

Комбинированное лазерное лечение солнечного лентиго



**Мелик-Осипов
Альберт Гамлетович**

*Врач-дерматовенеролог,
косметолог, лазеротерапевт
сети клиник «Линлайн»
(Новороссийск)*

В группе из 5 пациентов для лечения солнечного лентиго применили оригинальный подход. Используя аппарат Multiline, объединили в одной процедуре селективный метод удаления избыточного пигмента в области пятна и метод восстановления фотоповрежденной кожи. Даже после одной манипуляции получен хороший результат.

Солнечное лентиго — распространенная пигментная патология кожи, особенно среди людей, проживающих в южных регионах. Причина его появления — повреждающее действие ультрафиолетового излучения на кожу [1]. В последнее время появились данные о том, что в патогенезе этого заболевания играют роль генетическая предрасположенность и вредные факторы внешней среды [2]. Солнечное лентиго является одним из клинических признаков внешне индуцированного старения кожи, чаще всего локализуется на открытых участках тела — лице, шее, руках и поэтому становится поводом для обращения к врачу-косметологу.

Лазерные методы широко применяются для лечения пигментной патологии кожи. Выбор лазерного метода зависит от особенностей расположения пигмента (эпидермальное, дермальное или смешанное), природы пигмента (эндогенная или экзогенная) и его распределения в тканях (внеклеточное, внутриклеточное) [3, 4].

При эндогенной природе пигментной патологии целевым хромофором является меланин. Для того чтобы излучение оказывало селективное действие на целевой хромофор, необходимо использовать такие длины волн, которые бы хорошо поглощались меланином и были «плохо различимы» другими хромофорами кожи (оксигемоглобин, дезоксигемоглобин, вода). Важно также, чтобы проникающее в ткани излучение достигало необходимой глубины залегания пигмента. Спектральное «видимое» окно для меланина находится между 630 нм и 1100 нм, где также есть хорошая глубина проникновения и предпочтительное поглощение меланина по отношению к оксигемоглобину.

Короткие волны (длина <600 нм) могут повредить только поверхностные пигментированные образования, оставив более глубокие структуры неповрежденными, в то время как более длинные волны (>600 нм) могут предназначаться для пигментированных образований, расположенных в дерме. Другой физической характеристикой, определяющей глубину проникновения лазерного излучения в ткани, является длительность импульса.

Определение соответствующей продолжительности импульса, прежде всего, основано на размере цели и времени ее тепловой релаксации. Основной целью лазерного повреждения являются меланосомы — внутриклеточные органеллы, в которых синтезируется и хранится меланин.



**Калашникова Наталья
Геннадьевна**

*Врач-дерматовенеролог,
косметолог, лазеротерапевт,
директор по научной работе
сети клиник «Линлайн» (Москва)*

Время их тепловой релаксации колеблется от 250 до 1000 нс, в зависимости от их размера. Поэтому меланосомам для их избирательно-го разрушения требуется очень короткий импульс длиной в наносекунды ($<1 \mu\text{s}$) [3].

Наиболее популярным и эффективным методом лечения данной патологии являются лазеры с модуляцией добротности Q-Switched [3]. Однако данный метод позволяет устранить только локальную избыточную пигментацию без коррекции других признаков фотостарения кожи и не оказывает профилактического действия.

В свою очередь, лазерная шлифовка кожи в последние два десятилетия существенно изменила наш подход к омоложению [5]. Развитие абляционных методов, появившееся с CO_2 и Er:YAG лазерами, значительно увеличило возможности косметологов по восстановлению фотоповрежденной кожи. Данный метод позволяет точно управлять глубиной воздействия, удаляя с поверхности кожи слой за слоем, обновляя поверхностные и стимулируя глубокие ткани.

Er:YAG излучает импульс инфракрасного света с длиной волны 2940 нм, близкой к поглотительному пику воды. При этих условиях коэффициент поглощения в 16 раз больше, чем для CO_2 -лазера, и отличается существенно меньшим проникновением в ткани (приблизительно $1 \mu\text{m}$ против $20 \mu\text{m}$ для проникновения лазера CO_2). Комбинация этих факторов приводит к более точному удалению слоев кожи с минимальным тепловым повреждением окружающих тканей (остаточная тепловая зона повреждения $10\text{--}40 \mu\text{m}$). Также воздействие Er:YAG лазера связано с меньшим дискомфортом во время процедуры и более быстрым временем постпроцедурного восстановления по сравнению с CO_2 -лазерными системами.

Исследования показали, что абляционная шлифовка кожи эрбиевым Er:YAG лазером эффективна при лечении солнечного лентиги [5–10], хотя данный вид лазерного излучения не оказывает непосредственного влияния на целевой хромофор меланин.

Эрбиевый лазер за счет абляции удаляет кератиноциты, содержащие избыточное количество меланина, а также способствует коррекции других признаков фотостарения (кератоза, эластоза, дегенерации коллагена). Однако для полноценного удаления пигментного пятна глубина абляции должна быть достаточной [8–10], что в свою очередь сопряжено с высоким риском получения побочного эффекта — посттравматической гиперпигментации, особенно у людей с фототипом кожи III и выше (по Фицпатрику), а также уже имеющих пигментную патологию.

Ожидается, что комбинация рассмотренных выше лазерных методов позволит оптимизировать результаты терапии. Сочетание методов в один сеанс может потенциально повысить эффективность лечения при одновременном снижении риска развития побочных эффектов. При наличии двух различных, но взаимодействующих механизмов воздействия на биологические ткани курс лечения будет сокращаться по длительности и количеству необходимых процедур.

В нашей клинике успешно используется комбинированная терапия с помощью аппарата Multiline, которая заключается в последовательном применении метода точечной коагуляции пигмента рубиновым лазером RUBY/Qsw и пространственно-модулированной абляции эрбиевым лазером Er:YAG с модулем SMA.

В этой статье мы представим результаты пилотного исследования по оценке эффективности одного сеанса комбинированной лазерной терапии солнечного лентиги.

Короткоимпульсное излучение обладает наибольшей избирательностью воздействия, но не способно проникать в глубокие слои кожи. Длинноимпульсное лазерное излучение проникает в глубокие слои кожи, но обладает лишь оптической селективностью, в то время как термической селективности нет. Это сопряжено с высоким риском получения побочных эффектов.

Материалы и методы

В исследуемую группу было включено 5 женщин после получения их письменного согласия. Возрастной диапазон — от 35 до 60 лет. Все пациентки имели фототип кожи III (по Фицпатрику).

Критерии включения:

- пациенты с солнечным лентиго;
- локализация пигментной патологии в области лица.
- Критерии исключения:
- противопоказания к проведению лазерной терапии;
- наличие другого вида пигментной патологии в области лица;
- применение в течение последнего года любых отбеливающих средств.

Метод селективного удаления пигмента на аппарате Multiline с помощью лазера RUBY/Qsw

Метод имеет особенности, которые заключаются в подаче не отдельных импульсов, а цугов («пакетов»), состоящих из последовательных наносекундных импульсов с миллисекундной последовательностью. Такая подача импульсов позволяет, с одной стороны, обеспечить термическую селективность воздействия, характерную для короткоимпульсных лазеров, и минимизировать риски побочных эффектов; с другой — наличие цуга обеспечивает проникновение излучения в ткани на необходимую глубину залегания избыточного пигмента (характерное для длинноимпульсных лазеров).

Сочетание физических параметров (общая длительность цуга, количество импульсов в цуге, энергия каждого импульса, временной интервал между импульсами в цуге) позволяет разрушать меланосомы преимущественно за счет термического эффекта, а не механического в отличие от классических лазеров с модулированной добротностью.

При этом коагуляция происходит лишь в областях гиперпигментации с повышенной концентрацией меланина, за счет постепенного повышения температуры этих тканей от каждого из последующих импульсов в цуге. В коже с нормальным уровнем пигментации коагуляция не возникает, поскольку за время между импульсами в цуге происходит полное перераспределение тепловой энергии, и каждый последующий импульс начинает действовать с исходного уровня температуры тканей. Таким образом, достигается селективное удаление избыточного меланина и уменьшается риск осложнений.

Пространственно-модулированная абляция с помощью эрбиевого лазера Er:YAG со SMA-модулем

Эрбиевый лазер со SMA-модулем представляет собой систему линз, позволяющую перераспределять поток энергии в световом пятне таким образом, что на поверхности кожи образуются зоны с минимальным и максимальным воздействием, размерностью в 50 мкм и чередующиеся между собой. Результатом воздействия высокоэнергетического кратковременного лазерного импульса является формирование на поверхности кожи участков микроабляции, которые в свою очередь являются источником образования механических волн за счет быстрого взрывного расширения тканей при их мгновенном испарении.

Акустические волны распространяются в дермальный слой кожи, вызывая там интерференциальное микротравмирование клеточных мембран и разволокнение соединительнотканых волокон. В ответ происходит активизация репаративных процессов с ремоделированием структуры соединительной ткани. Таким образом, пространственно-модулированная абляция способствует восстановлению фотоповрежденной кожи одновременно на двух уровнях: обновление эпидермального слоя (уменьшение кератоза, удаление поверхностного компонента гиперпигментации) и утолщение дермального слоя (стимуляция неокollaгеноза, обменных процессов и кровоснабжения).

Протокол процедуры

Всем пациентам проведен один сеанс комбинированной лазерной терапии на аппарате Multiline с последовательным воздействием рубиновым лазером RUBY/Qsw, 694 нм, на область каждого пигментного пятна и эрбиевым лазером Er:YAG с модулем SMA, 2936 нм, — на все лицо. Манипуляцию выполняли без использования анестезии.

1-й шаг. Обработка проводилась лазером RUBY/Qsw, 694 нм, в сканирующем режиме в один проход с наложением пятна по типу «олимпийских колец» в проекции каждого пигментного пятна.

Параметры:

- диаметр пятна 3 мм;
- частота 3Гц;
- плотность энергии подбирали индивидуально до получения клинического эффекта достаточности энергии — потемнение цвета пятна с легким фростом на обработанной поверхности (выбранные параметры **обязательно** тестируются на окружающей коже с нормальным уровнем пигментации, где визуальных изменений при обработке быть не должно!).

2-й шаг. Выполнен в один сеанс с первым шагом процедуры. Обработка проводилась эрбиевым лазером Er:YAG, 2936 нм, по всей поверхности лица в один проход, с наложением пятен по типу «олимпийских колец».

Параметры:

- диаметр светового пятна — 5 мм;
- частота — 3 Гц;
- плотность энергии — 2,21 Дж/см².

Все пациенты из исследуемой группы процедуру перенесли хорошо. После обработки наблюдалось умеренное жжение в области лица, неприятные ощущения полностью прошли спустя 3 ч. В течение первых суток наблюдалась гиперемия обработанной поверхности. На 2-е сутки кожа приобрела бронзовый оттенок с более выраженным контрастированием пигментных пятен. На 4-е сутки появилось крупнопластинчатое шелушение, которое продолжалось 1–2 суток. Длительность восстановительного периода составила 5–6 дней. В течение этого времени пациенты применяли крем Бепантен. После процедуры было рекомендовано использовать солнцезащитный фильтр с SPF 50 в течение 2 нед, далее для профилактики фотоповреждения и сохранения результата — с SPF 30+ во время периода солнечной активности.

Методы оценки результатов

Эффективность комбинированной лазерной терапии солнечного лентиги оценивалась через 1 мес после однократной процедуры.

Клиническая оценка проводилась двумя независимыми врачами, которые были привлечены к исследованию, методом сравнительного полуколичественного анализа на основании визуальной балльной шкалы:

- –1 балл — усиление интенсивности гиперпигментации и/или увеличение площади пятен;
- 0 — гиперпигментация без динамики по интенсивности цвета и площади пятен;
- 1 — умеренное уменьшение интенсивности гиперпигментации, площадь пятен без изменений;
- 2 — выраженное уменьшение интенсивности гиперпигментации и площади пятен;
- 3 — полное исчезновение пятен гиперпигментации.

Субъективная оценка пациентами полученного результата проводилась посредством анкетирования на основании Международной оценочной шкалы GAIS (Global Aesthetic Improvement Scale):



Рис. 1. Пациентка 1. Солнечное лентиго до (А) и через 1 мес (В) после комбинированного лазерного лечения

- –1 балл — стало хуже, чем до проведения процедуры;
- 1 — результата нет, состояние такое же, как до процедуры;
- 2 — результат слабый, улучшение незначительное, желательна дополнительная коррекция;
- 3 — результат хороший, доволен результатом, но есть желание немного улучшить его;
- 4 — результат отличный, полностью удовлетворен результатом.

Количественная оценка выполнялась с помощью инструментального исследования. Использована мексаметрия — это оптический метод диагностики, предназначенный для количественной оценки уровня меланина в исследуемом участке кожи, преимуществами его являются неинвазивность и мгновенное получение результата (Multi Skin Test Center MC 750, Courage + Khazaka, Германия). Измерения проводились в проекции гиперпигментированных пятен (при множественном характере патологии — в трех областях, и вычислялся усредненный показатель) до процедуры и через 1 мес после нее в одних и тех же участках. Оценивалась разница показателей количества меланина в коже.

Динамическое наблюдение пациентов продолжалось еще в течение 1 года после процедуры комбинированной лазерной терапии.

Результаты

Клиническая оценка эффективности комбинированной лазерной терапии врачами показала высокую результативность даже одного сеанса: 4 пациента (80%) набрали по 2 балла (**рис. 1, 2**) и 1 пациент (20%) — 3 балла по визуальной шкале. Оценка результатов пациентами оказалась еще выше и показала, что все пациенты получили удовлетворение от проведенного лечения: 3 пациента (60%) поставили 2 балла и 2 пациента (40%) — 3 балла. При этом все пациенты отметили не только эстетический эффект на пигментных пятнах, но и улучшение состояния кожи всего лица — выравнивание цвета, повышение тонуса, оптимизацию рельефа.

Инструментальная оценка методом мексаметрии также доказала высокую эффективность комбинированной методики лечения солнечного лентиго: уменьшение количества меланина в области пигментных пятен находилось в диапазоне 59–67%, в среднем составило 62,3%.

Ни у одного пациента не было отмечено побочных эффектов в виде гипопигментации, других осложнений и нежелательных явлений. В течение динамического наблюдения на протяжении года не наблюдалось рецидивов пигментной патологии во всей исследуемой группе.

Выводы

Мы применили комбинированный подход к лечению солнечного лентиго. В одной процедуре мы объединили воздействие двумя лазерами: RUBY/Qsw (селективный метод удаления избыточного пигмента в области пятна) и Er:YAG со SMA-модулем (метод пространственно-модулированной абляции для восстановления фотоповрежденной кожи).

Каждый из этих методов применяется на практике в качестве монотерапии, однако метод селективного удаления гиперпигментации не оказывает корректирующего влияния на другие признаки фотоповрежденной кожи, а абляция не всегда может обеспечить удаление пигментного пятна без риска получения осложнений. Последовательное выполнение этих процедур удлиняет курс терапии в целом, суммарный восстановительный период и длительность постпроцедурных ограничений.

В нашем исследовании комбинированный метод показал высокую эффективность, обеспечивая положительный результат даже после одного сеанса, без осложнений и рецидивов в отдаленном периоде. Процедура хорошо переносится пациентами, имеет относительно небольшой восстановительный период с умеренными визуальными изменениями кожи, позволяет сокращать длительность курса и количество необходимых процедур.

Практические рекомендации

В практическом использовании комбинированного метода необходимо отметить несколько важных моментов:

- правильный отбор пациентов, а именно: постановка точного диагноза, желательно с определением глубины залегания пигмента (с помощью лампы Вуда);
- отсутствие у пациента общих противопоказаний к проведению лазерных процедур;
- учет особенностей используемого аппарата и физических параметров каждого лазерного метода в отдельности: степень травматичности, влияние на окружающие ткани и риски вероятных побочных эффектов;
- реалистичные ожидания пациента;
- желание пациента выполнять рекомендации врача в постпроцедурном периоде.

Также важно на консультации предупредить пациента о том, что данная процедура уменьшает в целом период восстановления, но он, безусловно, требуется. Для усиления результата коррекции процедура может носить курсовой характер с интервалом между сеансами от 1 мес. Стабильность достигнутых результатов будет зависеть от интенсивности воздействия ультрафиолетового облучения в отсроченном периоде и соблюдения пациентом правил защиты кожи от него.



Литература

1. Hölzle E. Pigmented skin lesions as a sign of photodamage. *Br J Dermatol* 1992; 127 (Suppl 41): 48–50.
2. Nouveau-Richard S., Yang Z., Mac-Mary S., et al. Skin ageing a comparison between Chinese and European populations. A pilot study. *J Dermatol Sci* 2005 Dec; 40(3): 187–193.
3. Kilmer S.L., Wheeland R.G., Goldberg D.J., Anderson R.R. Treatment of epidermal pigmented lesions with the frequency-doubled Q-switched Nd:YAG laser. A controlled, single-impact, dose-response, multicenter trial. *Arch Dermatol* 1994; 130: 1515–1519.
4. Rosenbach A., Lee S.J., Johr R.H. Treatment of medium-brown solar lentigines using an alexandrite laser designed for hair reduction. *Arch Dermatol* 2002; 138: 547–548.
5. Khatri K.A. Ablation of cutaneous lesions using an erbium: YAG laser. *J Cosmet Lasers Ther* 2003; 5: 150–153.
6. Khatri K.A., Gordon J., Garamela L. Laser skin resurfacing with a novel portable erbium:YAG laser. *J Cosmet Laser Ther* 2006; 8: 23–25.
7. Hantash B.M., De Coninck E., Liu H., Gladstone H.B. Split-face comparison of the erbium micropeel with intense pulsed light. *Dermatol Surg* 2008; 34: 763–772.
8. Anderson R.R., Parrish J.A. Selective photothermolysis: Precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. *Sci* 1983; 220: 524–527.
9. Somoano B., Hantash B.M., Fincher E.F., Wu P., Gladstone H.B. The erbium micropeel: A prospective, randomized trial of the effects of two fluence settings on facial photoaging. *J Drugs Dermatol* 2011; 10: 179–185.
10. Pozner J.N., Goldberg D.J. Superficial erbium:YAG laser resurfacing of photodamaged skin. *J Cosmet Lasers Ther* 2006; 8: 89–91.

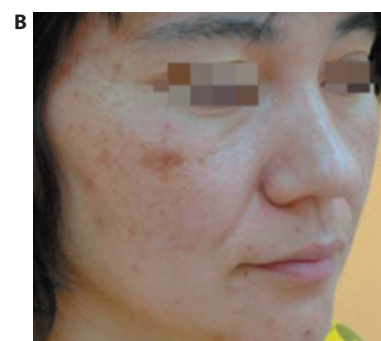
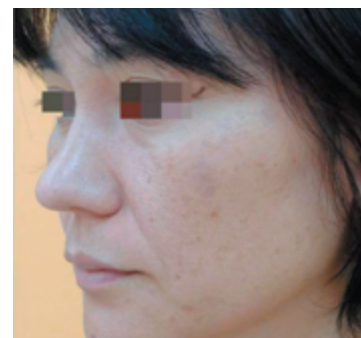
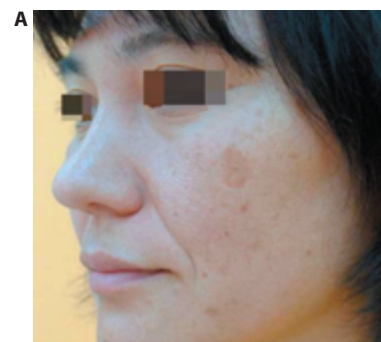


Рис. 2. Пациентка 2. Солнечное лентиго до (А) и через 1 мес (В) после комбинированного лазерного лечения

Абстракт. Применен комбинированный метод лечения солнечного лентиго. В одной процедуре объединили воздействие двух лазерами: RUBY/Qsw (селективный метод удаления избыточного пигмента в области пятна) и Er:YAG со SMA-модулем (метод пространственно-модулированной абляции для восстановления фотоповрежденной кожи). Комбинированный метод показал высокую эффективность, положительный результат после одного сеанса, отсутствие осложнений и рецидивов в отдаленном периоде. Процедура хорошо переносится пациентами.

Ключевые слова: солнечное лентиго, лечение, лазеротерапия, аппарат Multiline, комбинированный метод