



**ГЕРАСЬКОВА**  
Наталья Николаевна

Врач-дерматовенеролог, косметолог, член Американского общества лазерной медицины и хирургии (ASLMS), главный врач Клиники лазерной и эстетической медицины «Лорексиния», Дубна

## Nd:YAG 1064 нм лазер MicroPulse с импульсами 650 мкс в лечении воспалительных элементов акне средней и тяжелой степени

Угревая болезнь (*acne vulgaris*, акне) является одним из самых распространенных заболеваний кожи, которым в различных возрастных группах страдает до 90–95% населения земного шара (Каламкрян А. А. и соавт., 1984) [1]. Наиболее часто акне встречается у молодых людей в возрасте 12–25 лет, где заболеваемость достигает 85% (Вульф К., Джонсон Р., 2007) [2], но и после 25 лет сохраняется у 3% мужчин и 12% женщин. Степень негативного влияния *acne vulgaris* на качество жизни трудно переоценить: даже угревая болезнь легкой степени

может обуславливать выраженную дисморфофобию, депрессию, а в некоторых случаях становится причиной и более тяжелых психических расстройств.

Несмотря на большое количество медикаментозных и косметических средств, проблема лечения акне остается. Длительное течение болезни зачастую приводит к прогрессированию до средней и тяжелой степени, которые проявляются воспалительными пустулами, узлами, абсцедирующими узлами и свищами, служащими причиной образования рубцов.



### АБСТРАКТ

В статье описаны возможности светолечения воспалительных элементов акне при помощи видимого света, IPL и Nd:YAG-лазера. Рассматривается патофизиология угревой болезни, оптические свойства папул и пустул, особенности заживления лазерных ран. Исследован метод MicroPulse, в котором используется Nd:YAG-лазер с импульсами 650 мкс и длиной волны 1064 нм в режиме высокой плотности энергии и малой частотой следования импульса для лечения акне средней и тяжелой степени.



**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** акне, *acne vulgaris*, *Propionibacterium acnes*, лазерное лечение, MicroPulse, Nd:YAG 1064 нм.

## ПАТОФИЗИОЛОГИЯ

Если рассматривать воспалительный процесс с эволюционных и общебиологических позиций, то он представляет собой совершенную приспособительную реакцию. Однако с медицинской точки зрения, длительное воспаление несет в себе не только позитивное значение для организма, но и негативное. В случае с акне — вызывает хроническую гнойно-воспалительную инфекцию глубоких слоев кожи.

Длительное гнойное воспаление является результатом функциональной недостаточности двух фагоцитарных систем — нейтрофильных лейкоцитов и макрофагов. При этом также стоит учитывать морфологические особенности формируемой микрофлоры в воспалительных элементах и сочетание иммунного и неиммунного типов воспаления. Из-за респираторного взрыва (состояние фагоцитирующих клеток — нейтрофилов, эозинофилов, макрофагов, которое возникает вскоре после рецепции и захвата ими чужеродного материала) в воспалительных очагах акне идет массивная гибель нейтрофилов с разрушением здоровых тканей кожи. Фагоцитируя продукты распада нейтрофильных лейкоцитов и тканей, макрофаги перегружаются ими, не успевают элиминировать и в результате оказываются несостоятельными в отношении микроорганизмов, формируя хроническое течение болезни [3]. Разрешение воспалительного процесса идет длительное время даже на фоне медикаментозной терапии, а при формировании абсцедирующих узлов может потребоваться хирургическое вмешательство.

Вторичными воспалительными элементами акне являются папулы, пустулы, воспалительные узлы, абсцедирующие узлы, абсцедирующие свищи. Длительное течение акне обусловлено сочетанием иммунного и неиммунного воспаления вследствие особенностей провоцирующей микрофлоры.

В папуло-пустулезной форме воспалительные элементы формируются в сальных железах или их протоках вследствие избыточного скопления кожного сала. Секрет сальных желез является субстратом для размножения *Propionibacterium acnes* — факультативных анаэробов. Пропиониобактерии не обладают выраженными патогенными свойствами, однако продукты их метаболизма сенсibiliзируют ткани, что способствует развитию воспаления. Медиатором этого процесса является клеточная стенка бактерий, которая напрямую активирует систему комплемента с формированием антител против *P. acnes*.

Помимо этого, пропиониобактерии вызывают гидролиз кожного сала до обладающих воспалительным

действием свободных жирных кислот, а также продуцируют хемотаксические факторы, привлекающие нейтрофильные лейкоциты. Последние высвобождают гидролитические ферменты, разрушают фолликулярный эпителий, что поддерживает воспалительный процесс [3].

В узловато-кистозной форме акне воспаление затрагивает весь волосяной фолликул с нарушением целостности его эпителия и инфильтрацией окружающих тканей (рис. 1). При микробиологическом исследовании содержимого воспалительных и абсцедирующих узлов выделяется аэробная условно-патогенная микрофлора, в частности стафилококки. По данным Васильевой Е. С. (2008), у больных акне в воспалительных элементах присутствуют золотистый и гемолитический стафилококки (см. таблицу) [4].

Результаты ее исследований впервые показали, что у больных с акне, торпидным к проводимому лечению, преобладающим возбудителем является *Staphylococcus haemolyticus* (72%), в меньшей степени — *Staphylococcus aureus* (20%), причем они выявлялись в 3-4 раза чаще других микроорганизмов. Помимо *St. aureus* и *St. haemolyticus*, у части больных (8% случаев) присутствовал пиогенный стрептококк (*Streptococcus pyogenes*).

Эти бактерии имеют ряд факторов, блокирующих защитные свойства организма и кожи [3]:

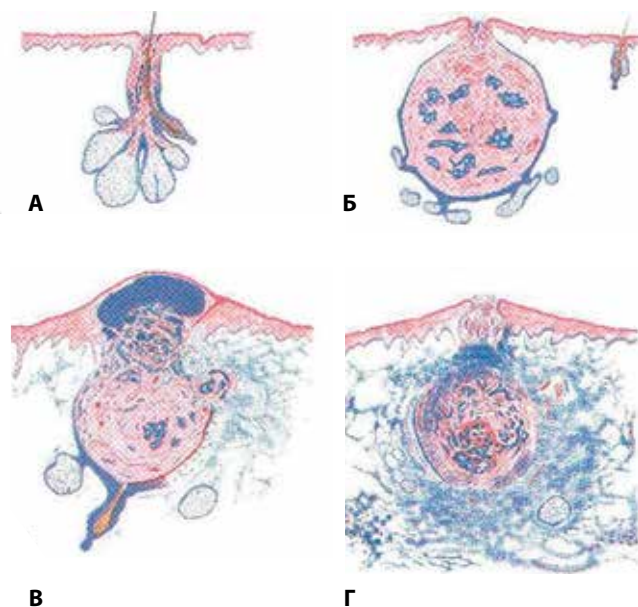


Рис. 1. Обыкновенные угри. Превращение волосяного фолликула (А) в комедон (Б), папуло-пустулу (В) и воспаленную кисту (Г). (Plewning G., Kligman A.M., Acne and Rosacea, 2nd ed. Berlin, New York: Springer, 2000, p. 153.)

**Таблица.** Характеристика микробного состояния кожи у больных воспалительными формами акне (137 пациентов, 184 штамма)

МИКРОФЛОРА КОЖИ, ПОЛУЧЕННАЯ В ЧИСТОЙ КУЛЬТУРЕ	КОЛИЧЕСТВО БАКТЕРИЙ		ЧАСТОТА ВСТРЕ- ЧАЕМОСТИ, %
	ЧИСЛО МИКРООРГАНИЗМОВ	ЧИСЛО ШТАММОВ	
Гемолитический стафилококк	10 <sup>5</sup> КОЕ/мл	65	72
Золотистый стафилококк	10 <sup>6</sup> КОЕ/мл	18	20
Пиогенный стрептококк	10 <sup>4</sup> КОЕ/мл	7	8
Всего	—	90	100
Смешанная микрофлора	> 10 <sup>4</sup> КОЕ/мл	94	—

- способны угнетать хемотаксис и опсонизацию, противодействовать активности фагоцитов и специфических антител (при помощи активных веществ и ферментов);
- вырабатывают факторы агрессии и защиты (например, гиалуронидаза, выполняя роль фактора распространения, одновременно устраняет влияние ингибиторов токсинообразования);
- оказывают иммунодепрессивное влияние на макроорганизм (уменьшают количество плазмочитов как продуцентов антител, нарушают активность Т-лимфоцитов);
- способны изменять свои морфологические свойства (трансформироваться в L-формы, менять серотипы), что делает их недоступными для защитных факторов организма.

Хроническое гнойное воспаление в коже может длиться чрезвычайно долго — до тех пор, пока полностью не элиминируется инфекционный или другой патогенный фактор.

## ВОЗМОЖНОСТИ ЛАЗЕРНОГО ЛЕЧЕНИЯ

Лазерное лечение акне в соответствии с методикой **MicroPulse** является вспомогательным методом, позволяющим прервать воспалительный процесс на стадии экссудации при любой форме акне и перевести его

в фазу пролиферации. Данный эффект достигается прецизионной коагуляцией воспалительного элемента без термического повреждения здоровых тканей. В результате он трансформируется в коагулянт (рану), заживление которой идет по благоприятному сценарию.

## Оптические свойства воспалительных элементов кожи

Рассмотрим оптические свойства воспалительных элементов кожи с точки зрения приложения лазерной энергии. В них наблюдается высокая концентрация поглощающих лазерную энергию хромофоров:

- **Расширенная микрососудистая сеть.** В фазе альтерации под влиянием базофилов и медиаторов воспаления вокруг воспалительного очага формируется выраженная микроциркуляторная сеть, которая сохраняется длительное время вплоть до полной репарации тканей. Мчедлишвили Г. И. так определяет изменения микроциркуляции в очаге воспаления: «Мелкие артерии расширены, артериовенозные анастомозы в разгаре воспаления сужены, функционирующие капилляры резко расширены, особенно в венозных отделах, их количество резко увеличено, вены расширены, увеличено число раскрытых вен, линейная скорость кровотока в капиллярах резко уменьшена, объем крови, протекающей через орган, повышен, наблюдается стаз крови во

многих капиллярах, диапедез эритроцитов из капилляров усилен, появляется много капиллярных кровоизлияний» [5].

- **Геморрагическое содержимое.** В фазу экссудации под влиянием флоготических (вызывающих воспаление) факторов и медиаторов воспаления в нейтрофилах образуется большое количество активных форм кислорода, ферментов и других веществ, оказывающих повреждающее воздействие на здоровые ткани и, в частности, капилляры. В этом случае развивается диапедез эритроцитов и формируется гнойно-геморрагическое содержимое с избытком гемоглобина. Его высокая концентрация способствует значительному поглощению лазерной энергии в очаге.
- **Меланин телогенового волоса волосяного фолликула.** Телогеновые волосы в воспалительных элементах акне не выходят наружу, как в норме, а задерживаются между массами роговых клеток. Это создает условия для хронического воспаления в виде гранулем и формирует персистирующие узлы акне.

Сочетание антибиотикорезистентности с побочными эффектами местных и системных препаратов для лечения акне, а также значительная продолжительность медикаментозного лечения побуждают использовать высокотехнологичные лазерные методы.

Невоспалительные элементы акне — комедоны и папулы — представляют собой скопление кожного сала, кератинизированных клеток и микроорганизмов в сальных железах и выводных протоках, расположенных поверхностно. Поэтому фотопоглощающих хромофоров в них очень мало. Для усиления лазерного воздействия используются экзогенные фотосенсибилизаторы, которые избирательно накапливаются в сальных железах и стимулируют выработку протопорфирина.

По мере развития воспалительного процесса в папулах и пустулах появляются хромофоры в виде расширенной сосудистой сети, коагуляция которой приводит к прерыванию фазы экссудации воспалительного процесса и, при достаточном прогревающем действии, оказывает термокоагулирующее влияние на микроорганизмы.

Учитывая поверхностное расположение элементов, для реализации этих задач могут использоваться несколько длин волн.

## Варианты воздействия

**Лазеры желто-зеленого и красного спектров (280, 450 и 550 нм)** оказывают прямое тепловое воздействие на эпидермис и коагулируют сосуды. Для усиления

поглощения лазерной энергии пациентам дополнительно назначают прием фотосенсибилизаторов.

**Средневолновой инфракрасный цвет (1320 и 1450 нм)** используется для термического воздействия на сальные железы.

**Ближний инфракрасный цвет** с применением длинноимпульсной технологии способен вызывать глубокий прогрев тканей и коагулировать сосуды, но оказывает чрезмерно интенсивную термическую нагрузку на кожу.

**Интенсивный импульсный свет (IPL)** в диапазоне 500–1200 нм воздействует на большие площади кожи, но без избирательного действия, оказывая общий прогревающий эффект и вызывая коагуляцию поверхностных расширенных сосудов и пигментных пятен.

Глубокие пустулы, воспалительные узлы и абсцедирующие узлы имеют следующие особенности:

- локализация в дерме и гиподерме;
- вовлечение в воспалительный процесс всего волосяного фолликула;
- формирование выраженного перифолликулярного инфильтрата;
- гнойно-геморрагическое содержимое;
- наличие телогеновых волос;
- ацинус сальной железы небольшой или зачастую отсутствует вовсе.

В этих воспалительных элементах формируются более высокие концентрации хромофоров, но, несмотря на это, многие световые методы имеют ограничения. Например, активное поглощение лазерной энергии приводит к высокой термической нагрузке как на воспалительные элементы, так и на окружающие ткани. Кроме того, есть и другие моменты:

- **Видимый световой диапазон (532, 585, 595 нм)** — ограничен по глубине проникновения в кожу до 550 мкм. Находится в спектре максимального поглощения по оксигемоглобину и меланину, в связи с чем не обладает оптической и термической селективностью. Имеет высокую степень рассеяния энергии. Таким образом, полная фотокоагуляция глубоких воспалительных элементов невозможна, а увеличение плотности энергии приводит к еще большей термической нагрузке на ткани.
- **Длинноимпульсный Nd:YAG-лазер (1064 нм)** — имеется существенная разница в уровнях поглощения света у меланина и гемоглобина, что формирует высокую степень оптической селективности. Излучение глубоко проникает в кожу (до 4 мм) и слабо рассеивается. Однако длительная экспозиция высокоэнергетического излучения в длинноимпульсных технологиях с повышенными дозами способствует риску тяжелых повреждений желез, боли и некроза кожи на всю ее толщину, что может вылиться в рубцевание [6].

- **Интенсивный импульсный свет (IPL)** — излучает в диапазоне 500–1200 нм и не обладает избирательностью действия. Общая термическая нагрузка на окружающие ткани превалирует над коагуляцией конкретных воспалительных элементов. В случае акне средней и тяжелой степени IPL может спровоцировать усиление активности сальных желез и вызывать ухудшение состояния кожи.

### ТЕХНОЛОГИЯ MICROPULSE ND:YAG 1064 NM

Данная методика базируется на использовании твердотельного лазера на иттрий-алюминиевом гранате, легированном неодимом (Nd:YAG), с длиной волны 1064 нм. При воздействии на воспалительные пустулы и узлы (акне средней и тяжелой степени) лучше использовать световое излучение с максимальной селективностью, глубоким проникновением и низким рассеянием. В этом случае глубокие патологические элементы подвергнутся воздействию на всю глубину.

Учитывая, что в воспалительных элементах формируются высокие концентрации хромофоров — окси- и дезоксигемоглобин в расширенных артериолах, капиллярах и венах, геморрагический экссудат, телогеновые волосы, — нет необходимости в длительной экспозиции импульса. При воздействии с продолжительностью несколько короче термической релаксации меланина достигается эффективная коагуляция всех хромофоров без значительного распространения тепла в окружающие ткани.

Основываясь на данных о биологических эффектах излучения Nd:YAG-лазера, патоморфологии воспалительных элементов и морфологических особенностях заживления лазерных ран, была создана методика MicroPulse с длительностью импульса 650 мкс.

**Импульс 650 мкс MicroPulse оказывает высокоточное воздействие на воспалительные элементы кожи.** При такой длительности выделяемое тепло не успевает распространиться путем теплопроводности, создается высокий температурный перепад между интенсивно поглощающей тканью и окружающей здоровой тканью, формируется зона термического некроза в пределах воспалительного очага. Эти параметры позволяют создать температурный градиент в очаге на уровне 55–65°C (денатурация белка), а в окружающей области — 40–45°C (стимуляция регенерации тканей, окружающих воспалительный элемент).

Технология MicroPulse 650 мкс минимально повреждает кожу и дает возможность многократно воздействовать на воспалительные элементы до их полной коагуляции. В результате они трансформируются

в лазерный коагулянт (рану), заживление которой идет по благоприятному сценарию.

### ОСОБЕННОСТИ ЗАЖИВЛЕНИЯ ЛАЗЕРНЫХ РАН

Исследование на базе МНИОИ им. П. А. Герцена в 1996 г. «Особенности течения и тактики лечения лазерных ран» на примере более чем 600 больных позволило определить характеристики лазерных ран, условия течения фаз раневого процесса и ответные реакции организма [7]. В результате экспериментальных данных были выделены основные фазы заживления лазерных ран:

1. Острой альтерации, состоящей из двух периодов:
  - анатомо-функциональных нарушений;
  - некролиза (очистения) раны от лазерного коагулянта.
2. Регенерации, также состоящей из двух периодов:
  - созревания и образования грануляционной ткани;
  - эпителизации.
3. Формирование рубца.

В ходе этих исследований было установлено:

- Наличие резистентности лазерных ран к инфицированию вследствие образования в лазерном коагулянте бактерицидных факторов. В 1-е сутки после повреждения на границе с интактными тканями формируется нарастающая лейкоцитарная инфильтрация.
- Уменьшение ноцицептивной чувствительности и отсутствие боли после лазерного воздействия.
- Ранняя регенерация клеточных структур: раннее развитие грануляционной ткани (в первой фазе), активизация образования фибробластов, усиление митотической активности клеток в первые часы.
- Раннее формирование капиллярного русла (в первые 24 ч).
- Скудность ответных реакций организма на продукты некролиза.

**Метод лазерного воздействия MicroPulse оказывает влияние на все фазы воспалительного процесса:**

1. Прерывает фазу экссудации путем фотокоагуляции расширенных сосудов, геморрагического содержимого и телогенового волоса в воспалительном очаге.
2. Происходит фототермическое разрушение бактерий с элиминацией провоцирующего фактора.
3. Быстрый переход в фазу пролиферации стимулирует репарацию поствоспалительного элемента.

### Иммуномодулирующее действие

Вследствие элиминации флогогенных факторов функциональное преимущество сдвигается



**aerolase**  
reinventing medical lasers

# НОВАЯ ЭРА НЕОДИМОВЫХ ЛАЗЕРОВ

## FriendlyLight Neo | Aerolase, USA

### УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

Самый широкий спектр применения лазерной системы FriendlyLight Neo в дерматологии и эстетической медицине.

- Неабляционное омоложение
- Сосудистые патологии
- Рубцы
- Розацеа
- Купероз, телеангиэктазии
- Эпиляция
- Акне в активной форме
- Татуировки
- Псориаз
- Онихомикоз
- Открытые раны
- Вросший волос
- Новообразования кожи

Неодимовый лазер FriendlyLight признан лучшим в лечении сосудистых патологий, телеангиоэктазий, купероза, розацеа.

### МОЩНЫЙ

Аппарат FriendlyLight Neo Aerolase - первый и единственный в мире лазер с инновационной комбинацией длительности импульса 650 микросекунд для длины волны 1064 нм, с возможностью получения высоких плотностей энергии, вплоть до 1000 Дж/см<sup>2</sup>, импульсной мощностью до 15 000 Вт. Частота следования импульсов 2 Гц.

### КОМПАКТНЫЙ

Уникальная конструкция воздушного охлаждения, встроенная в корпус, позволила уменьшить вес и размеры аппарата, что сделало его необычайно мобильным.

### БЕЗОПАСНЫЙ

Благодаря запатентованной технологии MicroPulse 650 микросекунд не вызывает ожогов, депигментации, рубцов.

### ЭКОНОМИЧНЫЙ

Нет расходных материалов.

Разрешение на применение лазерной системы FriendlyLight Neo на всех фототипах кожи подтверждено FDA (США).

ООО «Медтехника Добрый Свет»

г. Москва ул. Трубная, д. 32, стр.4  
8-800-555-54-85

info@dobriysvet.com  
www.dobriysvet.com

**FriendlyLight**  
эстетические лазерные системы

в сторону фагоцитарной системы кожи, в результате чего MicroPulse оказывает иммуномодулирующее действие. Коагулированный воспалительный элемент представляет собой скопление нежизнеспособных клеток с полной потерей антигенных и патогенных свойств.

Преимущество методики MicroPulse заключается в возможности прецизионно коагулировать вторичные воспалительные элементы на всю глубину, не создавая высокую лучевую и термическую нагрузку на окружающие ткани.

### СОБСТВЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Для данной работы были выбраны 10 пациентов Клиники лазерной косметологии «Лорексиния» в возрасте до 25 лет с фототипом кожи II-III по Фицпатрику. Все они имели среднюю или тяжелую степень акне и в силу разных причин не получали медикаментозного лечения.

Распределение больных в зависимости от клинической формы:

- Папуло-пустулезная — 4 человека.
- Индуративная — 2 человека.
- Флегмонозная — 2 человека.
- Узловато-кистозная — 1 человек.
- Конглобатная — 1 человек.

Медикаментозное лечение параллельно с лазерным воздействием также не проводилось. В постпроцедурный период при необходимости выполнялась антисептическая обработка вскрывающихся элементов перекисью водорода и хлоргексидином. Критерии включения в исследование:

- средняя и тяжелая степень акне;
- отсутствие предыдущего медикаментозного лечения.

Проводилось фотографирование пациентов до начала лечения, сразу после лазерной коагуляции, через 1-2 нед и после курса из 3 процедур. Используемое оборудование — портативный Nd:YAG-лазер с длиной волны 1064 нм и длительностью импульса 650 мкс.

В процессе лечения пустулы, воспалительные узлы и свищи обрабатывались в режиме коагуляции: плотность потока энергии 42-96 Дж/см<sup>2</sup>, энергия импульса 2 и 3 Дж, диаметр пятна 2 мм, частота следования импульса 0,65-1,0 Гц. Лазерное воздействие проводилось до изменения цвета с красного до бордового или черного по технике «ромашки», с паузами для снижения болевых ощущений и охлаждения элемента. В среднем на 1 элемент приходилось от 5 до 10

импульсов. До и после процедуры использовалось охлаждение кубиками льда.

В ходе эксперимента оценивались следующие параметры:

- формирование ожогов с определением их степени;
- выраженность альтернативного воспаления: отека, гиперемии, болевого синдрома, местной гипертермической реакции, наличие раневого секрета;
- ответная реакция организма на продукты некролиза и воспаление — повышение температуры, боль или дискомфорт;
- состояние раневой поверхности в период заживления (возможность рецидива нагноительного процесса).

Пациенты были опрошены о болевых ощущениях во время процедуры и после нее. В финале также изучалась степень их удовлетворенности лечением.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Сразу после процедуры при визуальной оценке наблюдалось уплотнение тканей вокруг воспалительных элементов, их термokonтракция и побледнение. В зависимости от выраженности воспалительного процесса и наличия геморрагического содержимого в коагулянте происходило изменение цвета с красного на бордовый или сине-черный. Через несколько секунд после процедуры появлялись гиперемия и отек, которые выходили за пределы первичных элементов не более чем на 1-2 мм и проходили у пациентов с акне средней степени тяжести за 1 день, с тяжелой степенью — за 3 дня. У 1 пациента с папуло-пустулезной формой акне тяжелой степени наблюдалась повышенная фоточувствительность, а постпроцедурная эритема держалась в течение 3 дней. Таким образом, можно сделать вывод, что после лазерного воздействия возникал ожог не более 1-й степени.

Раневой секрет формировался у всех воспалительных элементов на стадии экссудации. Он разрешался в процессе проведения процедуры или в первые сутки после нее путем вскрытия и истечения гнойного содержимого. Ни у одного из пациентов не наблюдалось повышения температуры тела. Все добровольцы отмечали исчезновение болевых ощущений и чувства распирания в очагах, а также отсутствие дискомфорта после лазерного воздействия.

В процессе процедуры все пациенты фиксировали болевые ощущения в течение первых 3-4 импульсов. Степень их выраженности зависела от поглощения лазерного излучения воспалительными элементами



**Рис. 2.** Пациент 1, до лечения (А), сразу после первой процедуры (Б) и через 1 нед (В)

и концентрации хромофоров в них. Так, пациенты с акне средней степени тяжести переносили процедуру с оценкой «комфортно», с тяжелой степенью — «терпимо». Один больной с конглобатным акне пожаловался на плохую переносимость болевых ощущений.

Через неделю после первой процедуры у всех пациентов отмечались выраженные изменения воспалительных элементов: переход на стадию пролиферации, исчезновение застойного цианотичного цвета и формирование бледно-розового оттенка, уменьшение объемов и границ (рис. 2-4). Ни у одного из пациентов не наблюдалось рецидивов в очагах или обострений нагноительных процессов. В необработанных лазером областях в 3 случаях появлялись свежие воспалительные элементы, от 1-2 (почти у всех) до 3 (у одного человека).

Вторая и третья процедуры были необходимы пациентам с флегмонозным акне, дермо-гиподермальными абсцессами и воспалительными свищами для дальнейшего купирования воспалительного процесса, а также пациентам с рубцами постакне.

Дальнейшие наблюдения показали отсутствие формирования рубцов, либо выявлялись незначительные дефекты «минус-ткань» глубиной не более 1 мм. Каких-либо осложнений после процедур не возникло — ни у одного пациента не было ни изменения пигментации, ни ожогов 2-3-й степени. Уровень удовлетворенности был высоким у всех больных.

## ВЫВОДЫ

Методика MicroPulse на Nd:YAG-лазере с импульсом 650 мкс и длиной волны 1064 нм в режиме высокой плотности энергии и малой частоты следования импульса для лечения акне средней и тяжелой степени показала значительные результаты. Данное техническое решение является безопасным, высокоэффективным для коагуляции глубоких пустул, воспалительных узлов, свищей и дермо-гиподермальных абсцессов благодаря высокой оптической и термической селективности технологии MicroPulse.



**Рис. 3.** Пациент 2, до лечения (А), после курса из 5 процедур (Б) и через 8 мес (В)



**Рис. 4.** Пациент 3, до лечения (А), сразу после первой процедуры (Б) и после курса из 3 процедур (В)

Лазерное воздействие MicroPulse благоприятно влияет на патогенетические факторы затяжных воспалительных процессов:

- прерывает экссудативную фазу воспаления;
- передает функциональное преимущество фагоцитарной системе кожи;
- стимулирует пролиферацию и регенерацию;
- уменьшает выраженность рубцов постакне.

Основным преимуществом этой методики является 650 мкс импульс, который позволяет нивелировать недостатки неодимовых лазеров с длительным

импульсом. Дает возможность многократности воздействия на воспалительный элемент в ходе одной процедуры до полного и глубокого термокоагулирующего действия без риска значительного перегрева окружающих тканей.

За длительное время работы с этой лазерной системой мы не получили осложнений даже при воздействии на глубокие элементы в областях с тонкой кожей — на шее и в периорбитальной области. Данная методика также успешно используется нами при лечении пиодермий, демодекоза, розацеа и простого герпеса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Каламкарян А.А., Топурия Р.С. Акне фулминанс // Вестник дерматологии. — 1984. № 7. — С. 34–37.
2. Вульф К., Джонсон Р., Сюрмонд Д. Дерматология по Томасу Фицпатрику. М.: Практика, 2007. — С. 40.
3. Адаскевич В.П., Мяделец О.Д. Морфофункциональная дерматология. М.: Медицинская литература. — 2006. — С. 608, 423.
4. Мчедlishvili Г.И. Микроциркуляция крови. Ленинград: Наука, 1989. — С. 242.
5. Васильева Е.С. Угревая болезнь: клиничко-иммуно-микробиологические аспекты. // РМЖ - 2008. — № 8. — С. 572.
6. Лазеро- и светолечение. Под ред. Дейвида Дж. Голдберга. М.: Рид Элсивер, 2010. — С. 102.
7. Лазеры в клинической медицине. Под ред. Плетнева С.Д. М.: Медицина, 1996. — С. 347–357.