

## Вводная информация.

Угревые рубцы зачастую представляют собой весьма распространенную проблему. Для того, чтобы улучшить цвет кожи и ее текстуру при наличии угревых рубцов применяются различные виды лазерного лечения. В статье приводится обзор надлежащего использования и побочные эффекты лазерной терапии угревых рубцов.

Рубцевание, возникающее из-за воспаления угревой сыпи, вызывает очень большой дискомфорт у пациента и плохо поддается лечению. Мы используем классификацию угревых рубцов на основе их цвета и текстуры. Поэтому, чтобы улучшить видимое качество кожи, необходимо проводить коррекцию, как цвета, так и текстуры рубца. Для улучшения внешнего вида угревых рубцов можно использовать местное лечение, а также физические и хирургические методы лечения и различные облегченные формы терапии угревых рубцов, как по отдельности, так и в комбинации друг с другом. Мы же будем применять методику лазерного лечения (IPL, ND:YAG), для улучшения внешнего вида угревых рубцов, измененных по цвету (красный, коричневый) и текстуре.

**Таблица 1.** Классификация угревых рубцов [1]

Свойство угревого рубца	Тип/характеристика рубца
Цвет	<ul style="list-style-type: none"><li>• Обычного цвета/цвета кожи</li><li>• Красный</li><li>• Коричневый</li><li>• Белый</li></ul>
Текстура	<ul style="list-style-type: none"><li>• Обычная текстура кожи</li><li>• Возвышается над кожей</li><li>• Гипертрофический</li><li>• Келоидный</li><li>• Запавший/ атрофический рубец</li><li>• Сколотый рубец</li><li>• Коробчатый рубец</li><li>• Закругленный рубец</li></ul>

## Красные рубцы

Эритема появляется в результате видимого расширения капилляров, расположенных под поверхностью кожи. Интенсивность эритемы зависит от плотности, диаметра и глубины кровеносных сосудов. Предлагаемые параметры использования лазерных установок приведены в таблице. Количество процедур может варьироваться в зависимости от нескольких факторов, включая реакции пациента после каждого сеанса лазерной терапии, используемой лазерной технологии и параметров лечения.

**Таблица 2.** Лазерные процедуры, применяемые в лечении красных рубцов

Тип лазера	Длина волны	Длительность импульса	Размер пятна	Плотность потока
IPL	Несколько волн: примерно 500-1200 нм  общие фильтры 560-650 нм	2.4-4.0 мс	15-30 Дж/см <sup>2</sup>	Различается в зависимости от используемой системы
Nd:YAG (время импульса в микросекундах)	1064 нм	0.3 мс	14 Дж/см <sup>2</sup>	5 мм

IPL системы излучают некогерентный свет (приблизительно 500-1200 нм), источником которого служит лампа внутри устройства, который затем фильтруют до получения излучения с длинами волн более узких диапазонов, которые имитируют монохроматического природу истинного лазерного света. К преимуществам IPL систем относится возможность получения световых пятен более крупного размера, а также более широкого спектра длительности импульса и плотности излучаемой энергии, что позволяет проводить лечение на большей глубине и с более высокой скоростью, что позволяет охватывать большую площадь обрабатываемой поверхности, и одновременно проводить лечение нескольких патологических очагов. Однако, к особенностям данной терапии относятся не очень хорошие результаты лечения одиночных угревых рубцов из-за конкурентного поглощения излучения сразу несколькими измененными тканями. Таким образом, после применения этого типа лазерной терапии у пациентов с темными типами кожи может остаться поствоспалительная гиперпигментация .

Nd:YAG лазеры могут использоваться для лечения эритемы при наличии рубцов с расширением кровеносных сосудов в глубоких слоях дермы. Применение Nd:YAG лазеров при измененных поверхностных сосудах кожи может оказаться полезным из-за короткой длительности импульса, низкой плотности энергии и быстрой повторной импульсации.



## Коричневые рубцы

Гиперпигментация угревых рубцов является распространенным явлением, особенно у пациентов с темными типами кожи. К лазерам, используемым для лечения гиперпигментированных рубцов, относятся IPL системы, лазеры с модуляцией добротности, микросекундные импульсные Nd:YAG лазеры. Предлагаемые параметры лазеров представлены в таблице ниже. Для дальнейшего уменьшения контраста между рубцом и окружающей кожей рекомендуется одновременное применение отбеливающих и солнцезащитных кремов, а также избегание длительного нахождения на солнце.

**Таблица 3.** Лазерные процедуры, применяемые в лечении коричневых рубцов

Тип лазера	Длина волны	Длительность импульса	Плотность потока	Размер пятна
Лазер ND: YAG	Nd: YAG: 1064 нм	наносекунды	1-6 Дж/см <sup>2</sup>	3-6 мм

IPL системы можно использовать для лечения нескольких заболеваний кожи, в том числе поверхностной пигментации благодаря их способности изменять длину волны на выходе, длительность импульса и плотность излучаемой энергии. Необходимо соблюдать осторожность, чтобы защитить эпидермис от перегревания, так как это может привести к выделению пигмента и дальнейшей гиперпигментации. Обычно применяется параллельное охлаждение ткани (поглощение тепла из эпидермиса во время светового импульса) при использовании наконечника с сапфировым кристаллом, благодаря которому происходит охлаждение поверхности кожи приблизительно до температуры 5 °С.

Лазеры с модуляцией добротности (Q-switched) имеют уникальное свойство генерировать чрезвычайно короткие по длительности импульсы, что позволяет этим устройствам воздействовать на очень маленькие пигментные клетки, такие как меланоциты и их составляющие. При этом конкуренция со стороны кривой поглощения гемоглобина остается минимальной. Q-switched лазеры, т.е., Nd:YAG (1064 нм), хорошо зарекомендовали себя при лечении пигментации кожи. Конечным результатом лечения является образование мягкой поверхностной корки. Для достижения эффекта снижения пигмента необходимо соблюдать осторожность и использовать самую низкую возможную энергию, поскольку избыток энергии может привести к кровотечению, точечному разрыву клеток, образованию рубцов и повышенной пигментации.



*Для лечения: белых, атрофических, гипертрофированных, вдавленных(сколотые и коробчатые), вдавленных-закругленных рубцов, используются фракционные абляционные лазеры с большим показателем волн: (Er: YAG, YSGG), а также лазеры на двуокиси углерода.*

