

КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ КЕЛОИДНЫХ И ГИПЕРТРОФИЧЕСКИХ РУБЦОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЛАЗЕРОВ

Н.А. Данилин, А.В. Баранов, И.В. Курдяев, С.В. Абдулаева

ФГБУ «ГНЦ ЛМ им. О.К. Скобелкина ФМБА России», г. Москва, Россия

Резюме

Трудность лечения гипертрофических и келоидных рубцов связана прежде всего со склонностью их к рецидиву. В отделении пластической хирургии ФГБУ «ГНЦ ЛМ ФМБА России» за последние 5 лет проведено лечение 271 пациента с келоидными и гипертрофическими рубцами с применением низкоэнергетических лазеров. Для объективности оценки проведения лазеротерапии использовался метод лазерной биофотометрии. Получено снижение безрезультативного лечения с 40,2 до 20,8%. Данный метод может быть применен при лечении келоидных и гипертрофических рубцов наряду с другими методами.

Ключевые слова: келоидный рубец, гипертрофический рубец, низкоэнергетический лазер, лазерная биофотометрия.

Контакты: Данилин Николай Алексеевич, e-mail: danilin_nikolai@mail.ru

Для цитирования: Данилин Н.А., Баранов А.В., Курдяев И.В., Абдулаева С.В. Консервативное лечение келоидных и гипертрофических рубцов с использованием низкоэнергетических лазеров // Лазерная медицина. – 2018. – Т. 22. № 3. – С. 20–25

CONSERVATIVE TREATMENT OF KELOID AND HYPERTROPHIC CICATRIXES WITH LOW-LEVEL LASER LIGHT

Danilin N.A., Baranov A.V., Kurdyayev I.V., Abdulaeva S.V.

Skobelkin State Scientific Center of Laser Medicine (SSC LM), Moscow, Russia

Abstract

To treat keloid and hypertrophic scars is not easy, first of all, because of their tendency to recurrences. 271 patients with keloid and hypertrophic cicatrixes were treated in Skobelkin State Scientific Center of Laser Medicine (Moscow) for the last 5 years. Laser biophotometry was used to have an objective assessment of laser therapy technique. Non-effective treatment was decreased from 40.2 to 20.8%. The discussed technique can be applied in keloid and hypertrophic cicatrixes in combination with other methods.

Keywords: keloid cicatrixes, hypertrophic cicatrixes, low-level laser light, laserbiophotometry.

Contacts: Nikolai A. Danilin, e-mail: danilin_nikolai@mail.ru

For citation: Danilin N.A., Baranov A.V., Kurdyayev I.V., Abdulaeva S.V. Conservative treatment of keloid and hypertrophic cicatrixes with low-level laser light. *J. Laser Medicine*. 2018; 22 (3): 20–25 (in Russian)

Введение

Келоиды и гипертрофические рубцы относятся к локализованным первичным поражениям соединительной ткани приобретенного или врожденного характера и являются особым видом кожного рубца, возникающего в результате извращения процессов заживления раны [4, 13].

Трудность лечения келоидных рубцов связана прежде всего со склонностью их к рецидивированию. По мнению большинства авторов, занимающихся этим вопросом, рецидивы наступают в 40–50% случаев [2, 7, 8, 10, 11].

В настоящее время лечение келоидных рубцов можно разделить на оперативное и консервативное, включающее лекарственную терапию, лечение физиотерапевтическими методами и физическими методами (холод, рентгенотерапия, магнитотерапия, лазеротерапия) [1, 3, 5, 6, 12].

Цель

Учитывая актуальность вопроса лечения келоидных и гипертрофических рубцов в пластической хирургии и недостаточное освещение этой проблемы в отечественной медицинской литературе, в данной работе мы хотим поделиться своим опытом хирургического и консервативного лечения данной патологии с использованием различных источников лазерного излучения.

Материалы и методы

В отделении лазерной кожно-пластической хирургии ФГБУ «ГНЦ ЛМ ФМБА России» за 5-летний период проведено лечение 271 пациента с гипертрофическими и келоидными рубцами. Из 175 больных с ложными келоидами и гипертрофическими рубцами у 105 (60%) пациентов причиной возникновения заболевания чаще являлись ожоги II–III степени, у 68 (38,9%) – различные виды травм и у 2 (1,1%) пациентов причина возникновения рубца достоверно не известна. Из 96 больных с истинным келоидом только у 12 предположительно причиной образования рубца являлась травма, у 5 – укус насекомого, в остальных случаях причина возникновения рубца не выяснена. Зависимость вида рубца и давности заболевания продемонстрирована в табл. 1.

В начале чрезмерного роста бывает довольно трудно дифференцировать рубцы, однако в последующем между гипертрофическими и келоидными рубцами имеется довольно четкая разница. Дифференциальная диагностика между ними имеет принципиально важное значение как для выбора метода лечения, так и для прогнозирования осложнений и отдаленных результатов.

Гипертрофический рубец растет только в пределах рубцовой ткани. Поверхность его матовая, неровная, покрыта трещинами и чешуйками. Рубец довольно плотный на ощупь, не упругий, края его постепенно, без четких границ переходят в окружающую кожу. Ги-

Таблица 1

Вид рубца и давность заболевания (травмы)

Table 1

Types of scars and disease (trauma) duration

Вид рубца Types of scars	Кол-во больных No of patients	Давность заболевания Disease duration
Келоидные Keloids	127	
Растущие Growing		3 мес. – 3 года 3 mon – 3 yr
Старые Old	26	5–10 лет 5–10 yr
Рассасывающиеся Fading	48	5 мес. – 1,5 г. 5 mon – 1.5 yr
Гипертрофические Hypertrophic	70	10 мес. – 1,5 г. 10 mon – 1.5 yr
Всего Total	271	

гипертрофические рубцы образуются после заживления ожогов значительно раньше, чем келоиды. Через 6–8 мес. в 30–35% случаев отмечается постепенное их рассасывание, особенно после устранения натяжения.

Для клинической картины келоидов характерны ярко-красные, иногда синюшного цвета рубцы, выступающие на 0,5–1,5 см над окружающей кожей. Рубцы плотные на ощупь, упругие, поверхность их блестящая, гладкая, иногда бугристая, края четко контурируют с окружающей кожей. Они довольно быстро разрастаются с переходом на неповрежденную кожу. Обычно через 1–1,5 года рост келоида замедляется и постепенно прекращается, через 2 года рост келоида стабилизируется. Ярко-красная окраска его бледнеет, становится синевато-коричневой. Рубец становится более дряблым, а поверхность его морщинистой. Однако полного самостоятельного рассасывания рубца мы ни разу не наблюдали. Это же подтверждается и наблюдениями других авторов [1, 7, 9]. Келоиды в отличие от гипертрофических рубцов часто сопровождаются зудом, чувством жжения, спонтанными болевыми ощущениями ноющего характера. Зуд и жжение часто усиливаются при пребывании больных в теплом помещении и по ночам. Больные теряют сон, безуспешно применяют снотворное. Расположение келоидов на нижних конечностях нередко лишает больных трудоспособности, хотя нарушений функции суставов может и не быть.

Таблица 2

Частота симптомов при келоидах и гипертрофических рубцах

Table 2

Symptom rate in keloid and hypertrophic scars

Симптомы Symptoms	Кол-во больных с келоидными рубцами No of patients with keloid scars		Кол-во больных с гипертрофическими рубцами No of patients with hypertrophic scars	
	Абс. Abs.	%	Абс. Abs.	%
Зуд Itching	168	83,6	28	40,0
Чувство жжения Burning sensation	174	86,6	7	10,0
Боль Pain	186	92,5	2	2,9
Всего Total	201		70	

Соотношение симптомов при келоидах и гипертрофических рубцах показано в табл. 2.

Свежие келоиды отличаются также выраженной болезненностью при надавливании. Японские авторы считают этот симптом специфическим для келоидов и используют его для дифференциальной диагностики с гипертрофическим рубцом.

Располагаясь в области суставов, келоиды вызывают образование контрактур и деформаций, ведущих к нарушению трудоспособности, инвалидности.

На наш взгляд, успешное лечение келоидов заключается в устранении их симптомов проявления и получении следующих результатов: 1) прекращение роста келоида; 2) обратное развитие рубца, проявляющееся в изменении окраски, тургора, размеров; 3) исчезновение субъективных ощущений; 4) устранение функциональных нарушений – контрактур, деформаций.

Первые три результата можно получить при помощи консервативной терапии, а последний обычно корригируется хирургическим лечением.

Консервативная лазерная терапия была проведена 177 пациентам, из них 112 – как самостоятельная лазеротерапия и 65 – в качестве предоперационной подготовки и послеоперационного лечения.

В работе использовались отечественный аппарат лазерной терапевтический (АЛТ) «Узор» со средней импульсной мощностью излучения 1,0–1,2 мВт (длина волны излучения 0,89 мкм, длительность импульса 250 нс, мощность в импульсе 5 Вт, частота следования импульсов 1500 Гц) и полупроводниковый лазер «Омега» (Англия) со средней мощностью излучения 20 мВт.

Зависимость вида рубца и метода лечения показана в табл. 3.

Мы подвергали лазеротерапии пациентов с незрелым типом гипертрофического рубца, включая истинные келоиды. Для зрелых форм гипертрофических рубцов применяли в основном хирургическое лечение, так как лазеротерапия в этих случаях не давала выраженного эффекта.

Для объективной оценки проведения лазеротерапии мы использовали метод лазерной биофотометрии. Под этим термином понимается изучение действия оптического излучения в узких участках спектра на биологические объекты. Экспериментальными и клиническими исследованиями показано, что коэффициенты отраже-

Таблица 3

Количественное распределение больных по методам лечения и виду рубца

Table 3

Quantitative distribution of patients by curative techniques and scar types

Вид рубца Scar type	Самостоятельная лазеротерапия Self therapy		Предоперационная подготовка и послеоперационное лечение Preoperative and postoperative treatment		
	«Омега» Omega	«Узор» Uzor	«Омега» Omega	«Узор» Uzor	Только хирург. Only a surgeon
Келоидные Keloids	40	40	6	6	35
Растущие Growing					
Старые Old		2		3	13
Рассасывающиеся Fading	15	15	5	2	11
Гипертрофические Hypertrophic			16	27	35
Всего Total	55	57	27	38	94
ИТОГО TOTAL	271				

ния, поглощения, пропускания лазерного излучения различных длин волн живыми тканями различны не только в разных возрастных группах, у представителей различных рас и пола, но и в процессе лечебной лазерной аппликации в течение курса лазерной терапии. Эти коэффициенты важны для дозировки лазерного воздействия и правильного построения курса лечения. Лазерная терапия без биофотометрии строится имперически, без индивидуального подхода и проводится обычно большим количеством процедур, чем требуется на самом деле.

Суть лазерной биофотометрии заключается в измерении коэффициента отражения (пропускания, поглощения) исследуемого участка ткани относительным методом по количеству отраженного (поглощенного, прошедшего) лазерного потока, воспринимаемого измерительным прибором – лазерным биофотометром.

Расчет поглощенной (введенной) дозы энергии при лазерной терапии производится по формуле:

$$W_{\text{полг.}} = \frac{J_x \times T \times (1 - p(a)) \times f \times I_{0,5}}{S \times X},$$

где $W_{\text{полг.}}$ – поглощенная (введенная) доза энергии, Дж/см²; X – глубина расположения патологического очага, см; J_x – мощность излучения на глубине, Вт (выбирается из приложения № 1-15 в зависимости от тах импульсной воздействующей мощности излучения (J_x) и глубины расположения очага (X); T – время экспозиции, с; $p(a)$ – коэффициент отражения (для длины волны лазерного излучения, равной 0,89 мкм, кожи = 0,38); f – частота следования импульсов излучения, Гц; $I_{0,5}$ – длительность лазерного импульса, с (для аппарата АЛТ «Узор» = 70×10^{-9} с); S – площадь воздействия на поверхности кожи, см².

Пример: Рассчитать дозу поглощенной (вводимой) энергии при лазерной терапии келоидного рубца кожи, расположенного на глубине (толщина рубца) 1,5 см при использовании АЛТ «Узор». Частота следования импульсов 80 Гц.

По формуле определяем величину поглощенной (вводимой) дозы энергии:

$$W_{\text{полг.}} = (0,290 \times 128 \times (1 - 0,38) \times 80 \times 70 \times 10^{-9}) / (2 \times 1,5) = 0,00004 \text{ Дж/см}^2.$$

По данной методике можно оценить терапевтический эффект в зависимости от поглощенной (вводимой) дозы при лазерной терапии. При установлении биоэффективных доз вводимой в биоткань энергии ($W_{\text{полг.}}$) время определяется из формулы:

$$T = \frac{W_{\text{полг.}} \times S \times X}{J_x \times (1 - p(a)) \times f \times I_{0,5} \times c}.$$

$W_{\text{полг.}}$ – задается врачом. 1 Вт = 1000 мВт

Основным показанием к лазеротерапии является клиническая целесообразность стимуляции местных и общих реакций организма с целью нормализации их гомеостатических характеристик на различном структурно-функциональном уровне его организации. В частности, к таким показаниям относятся:

- нарушение процессов эпителизации тканей;
- необходимость предоперационной подготовки пациентов с целью повышения репаративных способностей кожи в послеоперационный период;
- необходимость стимуляции репаративных процессов кожи с целью ускорения ее органоспецифического и функционального восстановления;
- болевой синдром;
- нарушение иммунного статуса;
- зуд кожи;
- нарушение микроциркуляции кожи.

Общие противопоказания к применению низкоэнергетических лазеров такие же, как и для всех видов физиотерапевтического воздействия: декомпенсированные состояния сердечно-сосудистой системы, некоторые заболевания крови.

На основании больших экспериментальных и клинических наблюдений специфических противопоказаний к применению низкоинтенсивных лазеров нами не выявлено.

Лазеротерапию как самостоятельное лечение мы применяли при небольших истинных келоидах незре-

лого типа в качестве и предоперационной подготовки, и послеоперационного лечения.

Методика лечения

Лазерное излучение контактно (световод, излучатель) подводится к рубцу. За один сеанс воздействие проводится на 2–4 точки на одном рубце.

Для «Омеги» сначала точечным излучателем с длиной волны 660 нм, мощностью 15 мВт и частотой 20 Гц на небольшие линейные рубцы или отдельные узлы в течение 20 с, так как это время оптимально для проникновения и кумуляции лазерной энергии в коже и адекватно электрическому импульсному воздействию в течение 200 с при частоте 4000 Гц. Данные параметры характерны для поверхностного воздействия в основном на биохимические связи в тканях. Затем воздействуем на рубец моноволновой головкой с длиной волны 820 нм в течение 7–10 мин на точку и завершаем сеанс, воздействуя на рубец контактно поливолновым излучателем «Cluster» в течение 20 с. С 4-го сеанса количество точек воздействия увеличивается до 6–8 на рубец с такой же экспозицией на точку или может остаться прежней (2–4 точки), но экспозиция увеличивается до 40 с для излучателя с длиной волны 660 нм.

Для аппарата «Узор» оптимальна следующая методика: первые три сеанса экспозиция воздействия на рубец по 32 с на каждую точку, с частотой следования импульсов 1500 Гц, ручка «мощность» в крайнем правом положении (максимум), за один сеанс можно брать 2–4 точки. Далее с 4-го сеанса добавляется магнитолазерная терапия с использованием магнитной насадки МН-1, напряженность поля 40–60 мТл, контактная методика воздействия, сканирование вдоль рубца в течение 256 с (7-е положение ручки «время»); с 12-й процедуры – то же, но экспозиция 128 с (6-е положение ручки «время»). Магнитолазерная терапия дает местный разрыхляющий эффект на коллагеновые волокна в рубце.

Курс лазерной терапии состоит из 12–13 процедур ежедневно (кроме выходных). При необходимости повторный курс можно провести через 1 мес., третий курс – через 3 мес. после окончания второго. При лечении старых рубцов необходимо проводить профилактические курсы лазерной терапии 2 раза в год – весной и осенью. Очень важен контроль за состоянием рубцов в течение первых 3–6 мес. после травмы. По нашим наблюдениям, это наиболее вероятный период образования келоидов. Если появляется тенденция к росту келоидов, обязательно должна быть назначена лазеротерапия.

Максимальный терапевтический эффект лазерной терапии достигается у стационарных больных. У амбулаторных больных, работа которых не связана с физическими и нервными нагрузками после процедуры, мы рекомендуем 15–20-минутный отдых после окончания сеанса и спокойную деятельность в течение 2 часов. Для больных в стационаре – покой в течение 2 часов.

Все эти условия желательно соблюдать в связи с тем, что основа механизма действия лазерного излучения в организме (сосудистые реакции и изменения метаболизма) имеют ритмический, фазовый характер.

Как показывает наш опыт, лазеротерапия наиболее эффективна в течение первого года после образования келоида; чем старше рубец, тем менее эффективна лазеротерапия.

Подход к назначению терапии низкоэнергетическими лазерами должен быть индивидуальным – в зависимости от характера рубца, обширности поражения, количества пораженных суставов.

При массивных рубцах и обширных поражениях трудно рассчитывать на полное рассасывание их только лишь под воздействием низкоэнергетических лазеров. В этих условиях лазеротерапия является средством подготовки к операции. Больным мы проводим 1–2 курса лазеротерапии, цель которой – приостановить активный рост рубца, снять зуд, боли, чувство скованности. Обычно рубец бледнеет, уплощается, начинается его рассасывание по краям.

После оперативного лечения мы назначаем 1–2 курса лазеротерапии, которая предупреждает развитие краевых келоидов, их рецидивы, ретракцию пересаженных лоскутов.

При ограниченных рубцах, вызывающих образование нетяжелых контрактур (келоиды на кистях, в области плечевого сустава), или рубцах, расположенных в функционально пассивных областях, целесообразно проведение 3–4 курсов лазеротерапии. Нередко наступает почти полное рассасывание келоидов.

Результаты и обсуждение

Из 112 больных, которым была проведена лазеротерапия как самостоятельный метод, отдаленные результаты лечения сроком более полутора лет удалось проследить у 48 человек, что составило 42,85%. Ни у одного больного, подвергнутого лазеротерапии низкоэнергетическим лазером «Омега» и «Узор», не отмечалось побочных реакций и ухудшения состояния. Большинство пациентов (105 человек) проходили лазеротерапию в амбулаторных условиях (93,75%). Выздоровление после консервативного лечения наступило у 16 человек из 48. У 22 больных настолько улучшилось состояние рубца или функция суставов, что они либо не нуждались в оперативном лечении, либо имевшиеся ограничения движений не причиняли беспокойства и не мешали больному, в связи с чем они отказывались от оперативного лечения. В 10 случаях существенного улучшения от лазеротерапии не наступило.

Надо отметить, что после 5–7-го сеанса лазеротерапии как «Омегой», так и «Узором» почти все больные отмечают субъективные улучшения: как правило, исчезают полностью или значительно уменьшаются зуд и боли, чувство стягивания кожи. Лишь у 4 больных лазеротерапия не сняла субъективных ощущений к этому сроку. Однако у 3 эти ощущения значительно уменьшились после проведения 2-го курса лазеротерапии и у одного пациента – при проведении дополнительной медикаментозной терапии. У всех этих больных келоиды были истинные и локализовались на коже в области грудины.

Не все келоиды одинаково реагируют на воздействие низкоэнергетического лазерного излучения, однако у

Таблица 4

Результаты лечения келоидных рубцов с использованием низкоэнергетических лазеров

Table 4

Results of treatment of keloid scars with low-level laser light

Локализация Location	«Омега» Omega			«Узор» Uzor		
	хороший good	удовлетвор. satisfactory	без результата no result	хороший good	удовлетвор. satisfactory	без результата no result
Лицо и шея Face and neck	4	3	–	2	2	–
Туловище Trunk	1	5	2	1	3	3
Верхние конечности Upper extremities	4	5	1	4	4	–
Нижние конечности Lower extremities	–	–	1	–	–	3
Всего Total	9	13	4	7	9	6
ИТОГО TOTAL	48					

всех наблюдавшихся больных оно прекращало рост рубца. Если келоид хорошо поддается лечению с помощью лазера, то уже после первого курса лазеротерапии наступает его уплощение, побледнение, он становится подвижным, эластичным, уровень его снижается и сравнивается с окружающей кожей – фактически он переходит в обычный рубец. Там, где имеется натяжение кожи, рубец никогда полностью не рассасывается, сохраняются рубцовые тяжи, чаще всего имеющие структуру келоида. При обширных рубцовых массивах трудно ожидать их полного рассасывания. Оно бывает хорошо выражено по краям рубца, в остальном рубец несколько уплощается, становится мягким, более эластичным, его поверхность начинает морщиться. У трех больных характер рубца после проведения 2 курсов лазеротерапии не изменился. Результаты лечения келоидных рубцов с использованием низкоэнергетических лазеров представлены в табл. 4.

Заключение

Даже несмотря на то что нам не удалось в полном объеме проследить отдаленные результаты консервативного лечения больных с келоидными рубцами с использованием низкоэнергетических лазеров, на основании наших исследований мы можем констатировать, что метод лазеротерапии может быть применен при лечении данной патологии. И причины этому следующие: во-первых, он прост и может быть использован в поликлинических условиях; во-вторых, он практически не имеет противопоказаний; в-третьих, он при правильном методическом подходе совершенно безвреден и не дает выраженных отклонений в системах организма человека; в-четвертых, при анализе отдаленных результатов процент безрезультатного лечения в наших исследованиях составил 20,8%, что даже несколько ниже, чем при лечении другими физическими и медикаментозными методами. По данным литературы, процент безрезультатного лечения данной патологии колеблется от 27 до 40%.

Литература

1. Анойко Е.А. Рубцовые изменения на коже: этиология, клиника, методы лечения // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2016. – Т. 6. – № 5. – С. 608.

2. Борхунова Е.Н., Таганов А.В. Келоидные и гипертрофические рубцы: особенности патогенеза, гистоархитектоники и аспекты дифференциальной диагностики // Косметика и медицина. – 2016. – № 3. – С. 30–38.
3. Брехов Е.И., Брыков В.И., Полонский А.К. Вопросы использования терапевтических лазерных установок для практической медицины // Электрон. пром. – 1984. – № 10. – С. 63–65.
4. Герцен А.В., Леонтьева Г.В., Аполлонова Л.А. и др. Изучение влияния низкоинтенсивного ИК-лазерного излучения в эксперименте // Тез. докл. Междунар. конф. «Новое в лазерной медицине и хирургии». – М., 1990. – Ч. 2. – С. 31–33.
5. Гунта С., Шарма В.К. Руководство по лечению келоидных и гипертрофических рубцов // Пластическая хирургия и косметология. – 2012. – № 4. – С. 605–612.
6. Решетов И.В., Семенова О.В. Современные подходы к консервативному и медикаментозному лечению рубцов // Head and Neck / Голова и шея. Российское издание. – 2014. – № 4. – С. 52–57.
7. Селезнева Л.Г., Журавлева М.В. О келоидных рубцах кожи и возможности их обратного развития // Сб. трудов ин-та хирургии им. Вишневского. – 1963. – Вып. 2.4Я. – С. 230–252.
8. Сибилева К.Ф. Лечение и профилактика келоидных рубцов // Труды ЦИУ. – М., 1964. – Т. 76. – С. 287–288.
9. Шаробаро В.И., Романич О.П., Гречинников М.И., Баева А.А. Методы оптимизации лечения и профилактики рубцов // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2015. – № 9. – С. 85–90.
10. Asboe-Hansen G. Hypertrophic scars and keloids. Etiology, pathogenesis and dermatologic therapy // Dermatol. – 1960. – 120. – P. 178–184.
11. Belisario J.C. The treatment of Keloids // Acto derm. venerol. – 1957. – Vol. 37. – P. 165–181.
12. Wechsler P. Keloid and their treatment. Sem. Hop. Paris. 1965; 41: 83–95.
13. Yeliseenko V., Vorobjev S. Laser wounds morphology. Atti. del XIX Congresso nazionale. Roma, 1990: 317–325.

References

1. Anoyko E.A. Cicatricial changes on the skin: etiology, clinic, cure techniques. Bulletin of medical Internet conferences. 2016; 6 (5): 608.
2. Borkhunova E.N., Taganov A.V. Keloid and hypertrophic scars: features of pathogenesis, histoarchitectonics and aspects of differential diagnosis. Cosmetics and medicine. 2016; 3: 30–38.
3. Brekhov E.I., Brykov V.I., Polonsky A.K. Problems in the application of therapeutic laser devices in practical medicine. Elektron. prom. 1984; 10: 63–65.
4. Herzen A.V., Leontieva G.V., Apollonova L.A. et al. Effect of low-level y IR laser rlight in experiment. Proc. Intern. Conf. «New in laser medicine and surgery». Moscow, 1990; Part 2: 31–33.

5. Gupta S., Sharma V.K. Guide to the treatment of keloid and hypertrophic scars. *Plastic surgery and cosmetology*. 2012; 4: 605–612.
6. Reshetov I.V., Semenova O.V. Modern Approaches to Conservative and Medical Treatment of Scars. *Head and Neck. Russian edition*. 2014; 4: 52–57.
7. Selezneva L.G., Zhuravleva M.V. About keloid scars of the skin and the possibility of their reverse development. *Sat. Trudy Institute of Surgery. Vishnevsky*. 1963; Issue 2.4YA: 230–252.
8. Sibileva K.F. Treatment and prevention of keloid scars. *Proceedings of TsIU*. Moscow, 1964; 76: 287–288.
9. Sharobaro V.I., Romanets O.P., Grechishnikov M.I., Baeva A.A. Methods of optimization of treatment and prevention of scars. *Surgery. Pirogov's Journal*. 2015; 9: 85–90.
10. Asboe-Hansen G. Hypertrophic scars and keloids. Etiology, pathogenesis and dermatologic therapy. *Dermatol*. 1960; 120: 178–184.
11. Belisario J.C. Treatment of Keloids. *Acto derm. venerol*. 1957; 37: 165–181.
12. Wechsler P. Keloids and their treatment. *Sem. Hop. Paris*, 1965; 41: 83–95.
13. Yeliseenko V., Vorobjev S. Laser wounds morphology. *Atti. del XIX Congresso nazionale*. Roma, 1990: 317–325.

УДК 617.741-089.87

ЛАЗЕРНАЯ ХИРУРГИЯ КАТАРАКТЫ С ОДНОВРЕМЕННОЙ АКТИВАЦИЕЙ РЕПАРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В НАЧАЛЬНОЙ ФАЗЕ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

С.Ю. Копаев, В.Г. Копаева

ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» МЗ РФ, Москва, Россия

Резюме

Цель: разработка и апробация новой микроинвазивной технологии лазерной экстракции катаракты. *Материалы и методы.* Приведен анализ нового микроинвазивного варианта отечественной технологии лазерной экстракции катаракты (мЛЭК) с комбинированным воздействием эндодиссектора Nd-ИАГ-лазера с уникальной длиной волны 1,44 мкм и биостимулирующего гелий-неонового излучения 0,63 мкм, активирующего регенеративные процессы. Два вида излучения доставляются в полость глаза одним световодом. В 3 группах наблюдения 528 операций: 148 операций по новой технологии (мЛЭК) в сравнении с основной базовой методикой лазерной экстракции катаракты (ЛЭК – 176 операций) и ультразвуковой микроинвазивной фактоэмульсификацией катаракты (мФЭК – 204 операции). *Результаты.* При мЛЭК в 1,5 раза уменьшился расход ирригационного раствора. Потеря клеток заднего эпителия роговицы в основной группе в 2 раза меньше, чем в группе мФЭК. Эффективность работы лазерной энергии в 2 раза выше в сравнении с ультразвуком, подъем внутриглазного давления в 2 раза меньше. Эхо-биометрическая картина толщины цилиарного тела возвращалась к исходным параметрам через 15–18 сут после мЛЭК, через 20–25 сут после ЛЭК и через 80–90 сут после мФЭК. В отдаленные сроки (до 1 года) после мЛЭК отмечено меньшее количество осложнений (5,4%) в сопоставлении с мФЭК (10,3%) и несущественно меньшее в сравнении с базовой операцией ЛЭК (6,3%). *Выводы.* Новая технология мЛЭК обеспечивает снижение энергетических затрат, объема ирригации, уровня индуцированного астигматизма, потери клеток заднего эпителия роговицы, ускорение сроков реабилитации.

Ключевые слова: микроинвазивная лазерная экстракция катаракты, неодимовый ИАГ-лазер 1,44 мкм, гелий-неоновый лазер 0,63 мкм, интраоперационная биостимуляция, фактоэмульсификация.

Контакты: Копаева Валентина Григорьевна, e-mail: vgkopayeva@yandex.ru

Для цитирования: Копаев С.Ю., Копаева В.Г. Лазерная хирургия катаракты с одновременной активацией репаративных процессов в начальной фазе посттравматической реакции // Лазерная медицина. – 2018. – Т. 22. – № 3. – С. 25–30

LASER CATARACT SURGERY WITH SIMULTANEOUS ACTIVATION OF REPARATIVE PROCESSES IN THE INITIAL PHASE OF POSTTRAUMATIC RESPONSES

Kopayev S.Yu., Kopayeva V.G.

Federal State Autonomous Institution «S.N. Fedorov National Medical Research Center «MNTK «Eye Microsurgery», Moscow, Russia

Abstract

The aim of the present work is to develop and test a new technology of laser cataract extraction (LCE). *Materials and methods.* The authors describe a micro-invasive laser cataract extraction (mLCE) with the simultaneous application of 1.44 μm Nd-YAG endodissector and biostimulating low-level 0.63 He-Ne laser light which activates regenerative processes. Two types of laser light are delivered in the same lightguide. 528 surgeries were made in three groups of patients: new technology mLCE (148 cases), basic laser cataract extraction LCE (176 cases) and ultrasound microinvasive cataract phacoemulsification (mPhEC, 204 cases). *Results.* mLCE requires less irrigation volume (by 1.5 times); loss of corneal back endothelial cells in the studied group was twice less than in mPhEC group. Laser energy was twice more effective than ultrasound; intraocular pressure was twice less. The echobarometric picture of ciliary body thickness returned to initial parameters in 15–18 days after mLCE; in 20–25 days after LCE and in 80–90 days after mPhEC. Long-term follow-up (up to one year) has shown that after mLCE there were less complications (5.4%) compared to mPhEC (10.3%) though not much less as compared to basic surgery LCE (6.3%). *Conclusion.* New mLCE technology leads to less energy costs, less irrigation volume, less induced astigmatism, less loss of corneal back epithelium cells as well as to more rapid recovery terms.

Keywords: microinvasive laser cataract extraction, 1.44 μm Nd-YAG laser, 0.63 μm He-Ne laser, intraoperative biostimulation, phacoemulsification.

Contacts: Valentina Kopayeva, e-mail: vgkopayeva@yandex.ru

For citation: Kopayev S.Yu., Kopayeva V.G. Laser cataract surgery with simultaneous activation of reparative processes in the initial phase of posttraumatic responses. *J. Laser Medicine*. 2018; 22 (3): 25–30 (in Russian)