis. *Plast Reconstr Surg* 2010;**126**:426-34.
- Ripper S, Renneberg B, Landmann C, Weigel G, Germann G. Adherence to pressure garment therapy in adult burn patients. *Burns* 2009;**35**:657-64.
- D'Andrea F, Brongo S, Ferraro G, Baroni A. Prevention and treatment of keloids with intralesional verapamil. *Dermatology* 2002;**204**:60-2.
- Vrijman C, van Drooge AM, Limpens J, et al. Laser and intense pulsed light therapy for the treatment of hypertrophic scars: a systematic review. *Br J Dermatol* 2011;**165**:934-42.
- Goppold A, Kaune KM, Buhl T, Schon MP, Zutt M. 595 nm pulsed dye laser combined with intralesional corticosteroids in hypertrophic symptomatic scars following breast reduction surgery. *Eur J Dermatol* 2011;**21**:262-3.
- Lin JY, Warger WC, Izikson L, Anderson RR, Tannous Z. A prospective, randomized controlled trial on the efficacy of fractional photothermolysis on scar remodeling. *Lasers Surg Med* 2011;**43**:265-72.

45. Pham AM, Greene RM, Woolery-Lloyd H, Kaufman J, Grunebaum LD. 1550-nm nonablative laser resurfacing for facial surgical scars. *Arch Facial Plast Surg* 2011;**13**: 203-10.
46. Ong MW, Bashir SJ. Fractional laser resurfacing for acne scars: a review. *Br J Dermatol* 2012;**166**:1160-9.
47. Akaishi S, Koike S, Dohi T, Kobe K, Hyakusoku H, Ogawa R. Nd: YAG laser treatment of keloids and hypertrophic scars. *Eplasty* 2012;**12**:e1.
48. Cho SB, Lee JH, Lee SH, Lee SJ, Bang D, Oh SH. Efficacy and safety of 1064-nm Q-switched Nd:YAG laser with low fluence for keloids and hypertrophic scars. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2010;**24**:1070-4.
49. Sakamoto FH, Izikson L, Tannous Z, Zurakowski D, Anderson RR. Surgical scar remodelling after photodynamic therapy using aminolaevulinic acid or its methylester: a retrospective, blinded study of patients with field cancerization. *Br J Dermatol* 2012;**166**:413-6.
50. Capon A, Iarmarcovai G, Gonnelli D, Degardin N, Magalon G, Mordon S. Scar prevention using laser-assisted skin healing (LASH) in plastic surgery. *Aesthetic Plast Surg* 2010;**34**: 438-46.
51. Verhaegen PD, van der Wal MB, Bloemen MC, et al. Sustainable effect of skin stretching for burn scar excision: long-term results of a multicenter randomized controlled trial. *Burns* 2011;**37**:1222-8.
52. Hierner R, Degreef H, Vranckx JJ, Garmyn M, Massage P, van Brussel M. Skin grafting and wound healing - the "dermatoplastic team approach". *Clin Dermatol* 2005;**23**:343-52.
53. Van der Veen VC, van der Wal MB, van Leeuwen MC, Ulrich MM, Middelkoop E. Biological background of dermal substitutes. *Burns* 2010;**36**:305-21.
54. Naeini FF, Najafian J, Ahmadpour K. Bleomycin tattooing as a promising therapeutic modality in large keloids and hypertrophic scars. *Dermatol Surg* 2006;**32**:1023-9.
55. Syed F, Ahmadi E, Iqbal SA, Singh S, McGrouther DA, Bayat A. Fibroblasts from the growing margin of keloid scars produce higher levels of collagen I and III compared with intralesional and extralesional sites: clinical implications for lesional site-directed therapy. *Br J Dermatol* 2011; **164**:83-96.
56. Rio E, Bardet E, Peuvrel P, Pannier M, Dreno B. Perioperative interstitial brachytherapy for recurrent keloid scars. *Plast Reconstr Surg* 2009;**124**:180e-1e.
57. Ogawa R, Yoshitatsu S, Yoshida K, Miyashita T. Is radiation therapy for keloids acceptable? The risk of radiation-induced carcinogenesis. *Plast Reconstr Surg* 2009;**124**:1196-201.
58. Har-Shai Y, Amar M, Sabo E. Intralesional cryotherapy for enhancing the involution of hypertrophic scars and keloids. *Plast Reconstr Surg* 2003;**111**:1841-52.
59. Berman B, Kaufman J. Pilot study of the effect of postoperative imiquimod 5% cream on the recurrence rate of excised keloids. *J Am Acad Dermatol* 2002;**47**:S209-11.
60. Chuangsuwanich A, Gunjittisomram S. The efficacy of 5% imiquimod cream in the prevention of recurrence of excised keloids. *J Med Assoc Thai* 2007;**90**:1363-7.
61. Cacao FM, Tanaka V, Messina MC. Failure of imiquimod 5% cream to prevent recurrence of surgically excised trunk keloids. *Dermatol Surg* 2009;**35**:629-33.
62. Berman B, Perez OA, Konda S, et al. A review of the biologic effects, clinical efficacy, and safety of silicone elastomer sheeting for hypertrophic and keloid scar treatment and management. *Dermatol Surg* 2007;**33**:1291-302.
63. Carney SA, Cason CG, Gowar JP, et al. Cica-Care gel sheeting in the management of hypertrophic scarring. *Burns* 1994;**20**:163-7.
64. Gold MH, Foster TD, Adair MA, Burlison K, Lewis T. Prevention of hypertrophic scars and keloids by the prophylactic use of topical silicone gel sheets following a surgical procedure in an office setting. *Dermatol Surg* 2001;**27**:641-4.
65. Cruz-Korchin NI. Effectiveness of silicone sheets in the prevention of hypertrophic breast scars. *Ann Plast Surg* 1996;**37**:345-8.
66. Fulton Jr JE. Silicone gel sheeting for the prevention and management of evolving hypertrophic and keloid scars. *Dermatol Surg* 1995;**21**:947-51.
67. Katz BE. Silicone gel sheeting in scar therapy. *Cutis* 1995;**56**:65-7.
68. Gold MH. A controlled clinical trial of topical silicone gel sheeting in the treatment of hypertrophic scars and keloids. *J Am Acad Dermatol* 1994;**30**:506-7.
69. Li-Tsang CW, Lau JC, Choi J, Chan CC, Jianan L. A prospective randomized clinical trial to investigate the effect of silicone gel sheeting (Cica-Care) on post-traumatic hypertrophic scar among the Chinese population. *Burns* 2006;**32**:678-83.
70. Majan JI. Evaluation of a self-adherent soft silicone dressing for the treatment of hypertrophic postoperative scars. *J Wound Care* 2006;**15**:193-6.
71. Niessen FB, Spauwen PH, Robinson PH, Fidler V, Kon M. The use of silicone occlusive sheeting (Sil-K) and silicone occlusive gel (epiderm) in the prevention of hypertrophic scar formation. *Plast Reconstr Surg* 1998;**102**:1962-72.
72. O'Brien L, Pandit A. Silicon gel sheeting for preventing and treating hypertrophic and keloid scars. *Cochrane Database Syst Rev*; 2006:CD003826.
73. Li-Tsang CW, Zheng YP, Lau JC. A randomized clinical trial to study the effect of silicone gel dressing and pressure therapy on posttraumatic hypertrophic scars. *J Burn Care Res* 2010; **31**:448-57.
74. Signorini M, Clementoni MT. Clinical evaluation of a new selfdrying silicone gel in the treatment of scars: a preliminary report. *Aesthetic Plast Surg* 2007;**31**:183-7.
75. Van der Wal MB, van Zuijlen PP, van de Ven P, Middelkoop E. Topical silicone gel versus placebo in promoting the maturation of burn scars: a randomized controlled trial. *Plast Reconstr Surg* 2010;**126**:524-31.
76. Murison M, James W. Preliminary evaluation of the efficacy of dermatix silicone gel in the reduction of scar elevation and pigmentation. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2006;**59**:437-9.
77. Chan KY, Lau CL, Adeeb SM, Somasundaram S, Nasir-Zahari M. A randomized, placebo-controlled, double-blind, prospective clinical trial of silicone gel in prevention of hypertrophic scar development in median sternotomy wound. *Plast Reconstr Surg* 2005;**116**:1013-20.
78. Chernoff WG, Cramer H, Su-Huang S. The efficacy of topical silicone gel elastomers in the treatment of hypertrophic scars, keloid scars, and post-laser exfoliation erythema. *Aesthetic Plast Surg* 2007;**31**:495-500.
79. Karagoz H, Yuksel F, Ulkur E, Evinc R. Comparison of efficacy of silicone gel, silicone gel sheeting, and topical onion extract including heparin and allantoin for the treatment of postburn hypertrophic scars. *Burns* 2009;**35**:1097-103.