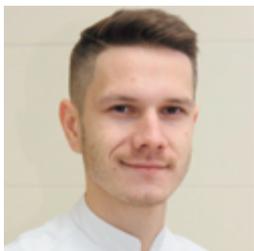


Лазерное омоложение ResoSMA: коррекция возрастных изменений кожи и безоперационный лифтинг мягких тканей лица в одной процедуре. Исследование эффективности метода



Волкова Наталья Владимировна

К.м.н., врач-дерматовенеролог, дерматокосметолог, лазеротерапевт сети клиник «Линлайн», ассистент кафедры эстетической медицины ГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава РФ (Екатеринбург)



Швидун Дмитрий Викторович

Врач-дерматовенеролог, дерматокосметолог, лазеротерапевт сети клиник «Линлайн» (Екатеринбург)



Ребриева Александра Сергеевна

Врач-дерматовенеролог, дерматокосметолог, лазеротерапевт сети клиник «Линлайн» (Екатеринбург)

Доказательная база эффективности метода лазерного омоложения ResoSMA успешно дополнена результатами клинического исследования с участием 85 пациентов. После одной процедуры у обследуемых достоверно улучшились качественные и количественные параметры кожи.

Современная концепция возрастных изменений лица основана на представлении о данной анатомической зоне как о многослойной структуре мягких тканей, частично фиксированных на костной основе лицевого отдела черепа. При этом клинические признаки старения обусловлены морфофункциональной дезорганизацией не только кожи, но и всех подлежащих тканей (поверхностные и глубокие жировые компартменты, система SMAS, кости черепа). В свою очередь, возрастные изменения дермы в виде уменьшения функциональной активности фибробластов и деструкции коллагеново-эластинового матрикса являются причиной снижения упругости кожи и формирования морщин.

Явления гравитационного птоза обусловлены изменениями со стороны подлежащих структур мягких тканей лица и лицевого отдела черепа. В этом ключевую роль играет поверхностная мышечно-апоневротическая система SMAS, которая в процессе старения теряет плотность и эластичность за счет структурно-функциональных изменений коллагеново-эластинового матрикса. Связки растягиваются и удлиняются, приобретают вертикальное направление. В результате плотная фиксация преобразуется в «подвешивание», при котором ткани под действием силы тяжести смещаются вниз (**рис. 1**) [1–4].

До недавнего времени лифтинг мягких тканей лица за счет воздействия на систему SMAS находился в пределах компетенции исключительно пластических хирургов [4]. При этом механизм воздействия различных лазерных методов реализовывался на уровне дермального слоя кожи.

Однако на пороге XXI в. в арсенале высокоэнергетических методов появилась инновационная процедура лазерного омоложения кожи ResoSMA, уникальной особенностью которой

является воздействие не только на кожу, но и на подлежащие ткани, в первую очередь на поверхностную мышечно-апоневротическую фасцию [5–7].

RecoSMA (Reconstructive Spatially Modulated Ablation) — запатентованный компанией Linline метод лазерного омоложения кожи с использованием Er:Yag лазера (2940 нм), оснащенного специальным модулем SMA. Модуль SMA — это система линз, обеспечивающая перераспределение потока энергии в световом пятне диаметром 5 мм с созданием чередующихся между собой зон с минимальной и максимальной степенью воздействия размерностью 50 мкм [5].

В основе метода RecoSMA — интерференционное акустическое микротравмирование тканей. На обрабатываемой поверхности кожи с помощью специального модуля SMA формируется упорядоченная структура максимальных и минимальных по плотности доз излучения. Подобранные оптимальным образом значения плотности энергии 2–3 Дж/см² и длительности лазерного импульса приводят к образованию локальных участков микроабляции с глубиной, не превышающей толщину эпидермиса. Плотность микрозон повреждения составляет 10 000 на 1 см².

В результате микроабляции происходит локальное объемное расширение окружающих тканей, которое служит источником акустических волн, проникающих в глубину кожи до 6 мм. Мощности отдельных волн недостаточно для разрушения клеток. Однако на уровне дермы и более глубоких структур (связочный аппарат SMAS) происходит интерференция акустических волн с возрастанием их локальной мощности и механическим разрушением клеточных мембран, ядер и цитоплазмы. В результате внутри обрабатываемой ткани формируются соизмеримые с размерами отдельных клеток зоны повреждения, которые располагаются среди других неповрежденных клеток (рис. 2) [5–7].

Таким образом, полностью исключаются контакт зон микроповреждения с окружающей средой и термический компонент. Защитные механизмы в виде процессов фиброобразования не запускаются. Описанные изменения служат сигналом роста новых клеток, которые не имеют возрастных изменений, характерных для разрушенных клеток. Усиливается синтез коллагена и эластина. В результате происходят процессы истинного омоложения кожи и подлежащих мягких тканей.

Реструктуризация дермы приводит к повышению упругости и эластичности кожи, разглаживанию морщин. Уникальные для RecoSMA изменения на уровне SMAS обуславливают выраженный лифтинговый эффект, который имеет накопительный характер и нарастает в течение 3–4 мес, что связано со сроками созревания коллагена в организме [5–7].

Показаниями к процедуре RecoSMA являются:

- возрастные структурные и деформационные изменения кожи и подлежащих тканей;
- профилактика гравитационного птоза;
- фотостарение;
- расширенные поры.

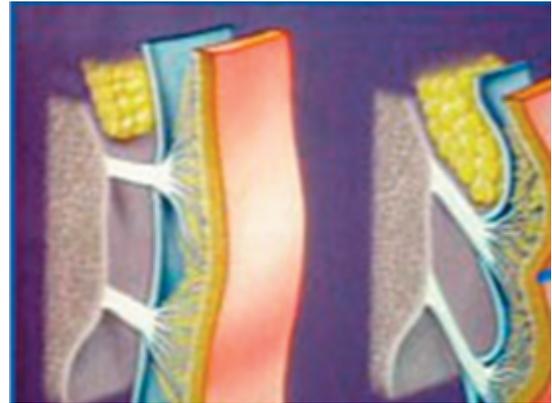


Рис. 1. Схема возрастных изменений мягких тканей и связочного аппарата лица [1, 4]

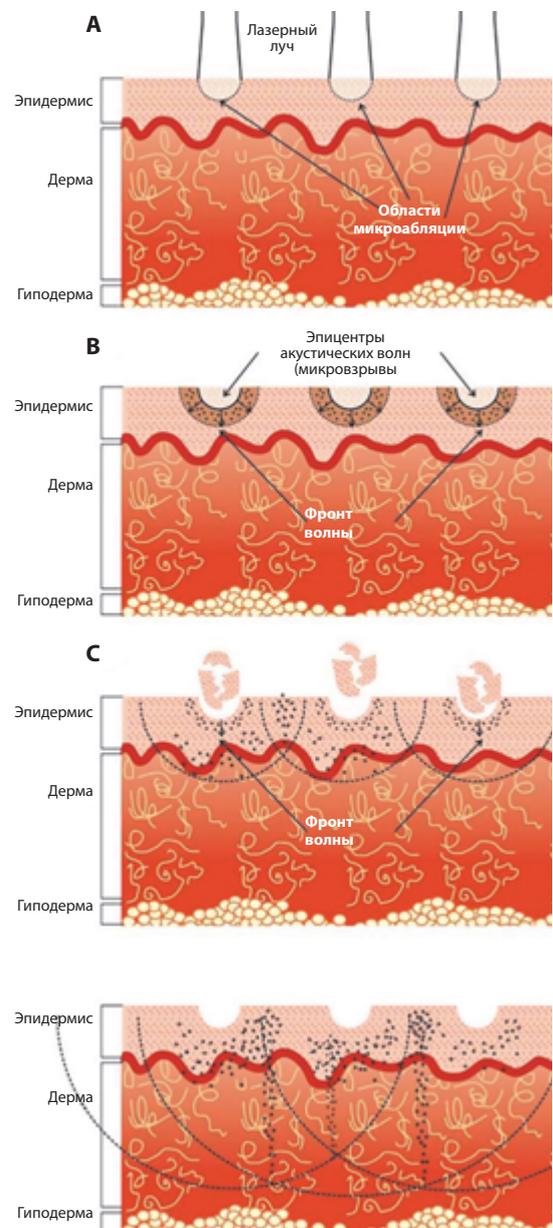


Рис. 2. Схема воздействия лазерного луча на ткань при проведении лазерного омоложения методом [5, 7]

Также ResoSMA является процедурой выбора в комплексном лечении различных видов рубцов (нормо-, гипер- и атрофические) [5–7].

В зависимости от состояния кожи пациента процедура может быть однократной или возможен курс, количество процедур в котором определяется врачом. Интервал между процедурами составляет от 3 мес и более. Данный метод может сочетаться с другими методами эстетической коррекции в соответствии с существующим протоколом [5].

Целью настоящего исследования явилось изучение эффективности метода лазерного омоложения ResoSMA на основании данных ультразвукового сканирования кожи и мягких тканей лица.

Материалы и методы

Клинико-статистический анализ обследуемых пациентов был проведен на базе клиники Linline (Екатеринбург).

Критерии включения: лица мужского и женского пола, самостоятельно обратившиеся в клинику Linline с целью омоложения кожи лица.

Критерии исключения:

общие противопоказания для лазерных процедур:

- хронические заболевания в стадии декомпенсации или неполной ремиссии;
- сахарный диабет;
- тяжелые инфекционные заболевания в анамнезе (в т.ч. ВИЧ, туберкулез, гепатиты В и С);
- психические расстройства;
- для женщин — периоды беременности и лактации;

проведение ранее чем за 3 мес до лазерного омоложения ResoSMA следующих процедур:

- ботулинотерапия;
- введение препаратов нестабилизированной и стабилизированной гиалуроновой кислоты;
- воздействие высокоэнергетических аппаратных методов.

Методы исследования: сбор данных анамнеза, клинический осмотр, данные фото-контроля в трех ракурсах (вид спереди, профиль, три четверти), ультразвуковое сканирование кожи и мягких тканей лица (SkinScanner DUB модель CUTIS, датчик 22 МГц). Статистическая обработка результатов выполнена с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel. В каждой группе однородных данных рассчитаны средние значения. Для оценки достоверных различий между сравниваемыми группами использован критерий p ($p < 0,05$ — наличие статистически значимой разницы).

Результаты

В исследование были включены 85 пациентов (4 мужчины и 81 женщина) в возрасте от 33 до 72 лет. Период наблюдения составил 3 мес. Всем пациентам была проведена однократно процедура лазерного омоложения ResoSMA. С данной целью был использован излучатель Er:YAG (2940 нм), оснащенный модулем SMA (5 мм).

Параметры лазерного излучения:

- плотность энергии — 2,21 Дж/см²;
- частота — 3 Гц.

Оценка клинического состояния и ультразвуковое сканирование кожи и мягких тканей лица осуществлялись до процедуры и после — через 1 мес и 3 мес. В качестве точки контроля при проведении УЗИ мягких тканей выбрана точка Мак-Грегора (соответствует месту прикрепления скуловой связки к скуловой кости, расположена на границе внутренней и средней трети линии, соединяющей латеральный угол глаза с козелком).

Сразу после процедуры в обработанной зоне наблюдались разлитая гиперемия, слабо выраженная отечность кожи. Пациенты отмечали умеренное или сильное ощущение жжения, длившееся примерно 30–60 мин.

В течение первых суток покраснение и отечность кожи постепенно регрессировали. К началу вторых суток на лице появлялась тонкая полупрозрачная светлорозовая пленка. На 3–4-е сутки наблюдалось средне- и крупнопластинчатое шелушение различной степени выраженности, после чего восстановительный период завершался. В среднем период восстановления составил от 4 до 6 дней. Осложнений во время и после проведения процедуры не отмечено.

Анализ результатов ультразвукового сканирования кожи был проведен по следующим показателям:

- толщина эпидермиса, дермы, гиподермы, SMAS;
- абсолютная плотность дермы и SMAS;
- характеристика контуров границы дермы со стороны гиподермы;
- визуализация структур SMAS.

Среднее значение толщины эпидермиса до проведения процедуры составило 131,44 мкм, через 1 мес после проведения процедуры — 138,91 мкм, через 3 мес — 136,05 мкм. Статистически значимой разницы между сравниваемыми показателями не обнаружено ($p > 0,05$).

Среднее значение толщины дермы до проведения процедуры составило 1331,79 мкм, через 1 мес после проведения процедуры — 1421,5 мкм, через 3 мес — 1467,79 мкм. Таким образом, установлено увеличение толщины дермы через 1 мес после процедуры на 6,7%, через 3 мес — на 10,2% относительно первоначального значения.

Среднее значение абсолютной плотности дермы до проведения процедуры составило 11,78, через 1 мес после проведения процедуры — 13,71, через 3 мес — 15,05. Изменение плотности дермы в период исследования характеризовалось увеличением показателей: на 16,1% через 1 мес и на 27,8% через 3 мес относительно первоначального значения (**табл. 1**). Выявлена статистически значимая разница ($p < 0,05$) между показателями плотности дермы в срок 1 мес и 3 мес относительно первоначальных значений.

При оценке контуров дермы на границе с гиподермой до проведения процедуры определены следующие показатели: крупнобугристый контур выявлен у 10 пациентов (11,8%), мелкобугристый — у 25 пациентов (29,4%), ровный — у 50 пациентов (58,8%). Через 1 мес после процедуры лазерного омоложения крупнобугристый контур отмечен у 10 пациентов (11,8%), мелкобугристый — у 20 пациентов (23,5%), ровный — у 55 пациентов (64,7%). Через 3 мес после

Таблица 1. Динамика изменения показателей плотности дермы

Период	Абсолютная плотность	
	Среднее значение	Прирост показателя (%)
До процедуры	11,78	–
Через 1 мес	13,71	16,1
Через 3 мес	15,05	27,8

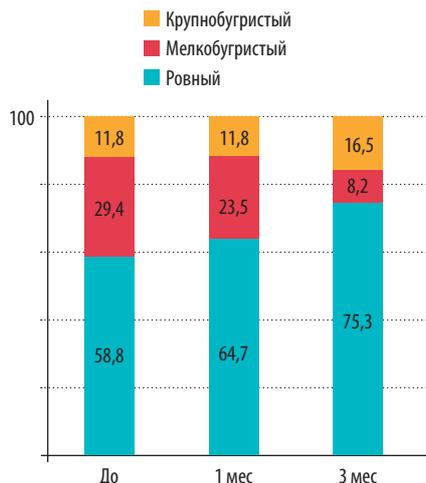


Рис. 3. Динамика изменений контуров дермы

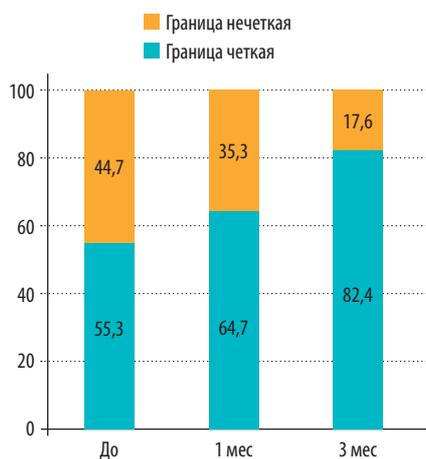


Рис. 4. Динамика изменений характера границы дермы и гиподермы

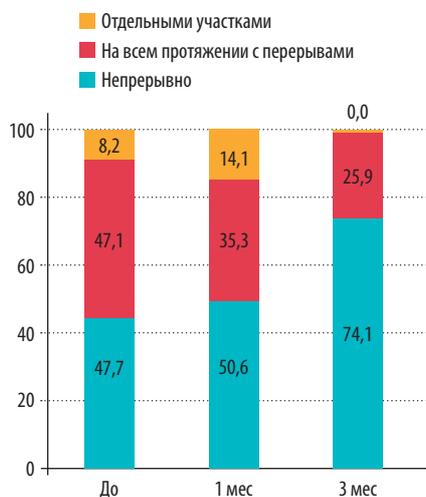


Рис. 5. Динамика изменений визуализации SMAS

процедуры лазерного омоложения показатели были такими: крупнобугристый контур — у 14 пациентов (16,5%), мелкобугристый — у 7 (8,2%), ровный — у 64 (75,3%). Выявлена статистически значимая разница ($p < 0,05$) по представленным значениям (рис. 3).

При оценке характера границы дермы и гиподермы до проведения процедуры определены следующие показатели: нечеткое отграничение выявлено у 38 пациентов (44,7%), четкое — у 47 (55,3%). Через 1 мес после процедуры лазерного омоложения указанные показатели составили: нечеткое отграничение — у 30 пациентов (35,3%), четкое — у 55 (64,7%). Через 3 мес после процедуры лазерного омоложения: нечеткое отграничение — у 15 пациентов (17,6%), четкое — у 70 (82,4%). Выявлена статистически значимая разница ($p < 0,05$) по представленным значениям (рис. 4).

Среднее значение толщины гиподермы до проведения процедуры составило 433,71 мкм, через 1 мес после проведения процедуры — 483,62 мкм, через 3 мес — 416,56 мкм. Статистически значимой разницы между сравниваемыми показателями не обнаружено ($p > 0,05$).

Анализ ультразвуковой картины SMAS показал изменения как в качественном характере визуализации последней, так и в количественных показателях.

Перед проведением процедуры непрерывная визуализация SMAS была зафиксирована у 38 пациентов (44,7%), на всем протяжении с прерыванием на отдельные участки — у 40 (47,1%), отдельными участками — у 7 (8,2%). Через 1 мес после процедуры лазерного омоложения непрерывная визуализация SMAS отмечалась у 43 пациентов (50,6%), на всем протяжении с прерыванием на отдельные участки — у 30 (35,3%), отдельными участками — у 12 (14,1%).

Через 3 мес непрерывная визуализация SMAS наблюдалась у 63 пациентов (74,1%), на всем протяжении с прерыванием на отдельные участки — у 22 (25,9%), отдельными участками — не зафиксировано. Выявлена статистически значимая разница ($p < 0,05$) по представленным значениям (рис. 5).

Среднее значение толщины SMAS до проведения процедуры составило 189,88 мкм, через 1 мес после проведения процедуры — 212,85 мкм, через 3 мес — 247,47 мкм. Таким образом, установлено увеличение толщины SMAS через 1 мес после процедуры на 12,1%, через 3 мес — на 30,3% относительно первоначальных значений. Статистически значимая разница ($p < 0,05$) выявлена между первоначальными показателями и в срок 3 мес после проведения процедуры.

Среднее значение абсолютной плотности SMAS до проведения процедуры составило 17,56, через 1 мес после проведения процедуры — 21,65, через 3 мес — 27,06. Изменение плотности SMAS в период исследования характеризовалось увеличением показателей: на 23,3% через 1 мес и на 54,1% через 3 мес относительно первоначального

Таблица 2. Динамика изменения показателей плотности SMAS

Период	Абсолютная плотность	
	Среднее значение	Прирост показателя (%)
До процедуры	17,56	–
Через 1 мес	21,65	23,3
Через 3 мес	27,06	54,1

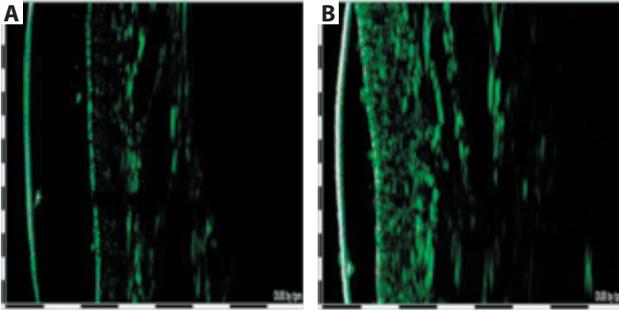


Рис. 6. Образец 1. Результаты ультразвукового сканирования кожи до процедуры (А) и через 3 мес (В)

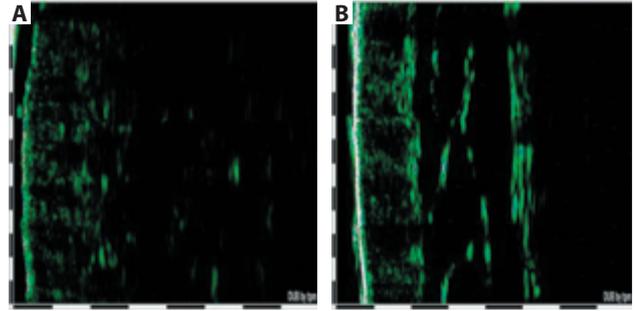


Рис. 7. Образец 2. Результаты ультразвукового сканирования кожи до процедуры (А) и через 3 мес (В)

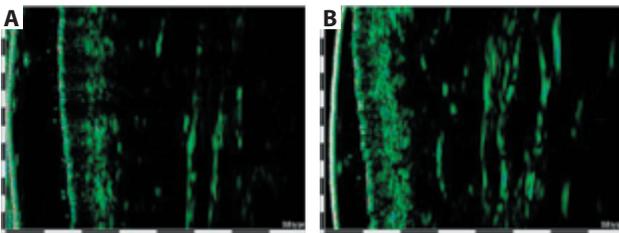


Рис. 8. Образец 3. Результаты ультразвукового сканирования кожи до процедуры (А) и через 3 мес (В)

значения (табл. 2). Статистически значимая разница ($p < 0,05$) выявлена между показателями плотности SMAS в срок 1 мес и 3 мес относительно первоначальных значений.

Результаты ультразвукового сканирования кожи и мягких тканей лица до и через 3 мес после процедуры лазерного омоложения представлены на рис. 6–8.

Клинический осмотр пациентов до проведения ResoSMA, а также в срок 1 мес и 3 мес после процедуры показал постепенное формирование эффекта «общего омоложения» мягких тканей лица в виде улучшения цвета и тонаса кожи, уменьшения глубины или полного разглаживания морщин, выраженного лифтингового эффекта средней и нижней трети лица. Оптимизация рельефа лица произошла за счет уменьшения глубины нососщечных, носогубных и краевых губных складок (рис. 9–11).



Рис. 9. Пациентка, 48 лет, до процедуры (А) и через 3 мес (В)



Рис. 10. Пациентка, 62 года, до процедуры (А) и через 1 мес (В)

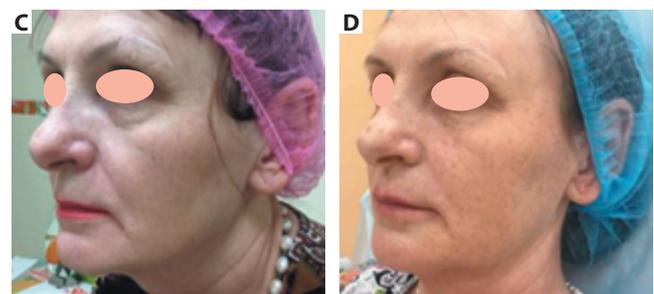


Рис. 11. Пациентка, 60 лет, до процедуры (А, С) и через 3 мес (В, D)

Обсуждение

Статистический анализ полученных данных ультразвукового сканирования кожи и мягких тканей лица показал формирование достоверных ($p < 0,05$) изменений в состоянии дермы и SMAS. Показатели толщины эпидермиса и гиподермы на разных сроках наблюдения характеризовались отсутствием статистически значимой разницы ($p > 0,05$).

Наблюдалось постепенное увеличение толщины и плотности дермы на 10,2% и 27,8% соответственно через 3 мес после проведения процедуры. Кроме того, была определена выраженная тенденция к формированию четкого ровного контура на границе дермы и гиподермы ($p < 0,05$). Представленные изменения свидетельствуют об увеличении количества структурных компонентов дермы ($p < 0,05$), что является косвенным признаком явлений неоколлагенеза и соответствует клиническим результатам в виде повышения тонуса кожи и уменьшения глубины морщин.

При оценке изменений системы SMAS обнаружено, что через 3 мес поверхностная мышечно-апоневротическая фасция визуализировалась непрерывно на всем участке измерения у достоверно большего количества ($p < 0,05$) пациентов (до процедуры — 44,7%, через 3 мес — 74,1%). Кроме того, до процедуры у 8,2% пациентов была выявлена визуализация SMAS отдельными участками, к концу периода наблюдения у всех (100%) пациентов она определялась на всем протяжении ($p < 0,05$).

По показателям толщины и плотности SMAS были зафиксированы достоверные отличия ($p < 0,05$) в сторону увеличения, составив 30,3% и 54,1% соответственно через 3 мес после процедуры относительно исходных значений. Таким образом, были зарегистрированы изменения, свидетельствующие о достоверном ($p < 0,05$) увеличении структурных компонентов SMAS. Это также является признаком неоколлагенеза и обосновывает выраженный лифтинговый эффект RecoSMA, формирующийся постепенно, в течение 3 мес после проведения процедуры.

Выводы

Таким образом, процедуру RecoSMA можно уверенно оценивать как эффективный и безопасный для пациентов метод омоложения. Данные проведенного исследования подтверждают существенные изменения со стороны дермы и системы SMAS, которые характеризуют процессы синтеза коллагена, запускаемые в результате воздействия RecoSMA.

Преимущества представленного метода заключаются в том, что он не является фракционным или термическим. Поэтому процессы фиброобразования после проведения процедуры не запускаются. Механическое травмирование тканей при отсутствии контакта микрозон повреждения с окружающей средой инициирует рост новых клеток и процессы реструктуризации дермального слоя и SMAS при полном отсутствии риска формирования коллагена рубцового типа.



Литература

1. Broughton M., Fyfe G.M. The Superficial Musculoaponeurotic System of the Face: A Model Explored. *Anat Res Int* 2013; 11. doi: 10.1155/2013/794682.
2. Francu L.L., Hinganu D., Hinganu M.V. Anatomical evidence regarding the existence of sustentaculum facies. *Roman J Morfol & Embriol* 2013; 54(3 supp.): 757–761.
3. Brun C., Jean-Louis F., Oddos T., Bagot M., Bensussan A., Michel L. Phenotypic and functional changes in dermal primary fibroblasts isolated from intrinsically aged human skin. *Exp Dermatol* 2016; 25(2): 113–119.
4. Абдулмджидова А.С. Клиника и хирургическое лечение деформирующего птоза мягких тканей средней зоны лица. Дисс. ... канд. мед. наук. Москва, 2009.
5. Хомченко В.В., Поздеева Е.В., Уракова и др. Учебно-методическое пособие по применению многофункционального лазерного аппарата Multiline в эстетической медицине. Москва, 2013.
6. Hersant B., Ahmed-Mezi M., Chossat A., Meningaud J.P. Multifractional Microablative Laser Combined with Spatially Modulated Ablative (SMA) Technology for Facial Skin Rejuvenation. *Lasers Surg Medicine*. Wiley Periodicals, 2016.
7. Trelles M.A., Khomchenko V.V., Alcolea J.M., Martinez-Carpio P.A. A novel method of facial rejuvenation using a 2940-nm erbium:YAG laser with spatially modulated ablation: a pilot study. *Lasers Med Science*. 2016, 7.

Абстракт. Технология лазерного омоложения кожи RecoSMA с помощью Er:Yag лазера (2940 нм), оснащенного специальным модулем SMA, имеет существенные преимущества. Эффективность метода подтверждена в результате клинического исследования. На основании данных ультразвукового сканирования кожи и мягких тканей лица сделан вывод о положительной динамике показателей плотности дермы и SMAS после однократной процедуры RecoSMA.

Ключевые слова: лазерное омоложение кожи, метод RecoSMA