

Сведения об авторах

Юсова Жанна Юрьевна, д.м.н., врач-дерматовенеролог, косметолог, физиотерапевт, проф. кафедры дерматовенерологии и косметологии.
E-mail: zyusova@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6452-2914

Баранова Елена Леонтьевна, врач-дерматолог, косметолог, физиотерапевт, соискатель ученой степени к.м.н. кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом клинической психологии и педагогики.
E-mail: baranova@premium-a.ru. ORCID: 0000-0002-6807-3850

Демидион Диана Витальевна, врач-дерматолог, косметолог, физиотерапевт, соискатель ученой степени к.м.н. кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом клинической психологии и педагогики.
E-mail: diana@premium-a.ru. ORCID: 0000-0002-5901-4250

Ахмедбаева Инга Александровна, врач-дерматолог, косметолог, физиотерапевт, соискатель ученой степени к.м.н. кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом клинической психологии и педагогики.
E-mail: ingapm@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-0641-8232

Круглова Лариса Сергеевна, д.м.н., проф., проректор по учебной работе, зав. кафедрой дерматовенерологии и косметологии. E-mail: kruglovals@mail.ru.
eLibrary SPIN: 1107-4372. ORCID: 0000-0002-5044-5265

ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия»
Управления делами Президента Российской Федерации, Москва

Автор для переписки: Юсова Жанна Юрьевна. E-mail: zyusova@mail.ru

Abot authors

Yusova Zhanna Yu., DM Sci (habil.), dermatovenerologist, cosmetologist, physiotherapist, prof. at Dept of Dermatovenereology and Cosmetology.
E-mail: zyusova@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6452-2914

Baranova Elena L., dermatologist, cosmetologist, physiotherapist, candidate for PhD Med degree at Dept of Physical and Rehabilitation Medicine with a course of clinical psychology and pedagogy. E-mail: baranova@premium-a.ru.
ORCID: 0000-0002-6807-3850

Demidion Diana V., dermatologist, cosmetologist, physiotherapist, candidate for PhD Med degree at Dept of Physical and Rehabilitation Medicine with a course of clinical psychology and pedagogy. E-mail: diana@premium-a.ru.
ORCID: 0000-0002-5901-4250

Akhmedbaeva Inga A., dermatologist, cosmetologist, physiotherapist, candidate for PhD Med degree at Dept of Physical and Rehabilitation Medicine with a course of clinical psychology and pedagogy. E-mail: ingapm@yandex.ru.
ORCID: 0000-0003-0641-8232

Kruglova Larisa S., DM Sci (habil.), professor, vice-rector for academic affairs, head of Dept of Dermatovenereology and Cosmetology. E-mail: kruglovals@mail.ru.
eLibrary SPIN: 1107-4372. ORCID: 0000-0002-5044-5265

Central State Medical Academy of the Administrative Department of the President of Russia, Moscow, Russia

Corresponding author: Yusova Zhanna Yu. E-mail: zyusova@mail.ru

Для цитирования: Юсова Ж.Ю., Баранова Е.Л., Демидион Д.В., Ахмедбаева И.А., Круглова Л.С. Дермальная интеграция филлеров на основе гиалуроновой кислоты: наблюдение в условиях реальной клинической практики. Медицинский алфавит. 2022; (8): 107–111. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-8-107-111>.

For citation: Yusova J. Yu., Baranova E. L., Demidion D. V., Akhmedbaeva I. A., Kruglova L. S. Dermal integration of hyaluronic acid fillers: observation in real clinical practice. Medical alphabet. 2022; (8): 107–111. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-8-107-111>.

DOI: 10.33667/2078-5631-2022-8-111-114

Фракционный фототермолиз – актуальная технология для регенерации кожных покровов

Е. К. Кузнецова², Ю. В. Кудревич¹, О. Р. Зиганшин¹, И. И. Долгушин¹

¹ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Челябинск

²ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, Оренбург

РЕЗЮМЕ

Применение лазеров во врачебной косметологии на сегодняшний день широко распространено. Эффекты от лазерных методик являются выраженными и стойкими. Известно, что после процедур усиливается микроциркуляция кожи, стимулируется обновление кератиноцитов, фибробластов, но мало информации о молекулярной основе действия абляционных лазеров, о механизмах, лежащих в основе формирования новых тканей (различных типов коллагенов, ламинина, сосудов микроциркуляторного русла).

Цель исследования. Формирование детального понимания механизмов, лежащих в основе регенераторных процессов кожи после абляционного лазерного воздействия.

Результаты. После абляционного лазерного воздействия значительно увеличивается количество интерлейкина-1α, что приводит к стимуляции образования коллагенов I и III типа, ламинина. Происходит увеличение сосудистого, фибробластного фактора роста, что также способствует стимуляции пролиферации фибробластов, усилению ее кровоснабжения.

Выводы. На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что фракционные фототермолиз способствует улучшению упруго-эластичных свойств кожи, усилению трофики кожи и активации метаболизма кожного покрова. Пролонгация эффектов от однократной процедуры обусловлена активацией и стимуляцией собственных регенераторных ресурсов кожных покровов, что способствует увеличению собственных фибробластов, коллагенов, сосудов микроциркуляторного русла, клеток эпидермиса и дермы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: лазер, коллаген, факторы роста, интерлейкин-1α.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Fractional photothermolysis as up-to-date technology for skin regeneration

Е. К. Kuznetsova², Y. V. Kudrevich¹, O. R. Ziganshin¹, I. I. Dolgushin¹

¹South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

²Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

SUMMARY

The use of lasers in medical cosmetology today is widespread. The effects of laser techniques are pronounced and persistent. It is known that skin microcirculation increases after the procedures, renewal of keratinocytes and fibroblasts is stimulated, but there is little information about the molecular basis of the action of ablative lasers, about the mechanisms underlying the formation of new tissues (various types of collagens, laminin, vessels of the microvasculature).

Purpose of the study. Formation of a detailed understanding of the mechanisms underlying the regenerative processes of the skin after ablative laser exposure.

Results. After ablative laser exposure, the amount of interleukin-1a significantly increases, which leads to stimulation of the formation of type I and III collagens, laminin. There is an increase in vascular, fibroblast growth factor, which also helps to stimulate the proliferation of fibroblasts, increase its blood supply.

Conclusions. Based on the data obtained, it can be concluded that fractional photothermolysis improves the elastic properties of the skin, enhances skin trophism and activates the metabolism of the skin. The prolongation of the effects of a single procedure is due to the activation and stimulation of the skin's own regenerative resources, which contributes to an increase in its own fibroblasts, collagens, vessels of the microvasculature, cells of the epidermis and dermis.

KEY WORDS: laser, collagen, growth factors, interleukin-1a.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Введение

В косметологической врачебной практике аппаратные методы омоложения покровных тканей используются очень активно. Лазерные технологии, несомненно, являются одними из самых востребованных и эффективных методов, применяющихся в настоящее время с целью коррекции возрастных изменений кожи, так как результаты от лазерного воздействия являются выраженными и стойкими [1, 2, 3, 4]. Целью метода является восстановление белкового каркаса дермы без истощения естественных ресурсов клеток [5]. В отличие от инъекционных методик (мезотерапия, биоревитализация, контурная пластика, коррекция объема тканей, ботулинотерапия), которые являются методами позитивной стимуляции, абляционные лазеры относятся к методам негативной стимуляции или деструктивным (разрушающим) методам, действие которых основано на стимуляции обновления кожи через контролируемое повреждение, при котором запускается репаративная регенерация, то есть организму необходимо строить новые структурные элементы кожи взамен поврежденных [6]. Известно, что в результате лазерного абляционного воздействия активируется микроциркуляция дермы, повышается степень ее гидратации, стимулируется пролиферация клеточных и соединительно-тканых элементов кожи и местный иммунитет. В результате проведения процедуры формируется не только оптическое выравнивание поверхности кожи, но и оказывается терапевтическое воздействие на кожу, в том числе путем активации процессов обновления клеток эпидермиса. Следует, однако, отметить, что информации о молекулярной основе действия абляционных лазеров, о механизмах, лежащих в основе формирования новых тканей, имеется пока недостаточно.

В этой связи целью нашей работы был анализ механизмов, лежащих в основе регенераторных процессов кожи после абляционного лазерного воздействия.

Материалы и методы

В исследовании принимали участие 23 здоровые женщины от 42 до 55 лет. Всем пациенткам была проведена однократная процедура фракционного фототермолиза кожи лица и правой заушной области с помощью эрбиевого абляционного лазера. До процедуры у всех женщин методом punch-биопсии забирался фрагмент кожи правой заушной

области в проекции сосцевидного отростка. Фрагменты кожи помещали в 10%-ный нейтральный забуференный формалин, через 48 часов промывали проточной водой и перекладывали в заранее маркированные гистологические кассеты. Затем материал заливали в парафиновые блоки, из которых изготавливали гистологические плоскопараллельные срезы толщиной 2–3 мкм на микротоме. Срезы монтировали на предметные стекла и высушивали в термостате в течение 12 часов при температуре 40 °C. После депарафинизации и ингибирования эндогенной пероксидазы на стекла наносили первичные мышиные моноклональные антитела. Для визуализации использовали DAB substrate + DAB Chromogen. После срезы исследовали под микроскопом, фотографировали и вычисляли оптическую плотность определяемого вещества, используя пиксельный метод обработки оцифрованных полноцветных изображений для измерения интенсивности реакции при гистохимических и иммуногистохимических исследованиях. Определяли содержание коллагена I и III типа, ламинина в эпидермисе и дерме, фибробластного фактора роста (FGF) в дерме, эпидермального фактора роста (EGF) в эпидермисе, сосудистый фактор роста (VEGF) в дерме, трансформирующий фактор роста (TGF) в дерме, а также объемную плотность интерлейкина-1a (ИЛ-1a) в эпидермисе и дерме, интерлейкина-4 (ИЛ-4). Через 2 месяца после процедуры повторно проводился забор фрагмента кожи правой заушной области и проводилось исследование количества тех же показателей, что и до процедуры. Результаты исследования обрабатывались с помощью пакета прикладных программ Statistica 23.0. Так как, согласно критерию Колмогорова – Смирнова, распределение выборки не было симметричным, использовались непараметрические критерии и вычислялись медиана, мода, 25-й и 75-й квартили.

Результаты и обсуждение

После процедуры лазерного фототермолиза значительно увеличивалось количество коллагенов I и III типа. Изменения были статистически значимыми. Количество ламинина, основного белка базальной мембраны, в эпидермисе и дерме также имело значительную степень увеличения. Увеличение количества коллагенов, ламинина свидетельствует об увеличении плотности кожи, ее упругости и эластичности.

Таблица

Изменение параметров качества кожи при воздействии фракционного фототермолиза

	Статистические показатели	Показатели качества кожи до процедуры, n = 23	Показатели качества кожи после лазерного воздействия, n = 21	Статистическая значимость изменений показателей
Коллаген I типа в дерме, об. %	Me	25,30	29,80	p < 0,01
	Mo	28,70	15,80	
	25/75 квартили	23,50 / 28,80	19,00 / 34,20	
Коллаген III в дерме, об. %	Me	27,20	32,30	p < 0,05
	Mo	17,70	16,50	
	25 / 75 квартили	27,90 / 38,10	19,90 / 44,20	
Ламинин в эпидермисе, об. %	Me	11,40	14,12	p < 0,05
	Mo	9,06	9,42	
	25 / 75 квартили	12,30 / 16,20	12,60 / 16,80	
Ламинин в дерме, об. %	Me	1,97	2,83	p < 0,05
	Mo	0,96	1,37	
	25 / 75 квартили	1,60 / 3,11	2,14 / 3,43	
FGF в дерме, об. %	Me	0,47	0,54	p < 0,01
	Mo	0,24	0,40	
	25 / 75 квартили	0,33 / 0,56	0,34 / 0,66	
EGF в эпидермисе, об. %	Me	22,79	24,26	p < 0,01
	Mo	16,30	17,20	
	25 / 75 квартили	19,40 / 25,70	20,40 / 28,05	
VEGF в дерме, об. %	Me	1,34	1,41	p < 0,01
	Mo	0,52	0,58	
	25 / 75 квартили	0,31 / 2,05	0,97 / 1,99	
IL-1a в эпидермисе, об. %	Me	12,33	13,90	p < 0,05
	Mo	10,00	5,30	
	25 / 75 квартили	11,10 / 14,20	11,65 / 15,63	
IL-1a в дерме, об. %	Me	2,80	3,42	p < 0,05
	Mo	1,05	0,65	
	25 / 75 квартили	2,05 / 3,42	2,51 / 4,26	

Примечание: Me – медиана, Mo – мода, об. % – объемная плотность исследуемого показателя в коже.

С возрастом эти показатели снижаются, что является одной из причин появления морщин, дряблости кожных покровов, замедленного разглаживания кожи, собранной в складку, то есть снижение упруго-эластичных свойств кожи. После процедуры фракционного фототермолиза количество компонентов, которые обеспечивают упругость и эластичность кожи, а также прочность дермо-эпидермального соединения, значительно возрастали, что дает основание говорить о положительном влиянии этого метода на качество кожи.

Количество коллагенов в коже тесно связано с количеством и функцией фибробластов дермы, так как именно эти клетки синтезируют коллаген. Увеличение количества коллагенов после процедуры сопровождалось увеличением количества фактора роста фибробластов (FGF) что обуславливает пролонгацию эффектов от процедуры лазерного фракционного фототермолиза.

Также фракционный фототермолиз способствует улучшению метаболизма кожи за счет увеличения количества сосудов микроциркуляторного русла и притекаемой крови. Об этом говорит рост количества фактора роста эндотелия сосудов (VEGF).

Нами также было обнаружено значительное увеличение интерлейкина-1a (ИЛ-1a) как в эпидермисе, так и в дерме. Этот цитокин является провоспалительным цитокином, способствует активации Т-лимфоцитов, участвует в процессах повышения температуры при воспалении. Но ИЛ-1a

является еще и основным цитокином эпидермиса. Его постоянно производят в большом количестве кератиноциты. Он прямо влияет на пролиферацию кератиноцитов, стимулирует фибробласты дермы [7, 8, 9]. Благодаря действию ИЛ-1a фибробласты синтезируют факторы роста, которые, в свою очередь, стимулируют развитие клеток эпидермиса. Кроме того, под влиянием ИЛ-1a фибробласты синтезируют проколлаген I и III типа, которые являются предшественниками полноценных белков. Под действием ИЛ-1a фибробласты вырабатывают ингибитор конверсии проколлагена в коллаген (простагландин E2), коллагеназу и тканевый ингибитор коллагеназы. Таким образом ИЛ-1a напрямую влияет на синтез нового коллагена и деградацию старого [10].

Данные по исследуемым параметрам представлены в таблице.

Выводы

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что фракционный фототермолиз способствует улучшению упруго-эластичных свойств кожи, усилению трофики кожи и активации метаболизма кожных покровов. Пролонгация эффектов от однократной процедуры обусловлена активацией и стимуляцией собственных регенераторных ресурсов кожных покровов, что способствует увеличению собственных фибробластов, коллагенов, сосудов микроциркуляторного русла, клеток эпидермиса и дермы.

Список литературы / References

1. Васильева Е. С., Коновка Е. П., Орехова Э. М., Кончугова Т. В., Эктова Т. В. Коррекция морфоструктурных изменений кожи при старении с помощью комбинированной лазерной терапии. Доктор.Ру. 2014; 13 (101): 56–58. Vasileva E. S., Konovka E. P., Orekhova E. M., Konchugova T. V., Ektova T. V. Correction of morphostructural changes in the skin during aging using combined laser therapy. Doctor.Ru. 2014; 13 (101): 56–58.
2. Карабут М. М., Гладкова Н. Д., Фельдштейн Ф. И. Фракционный лазерный фототермолит в лечении кожных дефектов: возможности и эффективность (обзор). Современные технологии в медицине. 2016; Т. 8 (2): 98–108. <https://doi.org/10.17691/stm2016.8.2.14>. Karabut M. M., Gladkova N. D., Feldshtein F. I. Fractional laser photothermolysis in the treatment of skin defects: possibilities and effectiveness (review). Modern technologies in medicine. 2016; Т. 8 (2): 98–108.
3. Мантурова Н. Е., Брагина И. В. Современные возможности использования комбинированных лазерных технологий в коррекции инволютивных изменений мягких тканей лица. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2018; 4: 178–182. Manturova N. E., Bragina I. V. Modern possibilities of using combined laser technologies in the correction of involutive changes in the soft tissues of the face. Kremlin Medicine Journal. 2018; 4: 178–182.
4. Beigvand H. H., Razzaghi M., Rostami-Nejad M., Rezaei-Tavirani M., Safari S., Rezaei-Tavirani M., Mansouri V., Heidari M. H. Assessment of Laser Effects on Skin Rejuvenation. Journal of Lasers in Medical Sciences. 2020; 11 (2): 212–219. <https://doi.org/10.22037/jlms.v11i2.28765>.
5. Смолякова С. А., Олисова О. Ю. Коррекция возрастных изменений кожи у женщин с помощью аминокислотного кластера. Российский журнал кожных и венерических болезней. 2015; 18 (2): 50–57. Smolyakova S. A., Olssova O. U. Correction of age-related skin changes in women using an amino acid cluster. Russian journal of skin and venereal diseases. 2015; 18 (2): 50–57.
6. Эрнандес Е. И., Марголина А. А. Новая косметология. Основы современной косметологии. М.: ООО «ИД «Косметика и медицина», 2017. Hernandez E. I., Margolina A. A. New cosmetology. Fundamentals of modern cosmetology. M.: Publ. House 'Cosmetics and Medicine', 2017.
7. Maas-Szabowski N., Shimotayodome A., Fusenig N. E. c-Jun and JunB antagonistically control cytokine-regulated mesenchymal-epidermal interaction in skin. J. Cell. Sci. 1999; 112 (12): 1843–53. [https://doi.org/10.1016/S0092-8674\(00\)00178-1](https://doi.org/10.1016/S0092-8674(00)00178-1).
8. Maas-Szabowski N., Stark H. J., Fusenig N. E. Keratinocyte growth regulation in defined organotypic cultures through IL-1-induced keratinocyte growth factor expression in resting fibroblasts. J. Invest. Dermatol. 2000; 114 (6): 1075–84. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1747.2000.00987.x>.
9. Werner S., Smola H. Paracrine regulation of keratinocyte proliferation and differentiation. Trends Cell. Biol. 2001; 11 (4): 143–146. [https://doi.org/10.1016/S0962-8924\(01\)01955-9](https://doi.org/10.1016/S0962-8924(01)01955-9).
10. Postlethwaite A. E., Raghoebar R., Stricklin G. P., Poppleton H., Seyer J. M., Kang A. H. Modulation of fibroblast functions by interleukin 1: increased steady-state accumulation of type I procollagen messenger RNAs and stimulation of other functions but not chemotaxis by human recombinant interleukin 1 alpha and beta. J. Cell. Biol. 1988; 106 (2): 311–8. <https://doi.org/10.1083/jcb.106.2.311>.

Статья поступила / Received 28.03.22

Получена после рецензирования / Revised 05.04.22

Принята в печать / Accepted 12.04.22

Сведения об авторах

Кузнецова Евгения Константиновна, к.м.н., доцент кафедры дерматовенерологии². E-mail: estroukova@ya.ru. ORCID: 0000-0001-8670-2828

Кудревич Юлия Валерьевна, к.м.н., доцент кафедры дерматовенерологии¹. E-mail: cyton@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8867-0775

Зиганшин Олег Раисович, д.м.н., проф., зав. кафедрой дерматовенерологии¹. E-mail: ziganshin_oleg@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5857-0319

Долгушин Илья Ильич, д.м.н., проф., акад. РАН, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии¹. E-mail: dol-i@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0901-8042

¹ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Челябинск

²ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, Оренбург

Автор для переписки: Кудревич Юлия Валерьевна. E-mail: cyton@mail.ru

About authors

Kuznetsova Evgenia K., PhD Med, assistant professor at Dept of Dermatovenereology². E-mail: estroukova@ya.ru. ORCID: 0000-0001-8670-2828

Kudrevich Yuliya V., PhD Med, assistant professor at Dept of Dermatovenereology¹. E-mail: cyton@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8867-0775

Ziganshin Oleg R., DM Sci (habil.), professor at Dept of Dermatovenereology¹. E-mail: ziganshin_oleg@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5857-0319

Dolgushin Ilya I., DM Sci (habil.), academician of RAS, honored scientist of the Russian Federation, professor at Dept of microbiology¹. E-mail: dol-i@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0901-8042

¹South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

²Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

Corresponding author: Kudrevich Yuliya V. E-mail: cyton@mail.ru

For citation: Kuznetsova E. K., Kudrevich Y. V., Ziganshin O. R., Dolgushin I. I. Fractional photothermolysis as an up-to-date technology for skin regeneration. Medical alphabet. 2022; (8): 111–114. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-8-111-114>.

Подписка на журнал
2022 год



Медицинский
алфавит

«Медицинский алфавит». Серия «Дерматология»

Печатная версия – 700 руб., электронная версия любого журнала – 500 руб. (за номер).

Присылайте, пожалуйста, запрос на адрес medalfavit@mail.ru.

ООО «Альфмед»

ИНН 7716213348

Р/с № 40702810738090108773

ПАО «СБЕРБАНК РОССИИ» г. МОСКВА

К/с 30101810400000000225 БИК 044525225

Годовая подписка на журнал «Медицинский алфавит».

Серия «Дерматология» (2 выпуска в год).

Цена: 1400 руб. (печатная версия) или 1000 руб. (электронная версия) в год.

Как подписаться

1. Оплатить квитанцию в любом отделении Сбербанка у кассира с получением кассового чека. Журналы высылаются в том случае, если вы сообщили адрес доставки на электронную почту издательства. Отправить скан квитанции с кассовым чеком, выданным кассиром банка, на e-mail medalfavit_pr@bk.ru или podpiska.ma@mail.ru.
2. Оплата через онлайн-банки издательством принимается только на сайте <https://medalfavit.ru/podpiska-na-zhurnal/> в разделе «Издательство медицинской литературы».