

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Фракционная шлифовка фотоповрежденной кожи лица с помощью CO₂ лазера в непоследовательном ультраимпульсном режиме. Предварительный клинический отчет.

MATTEO TRETTEI CLEMENTONI¹, PATRIZIA GILARDINO¹, GABRIELE F. MUTI¹, DANIELA BERETTA² & ROSSANA SCHIANCHI²

¹Dipartimento di Laser e Chirurgia and ²Dipartimento di Dermocosmetologia, Istituto Dermatologico Europeo, Milano, Italy

Резюме

В этом исследовании оцениваются результаты, осложнения и время реабилитации пациентов после лечения в режиме "ActiveFX" фотоповрежденной кожи лица. Фракционная шлифовка CO₂ лазером в непоследовательном ультраимпульсном режиме со специфическими настройками выполнялась с помощью компьютерного генератора развертки луча (computer pattern generator - CPG). Этот новый «мягкий» режим аблятивной шлифовки выполнялся за один сеанс и в один проход, он действовал всю кожу лица. С сентября 2006 года по март 2007 года операция была выполнена 55 пациентам. Состояние пациентов оценивалось по пятибалльной шкале до лечения и спустя 1 и 3 месяца после лечения. Фиксировались семь показателей фотоповрежденной кожи: общее состояние, мимические морщины, пятнистые пигментации, землистый цвет лица, тактильные шероховатости, грубые морщины и телеангиэктазии. Результаты сравнивали с помощью непараметрического статистического теста, точного критерия Вилкоксона. Восми пациентам выполнялось лечение в два прохода в области «гусиных лапок», сглаживание грубых морщин оценивалось с помощью кватильного теста. Значимые различия (p<0.05) до лечения и спустя 1 и 3 месяца наблюдались для всех показателей, кроме телеангиэктазии. Разглаживание грубых морщин было успешным только в областях, где обрабатывали кожу в два прохода. Наблюдались только отдельные случаи минимальных осложнений, время реабилитации было очень небольшим. Фракционную шлифовку с помощью CO₂ лазера в непоследовательном ультраимпульсном режиме ('ActiveFX') можно считать отличным методом коррекции фотоповрежденной кожи лица.

Ключевые слова: Фракционный CO₂ лазер, фракционная шлифовка, фотоповрежденная кожа

Введение

Последние два десятилетия ультраимпульсная CO₂-шлифовка считается «золотым стандартом» для лечения морщин и фотоповрежденной кожи лица (1-9). Однако длительная послеоперационная реабилитация, долговременная невозможность нормальной деятельности и высокая частота побочных эффектов привели к тому, что пациенты неохотно соглашались на этот метод (10-13). Таким образом, пациенты и врачи продолжают искать менее инвазивные методы для сглаживания морщин и устранения эффектов фотостарения кожи. В результате большую популярность завоевали неабляционные методы воздействия, и многие производители утверждают, что их аппараты успешно сглаживают морщины и улучшают состояние фотоповрежденной кожи. Однако если сделать критический обзор современной литературы, то окажется, что все эти неабляционные

методы не сопоставимы с абляционной шлифовкой кожи с точки зрения эффективности (14-16). Методом неабляционного лечения врачи и пациенты получают небольшие, постепенные результаты. Также опубликована информация о полном отсутствии эффекта (17). Кроме того, эти методы часто требуют проведения нескольких процедур, отнимают много времени, а иногда и весьма болезненны, что делает их менее привлекательными, чем первоначально предполагалось. И в конце концов, эти аппараты средней эффективности весьма дороги. Несмотря на эти соображения, по данным Американского общества эстетической пластической хирургии (ASAPS) востребованность неабляционных методов росла с 2004 по 2006 год. Общая доля неабляционных процедур увеличилась с 85,9% в 2004 году до 87,8% в 2005 году и до 93,2% в 2006 году

(18). Вопреки этой тенденции, в нашей практике за последние 2 года лазерная шлифовка только набирала популярность. Все больше пациентов приходят к осознанию того, что неабляционные методы не в состоянии дать им желаемые результаты. Как можно объяснить это противоречие? С одной стороны, мы действительно получаем лучшие результаты на абляционных лазерах, но с другой стороны, пациенты почему-то выбирают метод лечения с менее выраженными, непредсказуемыми результатами. Возможно, ответ заключается в том, что пациенты предпочитают процедуры с минимальным временем реабилитации и минимальным риском осложнений.

Эта ситуация стимулировала поиск методик, технологий и протоколов, которые могут обеспечить хорошие результаты с небольшим временем реабилитации и минимальным риском возникновения побочных эффектов. Производители разработали метод фракционной шлифовки. Сравнение неабляционных фракционных аппаратов с абляционными не является целью данного исследования. Скорее, учитывая преимущества CO₂-лазера по сравнению с эрбиевым лазером (19-28), мы решили оценить новый фракционный CO₂ лазер, работающий в непоследовательном ультраимпульсном режиме.

Материалы и методы

Annapam

Термин "ActiveFX" означает определенный протокол мягкой поверхностной шлифовки, выполненный с помощью CO₂ лазера, работающего во фракционном непоследовательном ультраимпульсном режиме (UltraPulse Encore, Lumenis Ltd, Санта-Клара, Калифорния, США). Это устройство является ультраимпульсным CO₂-лазером с радиочастотной накачкой и новым компьютерным генератором

развертки луча (computer pattern generator - CPG). Важными различиями между этим новым устройством и старым ультраимпульсным CO₂ лазером являются: диаметр рабочего пятна 1300 мкм вместо 2500 мкм (площадь пятна при этом изменяется от 3,97 мм² до 1,3 мм²), а также фракционный непоследовательный способ излучения энергии. Оставление интактных участков ткани между пятнами воздействия приводит к более быстрому заживлению, поскольку оно происходит не только за счет подлежащих слоев кожи, но и за счет окружающей кожи интактных участков. Уменьшение диаметра пятна (а значит, и его площади) дает меньше накопление тепла вокруг каждого обработанного пятна. Это приводит к развитию менее выраженной эритемы. Наконец, непоследовательный способ доставки энергии дает возможность коже остыть перед тем, как будет обработана соседняя область.

Этот способ заключается в том, что лазер «выстреливает» пятна не рядом друг с другом, а распределяет по коже псевдослучайным образом. То есть в каждом локальном участке накапливается меньше тепла и кожа получает меньше термических повреждений. Такой способ распределения энергии называется "Cool Scan" – холодное сканирование, он способствует уменьшению эритемы и отека (рис. 1). Старые модели сканеров CPG оставляли следы на коже, напоминающие полосы тигра, поскольку они выполняли развертку луча в змеевидной форме. Лазер «выстреливал» несколько соседних пятен при каждом переключении на следующий ряд, то есть рядом оказывались два или три неостывших пятна в верхнем ряду и столько же в нижнем ряду. Это вызывало перегрев кожи, вследствие чего образовывались следы в виде тигриных полос. С новым CPG эта проблема решена.

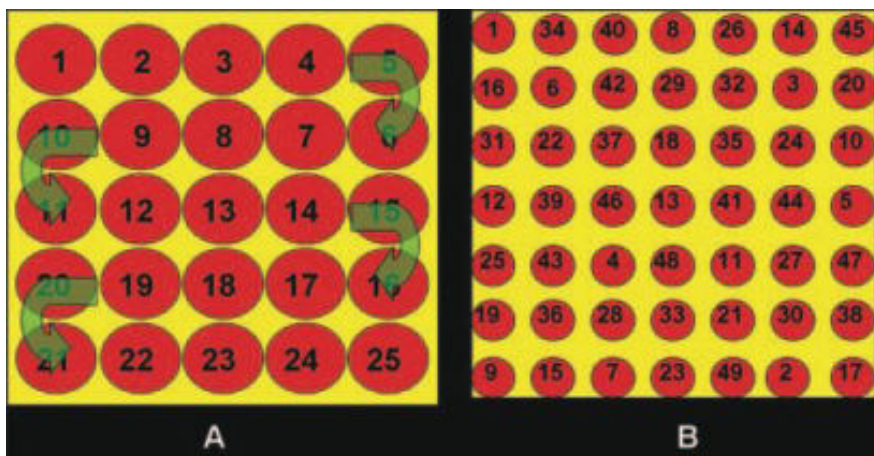


Рис. 1. (А) Старый способ развертки луча (В) Новый способ фракционной CPG-развертки с псевдослучайной доставкой луча в не рядом лежащие области

Лечение

Перед лазерным лечением окклюзивно применяли анестезирующую мазь Ortodermina (лидокаин 5%); Sofar SpA, Милан, Италия, в течение 1 часа. Пациентам, которые боялись лечения или плохо переносили лидокаин (12 больных - 22,64%), за полчаса до сеанса вводили раствор диазепама 0,7 мг / кг. Далее мазь тщательно удаляли, кожу обезжировали спиртом, глаза защищали специальными щитками. Затем проводили обработку в один проход по всему лицу без перекрывания пятен. Использовались следующие параметры: настройки СРГ форма-размер-плотность - 3-6-3; энергия импульса - 100 мДж (соответствующая плотность энергии 7,5 Дж/см²); частота - 100 Гц. С этими параметрами глубина абляции составляет около 80 мкм, а глубина остаточных термических повреждений - 200 мкм. По линии волос и линии челюсти обработку проводили под углом 45° без изменения параметров. Такой способ приводит к овальной абляции вместо круговой, при этом энергия распространяется на большую площадь, а граница между обработанными и необработанными областями сглаживается. Также при этом способе уменьшается время обработки. При лечении век параметры были изменены следующим образом: настройки СРГ форма-размер-плотность - 3-4-2; энергия импульса - 60 мДж, частота - 75 Гц.

Мы всегда используем режим Cool Scan и задержку повтора 0,5 секунды. В большинстве случаев продолжительность лечения составляет 25 минут. Сразу же после «выстрела» образуется четкая пунктирная серая картина фракционного эпидермолиза, которая помогает оценить ход лечения. Мы никогда не удаляем образующиеся маленькие струнья, потому что они служат в качестве полностью био-совместимого перевязочного материала для ран. Все процедуры

проводились одним врачом (МТС). После тщательного обсуждения с и согласия пациента, восьми из них был проведен второй проход в области «гусиных лапок». Это увеличивало время локальной реабилитации, но давало лучшие результаты коррекции грубых морщин. Сразу после процедуры к обрабатываемой поверхности прикладывались влажные холодные салфетки. Они постоянно поддерживались в этом состоянии с помощью холодного физиологического раствора. Через 20-30 минут после обработки или когда боль или жжение уменьшались, на обрабатываемую поверхность накладывался слой вазелина.

Пациенты

С сентября 2006 года по март 2007 года в исследование были включены 55 пациентов (средний возраст 47,3 лет, диапазон 35-73 лет) с тяжелыми симптомами фотоповрежденной кожи. Все пациенты были европейцами с типом кожи II или III и дали письменное информированное согласие на лечение. Критериями исключения из данного исследования были: (1) использование любого местного лечения (например, местное применение ретиноидов и стероидов, депигментирующих мазей, мазей на основе азелаиновой кислоты) в предыдущие 3 месяца; (2), хирургические эстетические операции в предыдущие 6 месяцев; (3) местная инъективная терапия (например, наполнители, ботулинический токсин, гиалуроновая кислота и витамины инъекции) или другие косметические процедуры (например, пилинги) в предыдущие 6 месяцев; (4), другое лазерное и IPL лечение в течение предыдущих 12 месяцев (например IPL фотоомоложение или ALA фото-динамическое фотоомоложение);

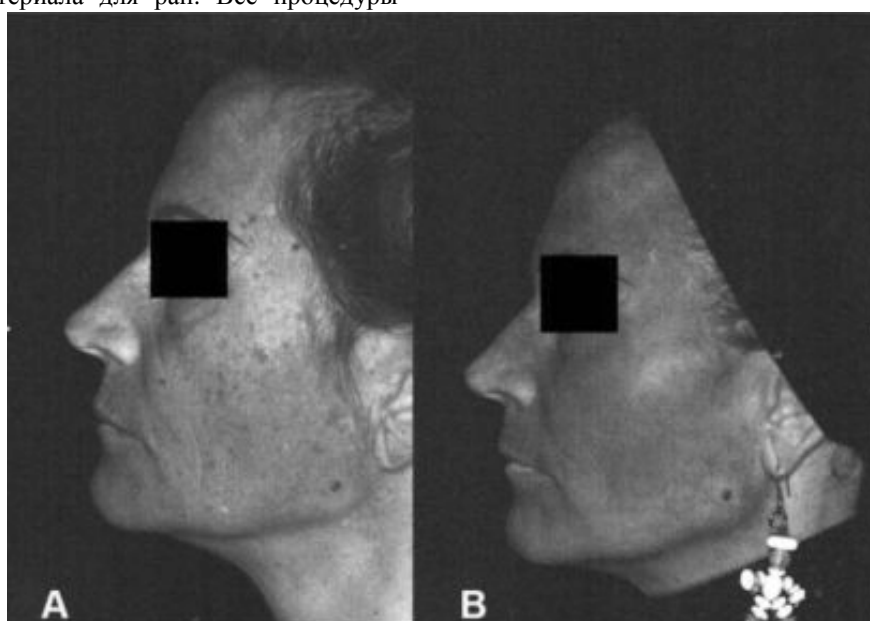


Рис. 2. Пациентка 53 лет. Фото в ультрафиолете (А) до лечения и (В) 3 месяца спустя.

Таблица I. Пятибалльная шкала для оценки различных показателей фотостарения кожи.

	0	1	2	3	4
Общий индекс	Кожа лица гладкая на ощупь, без заметных мимических морщин или неравномерности пигментации во всех областях	В одной из областей наблюдается значительная шероховатость, диспигментация (гипо- или гипер-) или мимические морщины	В двух областях наблюдается значительная шероховатость, диспигментация или мимические морщины; или в одной из областей наблюдается шероховатость, диспигментация или мимические морщины	В трех областях наблюдается значительная шероховатость, диспигментация или мимические морщины; или в двух областях наблюдается шероховатость, диспигментация или мимические морщины	В четырех областях наблюдается значительная шероховатость, диспигментация или мимические морщины; или в трех областях наблюдается шероховатость, диспигментация или мимические морщины
Мимические морщины	Не проявляются	Редкие, на большом расстоянии друг от друга	Заметное количество, расположены группами	Среднее количество, расположены на близком расстоянии	Большое количество, плотно расположены
Пятнистая пигментация	Равномерно пигментированная кожа	Небольшие области легкой гипо- или гиперпигментации	Небольшие области гипо- или гиперпигментации средней выраженности или средние области легкой гипо- или гиперпигментации	Средние области гипо- или гиперпигментации средней выраженности или небольшие области выраженной гипо- или гиперпигментации	Выраженная гипо- или гиперпигментация
Землистый цвет лица	Розовая кожа	Кожа бледная	Кожа со слабыми оттенками желтого и серого	Кожа бледная с оттенками желтого и серого средней интенсивности	Кожа бледная с выраженными оттенками желтого и серого
Тактильная шероховатость	Кожа гладкая	Кожа гладкая с редкими шероховатыми областями	Небольшая шероховатость	Средняя шероховатость	Выраженная шероховатость
Грубые морщины	Не проявляются	Небольшие в одной области	Небольшие в более чем одной области или средние в одной	Средние в более чем одной области или глубокие в одной	Глубокие морщины в более чем одной области
Телангиэктазии	Не проявляются	Редкие, на большом расстоянии друг от друга	Заметное количество, расположены группами	Среднее количество, расположены на близком расстоянии	Большое количество, плотно расположены

(5) беременность; (6), период лактации; (7), келоидные рубцы в анамнезе; (8), тяжелая герпетическая инфекция в анамнезе; (9) вероятность несоблюдения режима, и (10) наличие острого инфекционного заболевания или другие воспалительные и опухолевые заболевания кожи.

Всех пациентов оценивали клинически и фотодокументировали в начале исследования (T0), 1 месяц (T1) и 3 месяца (T2) после лечения. Также выполняли фотографирование в ультрафиолетовом

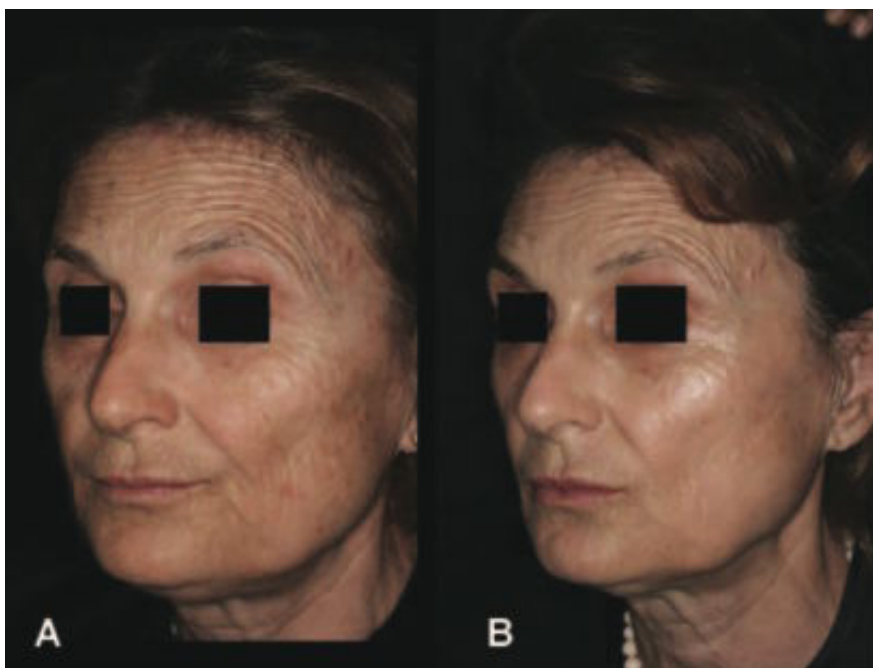


Рис. 3. Пациентка 61 года с выраженным фотостарением кожи лица (А) до лечения и (В) три месяца после.



Рис. 4. Та же пациентка, что и на Рис 3: (А) один день после процедуры и (В) два дня после.

свете, чтобы провести более объективную оценку.(рис. 2). Пациентов также наблюдали спустя 1, 3, 5 и 21 день после лечения. Согласно последним медицинским рекомендациям для аблятивного лечения(29,30), пациенты принимали антибиотики (Cefixoral 400 mg × 1; Menarini, Флоренция, Италия) и противовирусные препараты(Talavir 1000 mg × 2; Sigma-Тав, Рим, Италия), начиная с вечера, предшествующего лечению, и далее в течение 5 и 14 дней соответственно. Пациентам было разрешено очищать кожу только с помощью мягкого моющего средства (Cetaphil; Galderma, Agrate Брианца, Италия), начиная с 36 часов после лечения. Перед тем как покинуть офис все пациенты были проинструктированы постоянно наносить вазелиновую мазь в ближайшие 3-5 дней и ни в коем случае не чесать кожу. Всем пациентам также было строго предписано постоянно применять солнцезащитную мазь в течение 40 дней после лечения.

Степень фотостарения и эффективность лечения оценивали по пятибалльной шкале (табл. I), в соответствии с методикой, предложенной Dover и

соавт. (31). Был вычислен как общий индекс, так и индексы шести отдельных показателей фотостарения: мимических морщин, пятнистой пигментации, землистого цвета лица, тактильной шероховатости, грубых морщин и телеангиэктазии. На каждом пациенте результаты оценивались отдельно двумя врачами и медсестрой, не имевшими доступа к предыдущим результатам. Чтобы помочь авторам оценить результат количественно, обычные фотографии и УФ фотографии были сделаны при T0, T1 и T2 (рис. 2 и 3). Также были сделаны обычные фотографии в первый, третий и пятый день после лечения, чтобы продемонстрировать динамику заживления. Клинические показатели затем сравнивали с помощью статистического непараметрического теста Вилкоксона. Все пациенты давали оценку болевых ощущений по 10-балльной шкале, где 0 соответствовал отсутствию боли, а 9 - невыносимой боли. В 5 и 21 день по 5 балльной шкале оценивалась эритема (0 - нет эритемы, 1 - легкая, 2 - слабая, 3 - средняя и 4 - тяжелая).



Таблица II. Клинические результаты.

	T0	T1	T2
Общий индекс	3.65±0.52	2.45±0.60*	2.07±0.57**
Мимические морщины	3.40±0.50	2.30±0.43*	1.87±0.37**
Пятнистая пигментация	3.35±0.49	1.35±0.38*	1.32±0.40
Цвет лица	3.00±0.58	2.23±0.57*	1.40±0.45**
Тактильная шероховатость	3.60±0.66	2.22±0.44*	1.74±0.44**
Грубые морщины	2.94±0.48	2.75±0.49	2.65±0.61
Телеангиэктазии	2.84±0.56	2.74±0.73	2.71±0.75

*p<0.05 по отношению к состоянию до лечения; **p<0.05 по отношению к моменту T1 (точный тест Вилкоксона).

В момент T2 (3 месяца после процедуры) у пациентов также оценивали общее улучшение состояния по четвертичной оценочной шкале от «никакого улучшения» до «отличное улучшение» следующим образом: 0-25% (отсутствие или минимальное улучшение), 26-50% (заметное улучшение); 51-75% (хорошее улучшение) и 76-100% (отличное улучшение). Наконец, пациентов спрашивали, порекомендовали бы они такое лечение другим. У восьми пациентов, которым мы выполняли второй проход в области «гусиных лапок», результат по коррекции грубых морщин оценивался слепым методом в момент T2 (3 месяца после лечения) согласно только что описанной четвертичной шкале двумя независимыми врачами и медсестрой (рис. 5)

Результаты

В общей сложности исследование завершили 53 пациента. Средняя болезненность процедуры составила 3,1 по описанной шкале, а чувство жжения через 15-20 минут после лечения можно оценить как 4,5. После этих 15-20 минут болевые ощущения полностью прошли, никому из пациентов не потребовались обезболивающие препараты в течение часов и дней после лечения. Все пациенты сообщили о постепенной десквамации аблятированного эпителия начиная с третьего дня после лечения. У всех тонкая корочка исчезла после шестого дня.

Ни у кого не наблюдалось случаев отека или сукровичного отделения в течение нескольких дней или недель после лечения. На 5 день только у трех пациентов (5,66%) сохранилась небольшая тонкая корка (во всех случаях рядом с линией волос и / или впереди ушной раковины). На 5-й день средняя эритема составила 2,6, но затем снизилась до 0,7 на 21 день. Среднее время заживления составило 3,3 дня, а эритема длилась в среднем в течение 13,6 дней. Общий индекс фотостарения улучшился с 3,65±0,52 до лечения до 2,45±0,60 в момент T1 и 2,07±0,57 в момент T2. Оценка для мимических морщин составила 3,40 ±0,50 до лечения и 2,30±0,43 в момент T1 и 1,87±0,37 в момент T2. Оценка для пятнистой пигментации составила 3,35±0,49 до лечения и 1,35±0,38 в момент T1 и 1,32±0,40 в момент T2. Оценка землистости цвета лица составила 3,00±0,58 до лечения, 2,23±0,57 в момент T1 и 1,40±0,45 в момент T2. Оценка тактильной шероховатости составила 3,60 ±0,66 до лечения, 2,22±0,44 в момент T1 и 1,74±0,44 в момент T2 (табл.

II). Для всех этих переменных с помощью теста Вилкоксона доказана статистическая значимость между показателями до лечения и в момент T1. Статистически значимы были также различия между T1 и T2 для общего индекса, мимических морщин, землистости цвета лица и тактильной шероховатости, но не для гиперпигментации. В моменты T1 и T2 значения индексов для грубых морщин и телеангиэктазии изменились статистически недостоверно по сравнению с состоянием до лечения. В одном случае небольшие области гиперпигментации круглой формы наблюдались в области перед ушной раковиной спустя 32 дня после лечения, еще через 15 дней они самопроизвольно исчезли. Следует отметить, что этот пациент неправильно и нерегулярно применял защиту от солнца после лечения. В другом случае в течение 33 дней после лечения сохранялась эритема.

Инфекций, милиумов, образования шрамов или других побочных эффектов не наблюдалось.

В момент T2 40 пациентов (75,47%) отметили, что они будут рекомендовать такое лечение другим, поскольку общее состояние у них улучшилось более чем на 75%. У двоих пациентов (3,77%) также состояние улучшилось, но они сказали, что не будут рекомендовать лечение из-за длительного времени реабилитации перед возвращением к нормальной деятельности. У восьми пациентов (15,09%), оценка улучшения общего состояния варьировала между 50% и 75%, и они будут рекомендовать такое лечение другим, в то время как у трех пациентов (5,66%) общее состояние улучшилось от 25% до 50% и рекомендовать лечение они не будут. У восьми пациентов, которым проводили обработку в два прохода в области гусиных лапок, результаты в момент T2 были следующими: у троих состояние грубых морщин улучшилось между 75% и 100%, у троих пациентов улучшилось между 50% и 75%, а у двоих пациентов - между 25% и 50%. Среднее время реабилитации составило 8 дней, эритема сохранялась в среднем 17 дней. Никаких побочных эффектов не наблюдалось.

Обсуждение

CO₂ и эрбиевые шлифовки являются широко распространенными методами лечения морщин и фотостарения. Однако, как CO₂ так "горячие" Er: YAG лазеры предусматривают период длительной реабилитации, что является результатом длительной

резпитализации, стойкой эритемы, длительной и перманентной гипер-и гипопигментации, а также возможности образования рубцов. Даже если нет побочных эффектов, использование этих методов все равно долгое время не дает вернуться к нормальной деятельности. Несмотря на тот факт, что эффект абляции и его клинические преимущества вполне понятны, а также на огромный прогресс в лазерной медицине, точный механизм, с помощью которого абляционного шлифовка дает возможность клинической коррекции морщин, остается плохо изученным (28).

В основе наиболее привлекательной теории лежит механизм доставки тепла. Как Er: YAG используется в тепловом суб-аблятивном режиме, так и CO₂-лазер генерирует тепло (29). Это тепло приводит к немедленной подтяжке кожи путем сжатия и денатурации коллагена типа I. Под действием тепла фибриллярные волокна коллагена типа I претерпевают переход «спираль-клубок», вследствие чего они сильно сокращаются – вплоть до 30%. Затем коллаген подвергается денатурации и выступает в качестве матрицы для вновь образуемого коллагена (19,33). Несмотря на отличные результаты, достигаемые при традиционной шлифовке, высокая вероятность побочных эффектов и длительное время реабилитации приводят к потере интереса к этой методике со стороны врачей и пациентов.

Поэтому большую популярность завоевали неаблятивные методы, но они так и не достигли, а возможно никогда не достигнут, эффективности своих предшественников, CO₂ и Er: YAG лазеров (14-16). Для того чтобы преодолеть эту ситуацию и удовлетворить спрос пациентов и врачей на процедуру с коротким временем реабилитации и низким риском возникновения побочных эффектов, было разработано множество фракционных аппаратов. Эти устройства создают микроскопические колонны термального повреждения в дерме, окруженные островками интактной ткани. Такая технология обеспечивает быстрое заживление и минимальные риски. Благодаря хорошим результатам методика фракционной шлифовки набирает популярность во всем мире.

Цель данного исследования заключается не в оценке различных фракционных технологий, но в оценке возможности нового CO₂ лазера дальнего инфракрасного света, работающего в непоследовательном ультраимпульсном режиме, лечить фотостарение кожи лица с минимальным временем реабилитации и минимальным риском. Процедура лечения быстрая и простая в исполнении, охватывает 80% всей поверхности лица во время каждого сеанса. Результаты точного теста Вилкоксона показывают, что очень хорошие могут быть достигнуты в коррекции мимических морщин, пятнистой пигментации, землистого цвета лица, тактильной шероховатости и улучшении общего состояния кожи. Результаты коррекции грубых

морщин и телеангиэктазии показали лишь незначительное улучшение. По грубым морщинам хорошие результаты могут быть получены только с помощью двойного прохода, приводящего к доставке большей суммарной тепловой энергии. Статистическая разница между T0 и T1, вероятно, объясняется немедленным абляционным эффектом и немедленной подтяжкой дермы, в то время как статистическая разница между T2 и T1, возможно, объясняется образованием нового коллагена. Механизм эффекта немедленной абляции объясняет очень хорошие результаты коррекции пятнистой пигментации в момент T1, а также тот факт, что они не изменяются к моменту T2. Статистические результаты подтверждают оценки пациентов: около 90% больных рекомендовали бы эту процедуру другим. Кроме того, 75% из тех пациентов продемонстрировали общее улучшение более 75%. Все эти результаты могут быть достигнуты со средним временем реабилитации 3,3 дня, среднее время сохранения эритемы при этом составляет 13,6 дней. Мы наблюдали временную пост-воспалительную гиперпигментацию только в одном случае, причем она спонтанно исчезла через 2 недели. Мы объясняем это осложнение нерегулярным и неправильным применением предписанных средств защиты от солнца.

Исследование также показывает, что очень хорошие результаты по коррекции грубых морщин могут быть получены у пациентов, готовых смириться с длительным временем реабилитации и длительным периодом эритемы после лечения. Путем изменения параметров и количества проходов могут быть достигнуты результаты, аналогичные или даже превышающие достижения традиционных ультраимпульсных CO₂ шлифовок. Например, первый проход может быть выполнен с настройками SPG 3-9-6 и потоком энергии в 90 МДж, второй может быть выполнен с настройками SPG 3-9-5 и потоком энергии 80 МДж, а третий (только для очень толстой кожи и грубых морщин) может быть выполнен с настройками SPG 3-9-5 и потоком энергии 80 МДж.

В литературе очень мало данных о клинических результатах, полученных на такого рода устройствах. Только недавно несколько работ на эту тему были представлены на 27-ой ежегодной конференции Американского общества лазерной медицины и хирургии. Все они сообщают об очень хороших результатах с малым временем реабилитации и низкой вероятностью осложнений. Рахман и соавт. (34) сообщили об использовании новых фракционных CO₂-лазеров мощностью 30 Вт (Reliant Technologies, Mountain View, Калифорния, США) на 30 пациентах. Авторы достигли результата коррекции морщин от умеренного к значительному и улучшения эластичности кожи лица более чем у 75% пролеченных больных. При этом выраженная временная эритема после лечения сохранялась в течение 3 месяцев. Weiss с соавт. (35) использовал

тот же аппарат и достиг среднего улучшения морщин 50-75%. При этом минимальные болевые ощущения и постоперационная эритема сохранялись от 4 до 6 дней. В исследовании, проведенном на 32 пациентах, Леви с соавт. (36) сообщили об устойчивом сокращении неглубоких морщин с использованием фракционного CO₂-лазера (Quanta Medical, Франция), осуществляющего паттерн воздействия точками диаметром 300 мкм с расстоянием 2400 мкм друг от друга. Используя различные энергии воздействия (120-240 мДж), авторы продемонстрировали гистологически восстановление эпителия в течение 5 дней, а также кожный фиброз 200-550 мкм вокруг конусов измененного коллагена и процесс неокollaгенеза, длящийся в течение 30 дней. Эти результаты подтверждают данные настоящего исследования о том, что фракционные CO₂-лазеры являются весьма перспективными для лечения фотоповрежденной кожи лица (рис. 3).

Заключение

С помощью нового CO₂ лазера, работающего в непоследовательном ультраимпульсном режиме, можно получить очень хорошие результаты лечения фотоповрежденной кожи лица. Поверхностная шлифовка под названием «ActiveFX» дает возможность качественной коррекции всех признаков фотостарения кожи за исключением грубых морщин. Их можно корректировать за счет увеличения числа проходов и, следовательно, общего количества доставленного в кожу тепла, если пациент годов согласиться на более длительное время реабилитации и больший риск побочных эффектов. В заключении следует отметить, что этот новый аппарат может преодолеть разрыв между различными возможностями аблятивных и неаблятивных устройств. Используя протокол "ActiveFX", можно предложить пациентам наилучший компромисс между эффективностью процедуры и временем реабилитации.

References

1. Ratner D, Tse Y, Marchell N, Goldman MP, Fitzpatrick RE, Fader DJ. Cutaneous laser resurfacing. *J Am Acad Dermatol*. 1999;41:365-89.
2. Manuskhatti W, Fitzpatrick RE, Goldman MP. Long-term effectiveness and side effects of carbon dioxide laser resurfacing for photoaged facial skin. *J Am Acad Dermatol*. 1999;40:401-11.
3. Fitzpatrick RE, Goldman MP, Satur NM, Tope WD. Pulsed carbon dioxide laser resurfacing of photoaged facial skin. *Arch Dermatol*. 1996;132:395-402.
4. Schwartz RJ, Burns AJ, Rohrich RJ, Barton FE, Byrd HS. Long term assessment of CO₂ facial laser resurfacing: Aesthetic results and complications. *Plast Reconstr Surg*. 1999;103:592-601.
5. Hamilton MM. Carbon dioxide laser resurfacing. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2004;12:289-95.
6. Lent WM, David LM. Laser resurfacing: A safe and predictable method of skin resurfacing. *J Cutan Laser Ther*. 1999;1:87-94.
7. Airan LE, Hruza G. Current lasers in skin resurfacing. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2002;10:87-101.
8. Fitzpatrick RE. CO₂ laser resurfacing. *Dermatol Clin*. 2001;19:445-51.
9. Fitzpatrick RE. Maximizing benefits and minimizing risk with CO₂ laser resurfacing. *Dermatol Clin*. 2002;20:77-86.
10. Sriprachya-Anunt S, Fitzpatrick RE, Goldman MP, Smith SR. Infections complicating pulsed carbon dioxide laser resurfacing for photoaged facial skin. *Dermatol Surg*. 1997;23:527-36.
11. Nanni CA, Alster TS. Complications of carbon dioxide laser resurfacing: an evaluation of 500 patients. *Dermatol Surg*. 1998;24:315-20.
12. Sullivan SA, Dailey RA. Complications of laser resurfacing and their management. *Ophthal Plast Reconstr Surg*. 2000;16:417-26.
13. Berwald C, Levy JL, Magalon G. Complications of the resurfacing laser: Retrospective study of 749 patients. *Ann Chir Plast Esthet*. 2004;49:360-5.
14. Sadick NS. Update on non-ablative light therapy for rejuvenation: A review. *Lasers Surg Med*. 2003;32:120-8.
15. Williams EF III, Dahiya R. Review of nonablative laser resurfacing modalities. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2004;12:305-10.
16. Grema H, Greve B, Raulin C. Facial rhytides - subsurfacing or resurfacing? A review. *Lasers Surg Med*. 2003;32:405-12.
17. Bjerring P. Photorejuvenation - an overview. *Med Laser Appl*. 2004;19:186-95.
18. American Society for Aesthetic Plastic Surgery website, Accessed on June 27 2007. URL: www.surgery.org
19. Ross EV, McKinlay JR, Anderson RR. Why does carbon dioxide resurfacing work? A review. *Arch Dermatol*. 1999;135:444-54.
20. Kauvar A. Laser skin resurfacing: Perspectives at the millennium. *Dermatol Surg*. 2000;26:174-7.
21. Adrian RM. Clinical and histologic comparison of Erbium: YAG and pulsed carbon dioxide lasers in the treatment of facial rhytids. *Laser Surg Med*. 1998;10:38.
22. Fitzpatrick RE, Rostan EF, Marchell N. Collagen tightening induced by carbon dioxide laser versus erbium-YAG laser. *Lasers Surg Med*. 2000;27:395-403.
23. Tanzi EL, Alster TS. Single-pass carbon dioxide versus multiple-pass Er-YAG laser skin resurfacing: A comparison of postoperative wound healing and side-effects rates. *Dermatol Surg*. 2003;29:80-4.
24. Ross EV, Miller C, Meehan K, Pac, McKinlay J, Sajben P, et al. One-pass CO₂ versus multiple-pass Er-YAG laser resurfacing in the treatment of rhytides: A comparison side- by-side study of pulsed CO₂ and Er-YAG lasers. *Dermatol Surg*. 2001;27:709-15.
25. Alster TS, Kauvar ANB, Geronemus RG. Histology of high-energy pulsed CO₂ laser resurfacing. *Semin Cutan Med Surg*. 1996;15:189-93.
26. Ross EV, Yashar SS, Naseef GS, Barnette DJ, Skrobal M, Grevelink J, et al. A pilot study of in vivo immediate tissue contraction with CO₂ skin laser resurfacing in a live farm pig. *Dermatol Surg*. 1999;25:851-6.
27. Hantash BM, Bedi VP, Kapadia B, Rahaman Z, Jiang K, Tanner H, et al. In vivo histological evaluation of a novel ablative fractional resurfacing device. *Lasers Surg Med*. 2007;39:96-107.
28. Hantash BM, Bedi VP, Chan KF, Zachary CB. Ex vivo histological characterization of a novel ablative fractional resurfacing device. *Laser Surg Med*. 2007;39:87-95.
29. Horton S, Alster TS. Preoperative and postoperative considerations for carbon dioxide laser resurfacing. *Cutis*. 1999;64:399-406.
30. Alster TS. Cutaneous resurfacing with CO₂ and erbium: YAG lasers: Preoperative, intraoperative and postoperative considerations. *Plast Reconstr Surg*. 1999;103:619-32.
31. Dover JS, Bhatia AC, Stewart B, Arndt KA. Topical 5-aminolevulinic acid combined with intense pulsed light in the treatment of photoaging. *Arch Dermatol*. 2005;141:1247-52.
32. Kunzi-Rapp K, Dierickx CC, Cambier B, Drosner M. Minimally invasive skin rejuvenation with erbium:YAG laser used in thermal mode. *Laser Surg Med*. 2006;38:899-907.
33. Railan D, Kilmer S. Ablative treatment of photoaging. *Dermatol Ther*. 2005;18:227-41.
34. Rahman Z, Tanner H, Tournas J, Jiang K, Kelly KM, Berkowitz L, et al. Ablative fractional resurfacing for the treatment of photodamage and laxity. *Laser Surg Med*. 2007;39(s19):15.

35. Weiss RA, Weiss MA, Beasley KL. Prospective clinical trial of a fixed spacing array computer scanned fractional CO₂ laser for rhytids. *Laser Surg Med.* 2007;39(s19):16. 36. Levy JL, Fournier N, Mordon S. CO₂ fractional resurfacing combined with air cooling: Histologic investigation and optimal parameters determination. *Laser Surg Med.* 2007;39(s19):17.