

Государственный научный центр лазерной медицины  
Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации

**А.В.Гейниц  
В.А.Доронин**

**ДЕРМАБРАЗИЯ СО<sub>2</sub>-ЛАЗЕРОМ ЭПИДЕРМАЛЬНО-  
-ДЕРМАЛЬНЫХ ДЕФЕКТОВ, А ТАКЖЕ УВЯДАЮЩЕЙ  
КОЖИ В АМБУЛАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ**

Москва, 2004 г.

## Оглавление

<b>Введение</b> .....	4
<b>Глава 1. Хирургическая коррекция дефектов кожи: пути развития методов дермабразии</b> .....	7
<b>Глава 2. Исследования</b> .....	30
2.1 Материалы и методы исследования.....	30
2.2 Результаты сравнительных исследований и клинических наблюдений при использовании лазерной, механической, электротермической дермабразий и химического пилинга трихлоруксусной кислотой.....	40
2.3 Результаты исследования микроциркуляции методом ЛДФ при различных видах дермабразии.....	46
2.4 Показания и противопоказания к проведению дермабразии СО <sub>2</sub> -лазером.....	48
2.5 Предоперационная подготовка пациентов.....	51
2.6 Методики применения СО <sub>2</sub> -лазера в суперимпульсном режиме генерации при дермабразии и результаты клинических наблюдений.....	54
2.7 Результаты лечения пациентов с эпидермально-дермальными дефектами кожи, стареющей кожи методом СО <sub>2</sub> -лазерной дермабразии.....	69
2.8 Результаты морфологических исследований после дермабразий СО <sub>2</sub> -лазером с различной длительностью импульса.....	73
2.9 Послеоперационное ведение пациентов.....	80
2.10 Анализ послеоперационных осложнений .....	87
<b>Глава 3. Выводы и практические рекомендации</b> .....	93
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	98
<b>Список литературы</b> .....	100
<b>Приложение</b> .....	108

## СПИСОК ПРИНЯТЫХ В РАБОТЕ СОКРАЩЕНИЙ

АГК	– Альфагидрокислота
ТХУ кислота	– трихлоруксусная кислота
ДИ	– Длительность импульса суперимпульсного режима
ДП	– Длительность паузы суперимпульсного режима
ИК-излучение	– Инфракрасное излучение
ЛИ	– Лазерное излучение
ЛХА	– Лазерный хирургический аппарат
НИЛИ	– Низкоинтенсивное лазерное излучение
СИР	– Суперимпульсный режим генерации лазера
СО <sub>2</sub> -лазер	– Углекислотный лазер
пер.ед.	– перфузионная единица
УФ	– Ультрафиолетовый
ВТР	– Время тепловой релаксации

## ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия существенно возросло количество пациентов, обращающихся в амбулаторные медицинские учреждения по поводу различных дефектов кожи. Наиболее частыми причинами обращений являются наличие множественных или значительных по размерам дефектов и образований кожи лица, шеи, «декольте» и др. Указанная ситуация, по нашему глубокому убеждению, прежде всего связана с ростом общей культуры общества в целом и индивидуальным повышением требовательности к собственной внешности. Кроме того, что врожденные и приобретенные дефекты кожи имеют неэстетичный вид, многие из них представляют собой реальную угрозу здоровью. Задачей хирургической косметологии, являющейся разделом современной восстановительной хирургии, является не только восстановление функции, но и получение максимального эстетического результата. Все приведенное выше свидетельствует о том, что проблемы совершенствования косметологии и, в частности, косметологии амбулаторной, является актуальной задачей современной клинической медицины, поскольку хирургическая косметология преследует не только косметические цели, но и восстанавливает здоровье человека. [1, 14,15, 21, 22, 24, 39, 45, 66, 82].

Ни одна из используемых в современной клинической практике методик, позволяющих устранять дефекты кожи и «омолаживать» ее, не позволяет одновременно устранять различные образования и неровности кожи, располагающихся поверхностно и на различных уровнях глубины [84]. И только комбинирование различных методов и способов позволяет достичь оптимального косметического результата.

В процессе постепенного, в течение многих десятков лет, совершенствования методов, позволяющих устранять или нивелировать деформации кожи, таких как механическая, химическая и другие способы дермабразий, безусловно, были достигнуты определенные успехи, которые, однако, не в полной мере удовлетворяли как специалистов, так и их пациентов. Поэтому исследователи продолжали поиски наилучшего способа решения рассматриваемой проблемы, благодаря чему с середины

90-х гг. прошлого столетия были сделаны первые попытки изучения возможностей применения лазерной шлифовки CO<sub>2</sub>-лазером [3]. Особенности применения различных режимов применения CO<sub>2</sub>-лазеров в хирургической практике впервые были освещены О.К.Скобелкиным [31] и другими авторами в ряде публикаций.

В России углекислотные лазеры нашли достаточно широкое применение в амбулаторной хирургии [32], а также в стационарных условиях при операциях на гортани и верхних дыхательных путях [25, 37], в гинекологии [26], при лечении ожогов [4], а особенно эффективно они были применены в дерматологии и косметологии [9].

Следует заметить, что первые полученные экспериментальные и клинические результаты применения на практике лазеров демонстрировали не всегда благополучный в косметическом плане исход. Недостаточно фундаментальное изучение реакций тканей на высокоэнергетическое лазерное воздействие настораживает и заставляет в современных условиях критичнее и скрупулезнее оценивать возможности применения лазеров в медицине, и, в частности, в пластической хирургии [57, 63]. В 80-х годы XX в. J.A. Dixon указывал: «Период слепого увлечения лазерами прошел, наступило время трезво оценить возможности и недостатки лазерной хирургии, определить четкие границы клинического применения лазеров» [50]. Часто врачи в погоне за быстрым и поначалу видимым результатом, удаляли при лазерной дермабразии слои кожи на значительную глубину, травмируя или полностью vaporизируя «ростковую зону» кожи, что приводило впоследствии к образованию необратимой депигментации, или еще хуже, образованию гипертрофических или атрофических рубцов.

В начале 90-х годов прошлого столетия, на начальных этапах применения CO<sub>2</sub>-лазера в непрерывном режиме без использования механических и электромагнитных сканеров, по мнению ряда авторов, возникало значительное количество осложнений [67]. К середине 90-х гг. использование качественно нового «суперимпульсного» режима позволило резко снизить количество осложнений. С 2002 года применение CO<sub>2</sub>-лазеров новых поколений, позволяющих применить суперимпульсный режим,

менее повреждающий ткани, с более короткой длительностью импульса, и сканеров с электромагнитной разверткой сфокусированного лазерного луча открыло новые возможности воздействия лазерным излучением в хирургической косметологии. Новая технология применения CO<sub>2</sub>-лазерного излучения в пластической хирургии и косметологии, несомненно, имеет большое будущее.

Известно, что лазерное излучение воздействует на биологическую ткань весьма специфично, в отличие от воздействия других физических или химических факторов. Большинство исследователей единодушны во мнении о том, что специфичность действия CO<sub>2</sub>-лазерного излучения, в частности, на кожу напрямую зависит от мощности излучения, плотности энергии на единицу облучаемой поверхности, режима излучения (суперимпульсный, модулированный или непрерывный), времени воздействия и количества проходов. В немалой степени косметический эффект определяется морфологической структурой кожи, на которую оказывается воздействие (содержанием в ней сосудов, степенью пигментации эпидермальных слоев и др.) [38].

В наши дни существуют достаточно противоречивые мнения в оценке положительных и отрицательных сторон лазерной косметологии, что, в значительной мере, определяется. Различная оценка эффективности применения лазерных технологий на практике обусловлена недостаточностью изученности патофизиологических механизмов течения раневого процесса и малым количеством гистологических исследований глубины воздействия при дермабразии. Недостаточно фундаментальными являются те имеющиеся немногочисленные работы, которые посвящены результатам непосредственного сравнения методик лазерного воздействия и других методов дермабразии в амбулаторной хирургической косметологии.

## Глава 1.

### **ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ДЕФЕКТОВ КОЖИ: ПУТИ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ДЕРМАБРАЗИИ.**

С древних времен магическая сила красоты заставляла людей искать все более новые, совершенные и эффективные способы сохранения кожи, ее омоложения и устранения дефектов на основе использования различных масел, едких жидкостей, пемзы и даже огня. Первое упоминание о дермабразии находили еще в древнеегипетских пирамидах фараонов. Возможно, в самом примитивном варианте операция была основана на использовании пемзы. В дальнейшем, для этих целей были разработаны многочисленные сложные способы и методы, эволюция которых привела к внедрению и инструментальных методов «омоложения» кожи и устранения ее дефектов [22].

Обновление и восстановление кожи при дермабразии сходно с процессами регенерации, наблюдающимися при поверхностных повреждениях кожи [21]. Еще средневековые лекари при лечении плохо заживающих ран использовали контролируемое повреждение кожи для стимуляции заживления, применяя при этом различные средства – от хирургического скальпеля до термического действия раскаленным железом. Но, если лекарей особенно могло не беспокоить образование рубцов и шрамов на месте воздействия, во имя спасения жизни пациента, то появление рубцовых деформаций кожи после операции, разработанных для улучшения внешнего вида человека в наше время, является трагедией. Именно по этой причине и пилинг, и дермабразия, как косметические операции, приобрели широкое распространение тогда, когда были выработаны надежные и безопасные методики использования абразивных материалов, едких веществ и, в конце концов, с конца прошлого столетия – воздействия лазеров для удаления поверхностного слоя кожи, позволяющие добить-

ся улучшения ее рельефа и обеспечить хороший и стабильный косметический результат [62].

С годами прогресс таких наук как физика, химия и биология, а также внедрение новейших технологий в медицину позволили сделать ряд новых открытий и с успехом применить их в различных областях клинической медицины, в том числе и косметологии.

В англоязычной литературе лазерная дермабразия обозначается термином «Laser Skin Resurfacing» (LSR), который дословно переводится как «лазерная шлифовка».

В 1905 г Kromajer впервые описал технику выполнения механической дермабразии с помощью стоматологической бор-машины и различных типов стоматологических насадок. В те годы не существовало бормашин и фрез с высокими скоростями вращения, поэтому шлифовать данным образом большие площади кожи не удавалось. Несмотря на хороший послеоперационный результат, приведенный выше метод из-за большого количества сложностей при работе многие годы не находил своих последователей [13].

Современные технологии дермабразии начались с нововведений, предложенных A.Kurtin. и N.Robbins. Усилия врачей и инженеров, направленные на разработку метода выравнивания кожи, в начале 50-х годов XX века сделали возможной выполнение механической дермабразии. A.Kurtin [64, 74], постепенно совершенствуя свои новые методы и обучая хирургов-дерматологов, способствовал развитию амбулаторной хирургии. Вскоре количество таких амбулаторий выросло. D. Orientrich в Нью-Йорке, на основе идей A.Kurtin, продолжил исследования в этом направлении [71]. R.Stolar в Вашингтоне использовал высокоскоростное абразивное оборудование и оперировал пациентов в больнице без поверхностной «заморозки» [82]. S. Ayers в Лос-Анджелесе разрабатывал идеи комбинированного химического пилинга и механической абразии и назвал созданную технологию – химабразией [42]. J.Burks в Новом Орлеане опубликовал монографию по металлоабразивной хирургии [47]. В

Европе эра механической дермабразии началась в 1949 году, когда доктор Н. Schreuss (Германия, 1949 год), совместно с инженером А. Schumann, впервые создали высокооборотный, малогабаритный прибор, обеспечивающий скорость вращения специализированных фрез до 30 тысяч оборотов в минуту [78]. Следующее поколение врачей-косметологов улучшило технологии различных дермабразий. Т. Alt [40], G. A. Farber [52], J. J. Stagnone [81] и Н. Н. Roenigk [76] выявили новые показания и провели сравнительные исследования химического пилинга и лазерных дермабразий. В последующем, исследователи сконцентрировали свое внимание на методах заживления ран [66], [72], что внесло существенный вклад и дополнительно развило технологии современных дермабразий [44, 54].

Существуют технологии, связанные с применением шлифовально-абразивной бумаги. Впервые начал применять ручное шлифование стерильной наждачной бумагой Kromajer (1905). В США Iverson (1947) и Rosenberg (1952) предложили и применяли ручную дермабразию шлифовальной бумагой для устранения различных импрегнаций [67]. В последующем с появлением и широким внедрением шлифовки, методика ручной дермабразии шлифовальной бумагой, естественно, была признана устаревшей и неэффективной. Спустя 3 десятилетия D. R. Harris [59], а затем В. R. Nelson (1994) и R. D. Metz (1996) описали хорошие результаты ручной шлифовки стерильной силикон-карбидной наждачной бумагой, особенно при шлифовке носогубных складок в сочетании с химабразией трихлоруксусной кислотой [55]. Авторы отмечали одинаково хорошие результаты, как при применении шлифовальной наждачной бумаги, так и алмазной высокооборотистой фрезы. В России технологии ручной шлифовки с применением шлифовальной бумаги распространения не нашли [13].

В современной клинической практике дермабразия признана эффективным и универсальным способом устранения врожденных и приобретенных недостатков кожи лица и тела. Следует отметить, что до внедрения этого метода в практику, устранение таких дефектов как: сосудистые и пигментные невусы, гиперкератозы, татуировки, импрегнации стареющей кожи и некоторых других недостатков кожи с

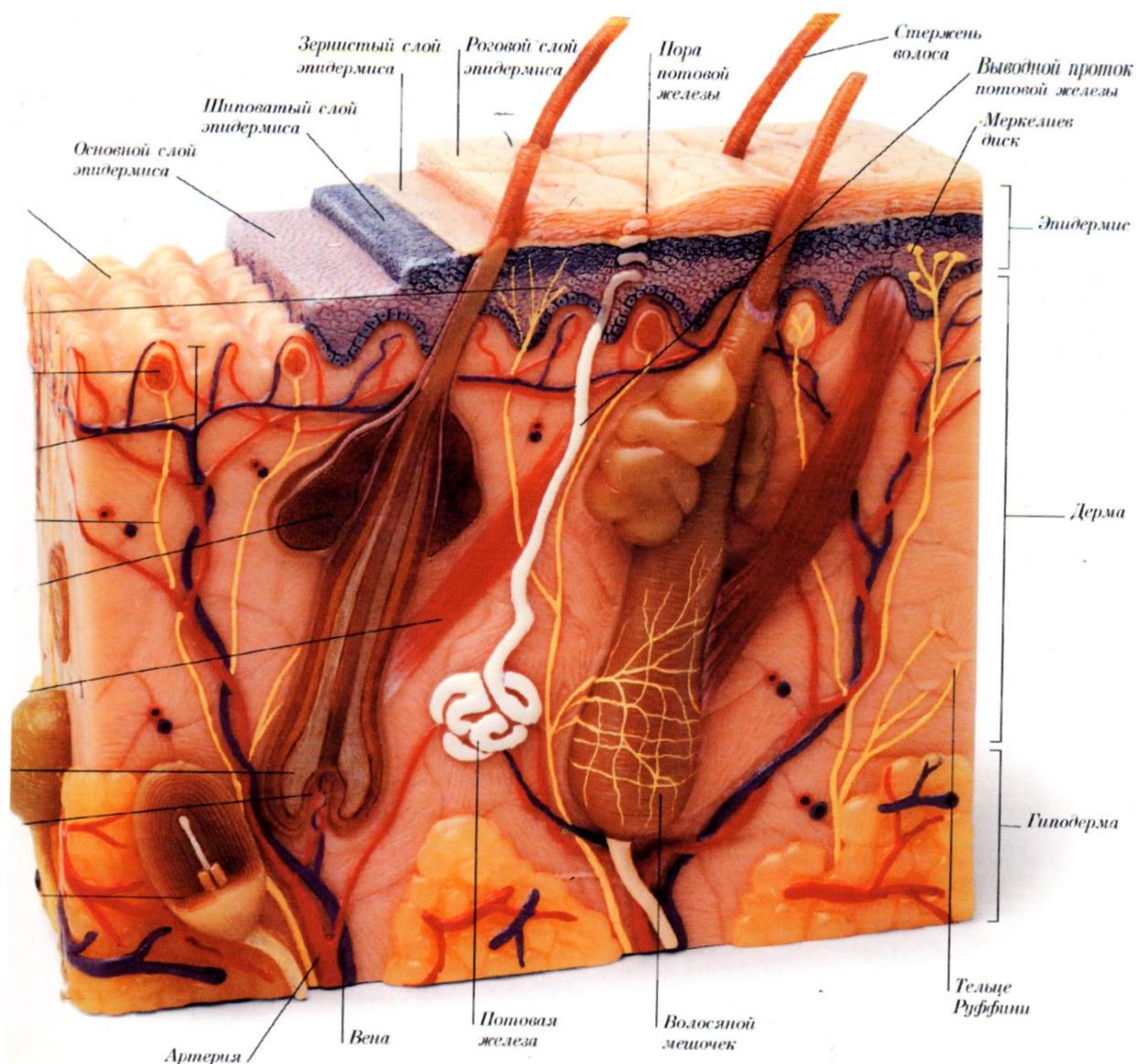
помощью других методов было малоэффективным и редко давало желаемый косметический эффект. Дермабразия нашла широкое практическое применение как за рубежом, так и в нашей стране лишь в последние десятилетия. Указанный факт связан с тем, что операция дермабразии требует специального технического оснащения, подготовки медицинского персонала [49, 51] и до настоящего времени остается прерогативой специализированных клиник [61].

До середины 90-х годов механическая дермабразия и химический пилинг были основными оперативными методами восстановления кожи, изменившейся в процессе ее естественного старения, пострадавшей в результате травм, после перенесенных заболеваний или воздействий внешних факторов окружающей среды [75]. Отсутствие высокоточного контроля оценки глубины и равномерности удаления эпидермиса, особенно в проблемных зонах, на определенном этапе развития метода стало основной причиной поиска и разработок новых и безопасных методов воздействия. Вследствие указанного, к середине 80-х - началу 90-х гг. XX века, СО<sub>2</sub>-лазеры, позволяющие эффективно, бескровно и с высокой степенью контроля иссекать и коагулировать новообразования кожи, стали впервые применять, порой очень удачно, для удаления поврежденного эпидермиса [79]. Операции при устранении дефектов кожи, выполняемые СО<sub>2</sub>-лазером, обеспечивают полноценную технологию шлифовки кожи, подобную химическому пилингу или механической дермабразии [41], а также дополнительно обеспечивают новую альтернативную технологию для коррекции различных кожных лицевых дефектов или для омоложения кожи [61].

Однако, первые опыты применения, клинические данные и их анализ не всегда указывали на благополучный косметический результат. Разработанное и созданное в середине 90-х годов новейшее поколение ЛХА, генерирующее суперимпульсные режимы излучения, позволило существенно снизить глубину абляции и термического повреждения ткани, что привлекло внимание специалистов к применению ЛХА в косметологии и способствовало формированию лазерного направления хирургической косметологии [65].

Объектом любого дерматического воздействия является кожа. Анатомически кожа состоит из эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки [36] (Рис. 1).

Рис.1 Строение кожи (в разрезе).



Выделяют четыре основных слоя эпидермиса, отличающихся различной степенью дифференцировки клеток: основной (базальный), который лежит на базальной мембране. Над ним – шиповатый, затем зернистый и роговой. Основной (базальный) слой имеет неровную границу с дермой. Основной функцией базального

слоя является продукция клеток для всех слоев эпидермиса. Шиповатый слой располагается над базальным. Базальный и шиповатый слои составляют, так называемый, ростковый слой, функцией которого является размножение и продвижение клеток выше к поверхности. Вслед за шиповатым слоем располагается зернистый, содержащий клетки, в которых начинается и продолжается процесс ороговения, обеспечиваемый выработкой кератогиамина [56].

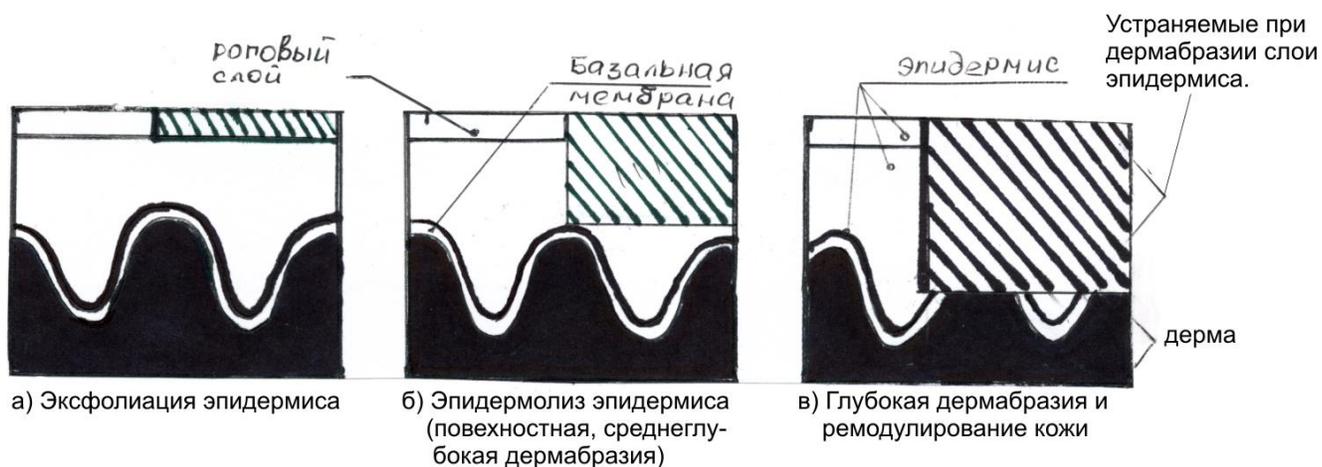
При различных существующих видах дермабразии, происходят повреждения кожи различной степени выраженности:

- 1) Эксфолиация – отшелушивание рогового слоя. Может быть произведена альфа-гидрокислотами (АГК), либо воздействием одного прохода эрбиевого лазера. Применение данного метода вызывает слущивание роговых чешуек, за счет воздействия на межклеточные контакты в эпидермисе на глубину от 5 до 10 мкм или чуть более. (Рис. 2.а)
- 2) а. Эпидермолиз – поверхностная дермабразия. Процесс удаления эпидермиса на глубину не более 30-50 мкм (не затрагивая росткового слоя дермы), который может быть достигнут воздействием на кожу применением нескольких проходов эрбиевого лазера (4-5), либо одним проходом  $\text{CO}_2$ -лазера в суперимпульсном режиме с ДИ 180 мкс (Рис. 2.б).  
 б. Средний пилинг и умеренно глубокая дермабразия (глубина воздействия от 50 до 120 мкм). Данное воздействие может быть осуществлено одним проходом  $\text{CO}_2$ -лазера в СИР с ДИ 500 мкс, двумя проходами  $\text{CO}_2$ -лазера в СИР с ДИ 180-500 мкс. Возможно также применение ТХУ кислоты (в невысокой, до 20 % концентрации) (Рис. 2.б).
- 3) Глубокий пилинг, или глубокая дермабразия, а также ремоделирование кожи обеспечивает воздействие, приводящее к удалению эпидермиса, части ростковой зоны и выступающих в эпидермис верхних слоев дермы (Рис. 2.в). Глубина воздействия при глубокой дермабразии от 120 до 150 мкм. Данная дермабразия может осуществляться углекислотным лазером за несколько проходов (2-3 прохода)

при использовании СИР, множественными проходами эрбиевого лазера (более 10 проходов) или при помощи фенолового пилинга.

Под глубоким ремоделированием кожных дефектов подразумевали воздействие на глубину более 150 мкм.

Рис.2 Глубина воздействия на кожу при различных видах дермабразий



Наиболее часто и успешно дермабразию  $\text{CO}_2$ -лазером применяют для шлифовки увядающей кожи. Визуально старение кожи проявляется в виде двух независимых процессов. 1) Истинное старение кожи 2) Фотостарение кожи, при котором дегенеративные изменения развиваются под воздействием ультрафиолетового излучения.

Истинное старение является необратимым процессом, при котором происходит нарушение соотношения между клеточным интерстициальным, кровеносным и лимфатическим пространствами внутренней среды организма. Это ведет к гипоксии и отеку ткани, недоокислению продуктов обмена и их накоплению, истощению функции иммунных и антиоксидантных систем. В процессе старения реализуется генетическая программа, изменяющая внешний вид и морфологию ткани. При истинном старении происходит постепенное, медленное затухание всех функций кожи. Медленное деление клеток при синтезе белков, жиров и углеводов и накопление де-

фектных белков из-за учащения случаев возникновения ошибок при их синтезе – все это составляет необратимый дегенеративный процесс [2].

Видимые признаки истинного старения кожи происходят на протяжении всей жизни от рождения до смерти. Старение кожи проявляется в том, что она становится более тонкой, сухой и бледной, с менее плотной дермой. Указанные признаки изменения кожи в основном связаны с двумя структурными белками – коллагеном и эластином, которые являются основными волокнами соединительной ткани кожи (коллаген составляет 90%, а эластин – 2-5% от массы кожи).

Собственно говоря, состояние коллагена и эластина определяют упругость и прочность кожи. Постепенное их старение и изменения при медленном обновлении белков данных волокон, а также эффекты регулярного воздействия на них вредных факторов окружающей среды, в отличие от быстрого восстановления и обновления всех других неструктурных белков кожи, приводит к их повреждению.

В 1960 году биологи А. Hufick и M.Murhed сообщили, что фибробласты человека, продуцирующие коллаген, могут размножаться лишь ограниченное число раз, приблизительно около 50-ти. Однако, результаты анализа проб ткани, взятые от лиц различного возраста, кроме уменьшения количества коллагена, не обнаружили каких-либо значимых биохимических изменений [43].

Исходя из вышеизложенного, некоторые исследователи считают, что негативные, обусловленные возрастом изменения в коллагене, видимо, связаны не с генетическими причинами, а со спонтанной химической модификацией молекул, приводящей к образованию своеобразных сшивок. Образование указанных комплексов-сшивок впервые обнаружил F.Verzar (1964 г), который впоследствии создал коллагеновую теорию старения [86].

Указанный процесс в настоящее время изучен и получил название – реакции гликации. Коллаген в данном случае реагирует неферментативно с восстанавливающими сахарами (глюкозой), затем, окисляясь, приводит к образованию межмолекулярных сшивок. Приведенная реакция гликации коллагена обозначают реакцией

Майяра (Maillard reaction) [53]. Подобный процесс по современным представлениям является основной причиной развития дисфункции коллагеновой ткани у лиц в пожилом возрасте [86].

Причиной фотостарения является облучение кожи ультрафиолетом, закономерно приводящее к преждевременному старению, появлению гиперпигментаций, морщин и, в конце концов, к снижению тургора кожи. По мнению большинства исследователей, основным повреждающим механизмом при воздействии света на кожу является образование свободных радикалов – супероксид-ионов, гидроксильных радикалов и липидных перекисей, что приводит к окислительному стрессу [77]. Свободные радикалы, воздействуя на ферритин, высвобождают из него ионы железа, подавляя или разрушая защитную антиоксидантную систему кожи, обуславливая появление генных изменений фибробластов.

Видимое проявление фотостарения схоже с проявлениями при обычном старении: сухая и дряблая кожа, старческие морщины, нарушения пигментации, ломкость капилляров. Микроскопические исследования позволили определить, что роговой слой гипертрофирован, в сосочковом слое дермы обнаруживаются скопления атипичного эластина, при этом количество коллагена и гликозаминогликанов снижено [46]. При этом, клетки базального слоя сохраняют способность к нормальному делению, клетки дермы способны производить межклеточное вещество взамен разрушенному, а активные ферменты – взамен инактивированных. Приняв во внимание все эти факторы, можно предположить, что, приложив определенное воздействие, кожу можно вернуть к состоянию, которое было ей свойственно в молодом возрасте. Производя отшелушивание утолщенного рогового слоя, ускоряя разрушение уже поврежденных коллагеновых и эластиновых волокон методом CO<sub>2</sub>-лазерной дермабразии, можно стимулировать образование нового межклеточного вещества дермы (коллагена, эластина и гликозаминогликанов).

В последнее десятилетие самыми распространенными методами дермабразивного устранения дефектов кожи стали: химический пилинг кислотами, микрокри-

сталлическая дермабразия, механическая шлифовка высокооборотистыми фрезами и лазерная дермабразия углекислотным и эрбиевым лазерами.

### Химический пилинг

Различают поверхностный, средний и глубокий химический пилинг в зависимости от глубины проникновения в эпидермис различных кислот.

Существует также и другая классификация: эксфолиация – отшелушивание рогового слоя, эпидермолиз – поверхностный пилинг, повреждение сосочкового слоя дермы – средний и глубокий пилинг [22].

Рассмотрим некоторые виды пиллинга, широко обсуждаемые в литературе и применяемые в современной косметологии.

#### Поверхностный химический пилинг.

Данную процедуру часто используют при подготовке пациентов к выполнению среднего и глубокого химического пилинга, а также в качестве предоперационной подготовки к лазерной дермабразии. Наиболее безопасным считается пилинг альфагидроксидными кислотами (АГК). К ним относятся гликолевая, молочная и так называемые фруктовые кислоты, которые вызывают слущивание роговых клеток эпидермиса, воздействуя на межклеточные контакты (десмосомы). При высокой концентрации АГК обычно наблюдают эпидермолиз, хотя при этом, глубина и степень повреждения кожи выражены в меньшей степени, чем при применении других химических пилингов. Помимо того, что АГК самостоятельно хорошо проникает в кожу, они способствуют проведению в кожу веществ, содержащихся в составе пилинга.

Эффективность пилинга при воздействии АГК возрастает при увеличении концентрации кислоты и при понижении рН. По рецептуре различают: высокие концентрации (50-70% с рН менее 1), средние концентрации (20-30% с рН=2-3) и малые концентрации (5-10% с рН=4-5).

По мнению ряда авторов при воздействии АГК на эпидермис можно выделить два механизма: 1) ускоряя отшелушивание роговых клеток, АГК, вероятно, стимулируют образование сигнальных молекул (цитокинов), и 2) АГК могут оказывать непосредственное влияние на фибробласты. Экспериментальными работами L.S. Moy et al. (1996) была продемонстрирована способность гликолевой кислоты стимулировать синтез коллагена фибробластами в условиях «in vitro». Нормальные фибробласты человека инкубировали с гликолевой кислотой в течение 24 часов, при этом скорость синтеза коллагена оценивали по расходу пролина, добавленного в культуру [68].

Пилинг гликолевой кислотой.

Пилинг осуществляют 50-75% раствором гликолевой кислоты в 96% этаноле. Например, 50% гликолевая кислота, наносимая на кожу лица и тыл кистей рук один раз в неделю по 5 мин на протяжении четырех недель, явно улучшает структуру кожи, при визуальном осмотре наблюдается уменьшение числа мелких морщин и явлений пигментированного гиперкератоза. Гистологически наблюдают уменьшение толщины рогового слоя и увеличение толщины грануляционного слоя эпидермиса. В некоторых случаях исследователи отмечают увеличение плотности коллагена в сосочковом слое дермы (данные биопсии, контролируемое двойное слепое исследование) [70].

Для уменьшения раздражения кожи при использовании высокой концентрации АГК некоторые специалисты предлагают использовать добавку на основе нитрата стронция, которая предотвращает передачу нервных импульсов и предотвращает болевые ощущения, жжение и зуд во время и после манипуляции. Исследования показали, что нитрат стронция блокирует раздражение кожи, вызываемое такими препаратами как 70% гликолевая кислота ( $\text{pH} < 1$ ), крем для депиляции, содержащий 4% триглицолят кальция ( $\text{pH}=12$ ), 7,5% молочная кислота [88].

### Фенольный химический пилинг.

Данная методика относится к глубокому химическому пилингу, который применяют для устранения пигментных пятен старческого лентигоза, устранения умеренно выраженных морщин. И, несмотря на то, что в последнее время появились новые, более безопасные и совершенные рецептуры фенолового пилинга, его токсичность остается проблемой, особенно для людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями [22]. Фенол хорошо проникает через кожный барьер, попадая в кровь. Фенольная интоксикация проявляется головокружением, головной болью, нарушением дыхания, тахикардией, снижением артериального давления. В литературе имеются сведения о том, что в редких тяжелых случаях может наступить кома или смерть [83]. Эти явления интоксикации наблюдаются при создании концентрации фенола в крови, превышающей 23 мг%. В 1962 г. N.Litton описал случай, в котором симптомы интоксикации появились при использовании 3 мл 50% раствора фенола. Его концентрация в крови через 1 ч после процедуры составила 0,68 мг%. Пилинг фенолсодержащими составами можно проводить только в стационарах, имеющих необходимые условия и оборудованных аппаратурой для проведения реанимационных мероприятий. Другими достаточно неприятными и частыми осложнениями пилинга фенолом являются образование келоидных и гипертрофических рубцов, а также процессы атрофии кожи [14]. После глубокого фенольного пилинга восстановление поврежденного эпителия происходит в течение трех недель и сопровождается, как правило, проявлением значительного отека. Отторжение корки происходит обычно на третьей неделе, причем ярко выраженная гиперемия сохраняется в период до одного месяца. Полное восстановление цвета кожи продолжается около шести месяцев. Длительная реабилитация и большое количество противопоказаний делает рассмотренную методику мало привлекательной для пациентов.

### Пилинг трихлоруксусной кислотой.

Воздействие трихлоруксусной (ТХУ) кислотой по глубине воздействия является средним химическим пилингом. Практикующие врачи предпочитают действию

фенола пилинг ТХУ кислотой, который сопровождается менее агрессивным воздействием на кожу и меньшим количеством осложнений. Следует заметить, что ТХУ пилинг гораздо менее болезненный, чем пилинг фенолом, но более болезненный, чем АГК. В концентрации до 20 % ТХУ кислоту применяют для поверхностного пилинга. Концентрации ТХУ кислоты от 20 до 40% – применяют для среднего пилинга, от 40 до 50% и выше применяют редко из-за высокого риска развития осложнений. При ТХУ кислотном пилинге повреждение кожи, время заживления и полное восстановление цвета кожи зависят от концентрации примененной кислоты, толщины рогового слоя и эпидермиса, что индивидуально для каждого пациента [22].

Осложнения при воздействии ТХУ кислотой возможны те же, что и при фенольном пилинге, хотя проявляются в существенно меньшей степени [59].

Химический пилинг, по мнению большинства специалистов, является эффективным методом, позволяющим устранять различные кожные дефекты в виде пигментаций и гиперкератозов, мелких старческих морщин. Однако, для достижения максимального косметического результата необходимо получить глубокое обновление кожи, т.е. оказать воздействие химическим агентом на соответствующую глубину. К сожалению, при воздействии высококонцентрированными химическими реагентами резко возрастает и количество послеоперационных осложнений. Поэтому, в современной косметологической практике химический пилинг (легкий и средний), используют в качестве подготовительного и/или послеоперационного этапа в комплексной программе обновления кожи, проводимой с помощью современных инструментальных методов, о которых пойдет речь ниже.

#### Микрокристаллическая дермабразия (микродермабразия, микрошлифовка)

В последнее десятилетие для осуществления дермабразии стали шире применять методику микрокристаллической шлифовки. Метод основан на способности мелкодисперсного металлического наполнителя проводить прицельную абразию поверхностных слоев эпидермиса под давлением. Указанный метод является щадящим, не требует обезболивания и сопровождается гораздо меньшим количеством вероятных

послеоперационных осложнений по сравнению с другими методами дермабразии [85]. Основным недостатком метода является необходимость многократного повторения процедуры.

Микрокристаллическая дермабразия (микродермабразия, микрошлифовка) – основана на эффекте действия, производимом потоком кристаллов на поверхность кожи. Из насадки (рабочего карандаша) на кожу под большим давлением попадают кристаллы корунда ( $Al_2O_3$  – оксид алюминия, который используется в шлифовальных работах). Средний размер кристалла составляет 1200 Å. Слой за слоем, эпидермис срезается острыми кристаллами, подающимися под давлением с очень высокой скоростью [45].

По имеющимся данным, при микрошлифовке риск возникновения инфекционных осложнений гораздо ниже, чем при механической дермабразии, поскольку все используемые при этом материалы, имеющие контакт с кожей, в том числе и кристаллы корунда, используются одноразово. Корундовый песок при выполнении операции однократно контактирует с кожей, а затем в процессе операции сразу же удаляется вакуумным отсосом в специальный контейнер.

Следует заметить, что проведение микрокристаллической шлифовки является достаточно сложным в техническом исполнении манипуляцией, поскольку при ее выполнении необходимо обеспечить условия, когда обрабатываемый участок кожи строго удерживается параллельно движению рабочего карандаша. При этом также необходимо правильно фиксировать кожу, не допуская давления на поверхность обрабатываемой кожи, рукой. Точно выдерживать длительность процедуры и подобрать насадку, соответствующую целям шлифовки [15].

Переносимость рассматриваемой процедуры, по субъективным оценкам пациентов – хорошая, однако, косметический эффект наблюдается лишь в течение нескольких месяцев после последней процедуры, а устранить существующие более глубокие дефекты не представляется возможным, в отличие от шлифовки  $CO_2$ -лазером. Следует отметить, что значительное количество процедур (8-20), как пра-

вило, необходимое для достижения удовлетворительного конечного эффекта, делает методику в ряде случаев проблемной для пациентов.

### Электротермическая дермабразия

Новый метод электротермической дермабразии, названный кобляционной шлифовкой, представляет собой новый метод удаления эпидермальной ткани [39]. Кобляция достигается путем использования вещества, являющегося проводником электрического тока (например, физраствора или специального геля) и формирующего тончайший слой между электродами и тканью. Система кобляционной шлифовки предназначена для передачи разночастотной энергии через биполярные электроды на ткань. При передаче достаточного количества энергии, проводниковая жидкость превращается в слой заряженных ионов. В результате увеличения напряжения на этом слое заряженные частицы проникают в ткань, вызывая молекулярную диссоциацию на клеточном уровне, и, соответственно, разрушая межклеточные связи, производя при этом ограниченное термальное воздействие на окружающие ткани. Одновременно наступает гемостатический эффект. Молекулярная диссоциация производит объемное удаление эпидермального слоя.

Система кобляционной шлифовки позволяет удалять слои ткани 80-100 мкм за один проход.

Применение системы кобляционной шлифовки позволяет не нарушать структуру слоя волосяных фолликулов и кожных желез, поскольку эти структуры являются источниками эпидермального заживления кожи после шлифовки [39]. Основным недостатком метода, по мнению исследователей, является невозможность уменьшить глубину зоны некроза каждого прохода менее 80-100 мкм. Кроме указанного, рассматриваемый метод применяется в пластической хирургии всего несколько лет и, к сожалению, в настоящий момент отсутствуют результаты отдаленных наблюдений.

### Механическая дермабразия

Механическая дермабразия относится к способам глубокого воздействия. Во время операции эпидермис удаляется специальными вращающимися фрезами с абразивной поверхностью или специальными вращающимися металлическими щетками.

Шлифование производят с использованием нескольких типов насадок: нейлоновых щеток, алмазных фрез, металлических боров. Отличительной особенностью техники проведения дермабразии является зависимость уровня послойного погружения в толщу кожи шлифовальной фрезы от глубины расположенного дефекта [35]. Для устранения морщин достаточно более поверхностного шлифования, выполняемого с помощью нейлоновых щеток. Если же выполняется операция по устранению глубоких морщин, рубцов, сосудистых или пигментных невусов, производят глубокое погружение с помощью алмазных или металлических боров. Например, для радикального удаления татуировок или импрегнаций необходимо углубление в субпапиллярный слой дермы, глубина шлифования в этом случае определяется глубиной залегания пигмента или инородных частиц.

При операциях омоложения кожи лица механическую шлифовку производят вплоть до момента появления капель «кровяной росы», что свидетельствует о достижении нужной глубины. Необходимым условием получения хорошего результата является осуществление равномерной глубины шлифования на всей поверхности операционного поля и «плотного давления» фрезы на кожу, что очень сложно в исполнении. Следует помнить, что на лице имеются зоны с высокой предрасположенностью к келоидному рубцеванию: это верхняя губа, внутренний угол глаза, кожа, прилегающая к нижней губе. Эти участки требуют бережного и более поверхностного шлифования, а зона шеи, декольте и тыла кисти рук обычно не подвергаются воздействию. Для того, чтобы после эпителизации оперированные участки не отличались от окружающей кожи, бор должен максимально близко подходить к реснично-

му краю век, красной кайме губ, что является достаточно проблематичным и требует значительного опыта оперирующего врача [13].

В современной литературе имеются лишь единичные работы, в которых были оценены результаты сравнения методов лазерной и механической дермабразии. Интересные результаты были приведены в работе К.А. Holmkvist [60], которая по методу Фитцпатрика [36] осуществила сравнительное исследование двух методов у 14 пациентов: механической и лазерной дермабразии в одинаковых клинических условиях.

Целью рассматриваемого исследования было сравнение косметического результата и осложнений после воздействия этих двух методов. Два метода применялись к противоположным сторонам одной и той же анатомической области (около-ротовая область) у каждого субъекта.

По данным цитируемого автора, раневая поверхность после механической дермабразии в послеоперационном периоде характеризовалось большим кровотечением. Субъективные ощущения боли у пациентов в послеоперационном периоде, в среднем, были незначительно больше на стороне воздействия углекислотного лазера, хотя различие не было статистически достоверным. Самую сильную боль пациенты отмечали в первые 48 часов.

Образование послеоперационных корок было более обширным после лечения углекислотным лазером, и различие между этими методами было статистически значительным. Средний показатель образования корки был наиболее высоким в первые два дня. Оба метода показали, что возможно завершение эпителизации через неделю, однако, в некоторых случаях, оно происходило к концу второй недели. Статистический анализ степени эпителизации в этом случае не был возможен, так как точный день эпителизации не был известен для каждого пациента из-за невозможности пациента являться на осмотр ежедневно. Однако, было замечено, что эпителизация на ранних стадиях (6 день) гораздо лучше протекала при поверхностной механиче-

ской дермабразии, но уже к 12-13 дню уровень эпителизации становился одинаковым. Эритема по интенсивности была более явная во всех случаях при лазерной шлифовке. Различия проявления эритемы были высоки в первый месяц после операции, но в промежуток от двух до четырех месяцев они практически сравнивались. Инфекционные осложнения и послеоперационная гиперпигментация не встречались ни у одного из субъектов исследования. Основным результатом лечения морщин продемонстрировал незначительное, но преимущество лечения углекислотным лазером.

Субъективное мнение пациентов и медицинских наблюдателей по результатам лечения совпали. Семь из четырнадцати пациентов назвали более предпочтительным лечение лазером. Одна пациентка предпочла метод механической дермабразии. Оставшиеся шесть пациентов расценили результаты одинаковыми [60].

Оценивая мнения различных исследователей, видно, что современные методы лазерной дермабразии имеют преимущества перед другими методами по ряду причин.

Первая из них – широкий спектр дефектов кожи, которые можно удалить с помощью лазера. Метод используют для устранения дефектов после угревой болезни, келоидных рубцов, гиперкератозов, холестериновых отложений, плоских бородавок, мелких фибром и папиллом, при увядающей коже лица, при различных гиперпигментациях, а также при многих других патологиях кожи.

Одним из главных преимуществ лазерной хирургии является малая травматичность проводимых операций. По существующему мнению, удаление дефектов кожи хирургическим лазером резко уменьшает число рецидивов и осложнений, сокращает сроки заживления ран, позволяя проводить большой объем операции за один сеанс при хорошем косметическом результате. Сопутствующие заболевания, ранний и преклонный возраст больных не является противопоказанием для хирургических операций, проводимых лазером. Как правило, оперативное вмешательство больные переносят легко, а при правильном ведении раны послеоперационный период протекает быстро и практически без болевого синдрома.

В настоящее время доказано, что повышение мощности лазерного излучения и концентрация лазерной энергии в короткие импульсы позволяет добиться снижения теплового воздействия на биоткани, а также получить нетермические эффекты по типу быстрого взрыва (фотоабляция) или оптического пробоя (фоторазрыв). Для достаточного и эффективного фототермического воздействия при лазерной дермабразии мощность должна быть достаточно высокой (приблизительно 50 и более Вт в импульсе), а диаметр лазерного пятна минимальным (приблизительно 0,2 мм). ДИ и ДП при одном проходе лазерного луча также влияют на тепловые процессы в биотканях [7, 11, 27, 30, 31].

Поглощение световой энергии биологическими структурами определяет последующие процессы в коже [31].

При температуре больше  $400^{\circ}\text{C}$  происходит термическое удаление (выгорание) ткани, сопровождающееся испарением жидкой и карбонизацией (обугливанием)

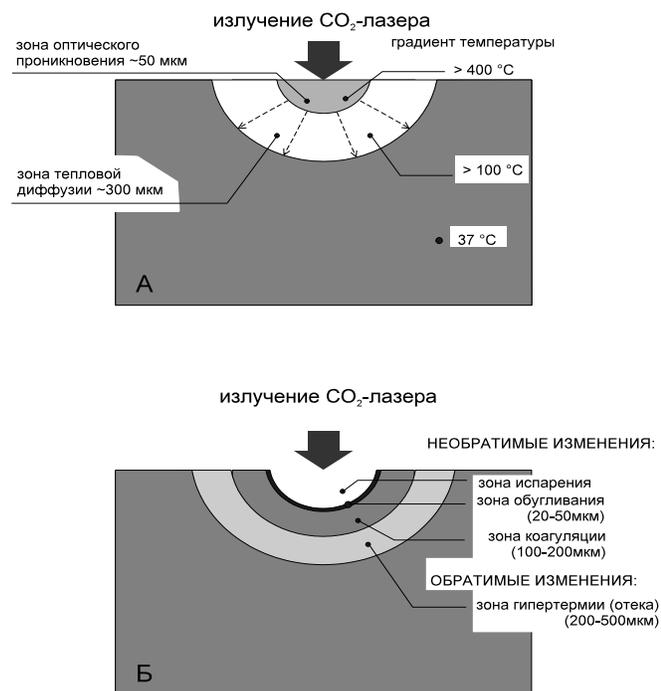


Рис. 3. Воздействие на биоткани  $\text{CO}_2$ -лазерного излучения при непрерывном режиме воздействия (О.К.Скобелкин и соавт. 1996) .

А – оптическое проникновение и тепловая диффузия, Б – зоны структурных изменений

твердой фаз. При температуре больше  $800^{\circ}\text{C}$  подвергшийся лазерному воздействию участок полностью выгорает, что выражается в разъединении (или разрезе) ткани. Глубина разреза определяется скоростью перемещения границ слоя разрушения вглубь ткани (Рис. 3).

От линии разреза до участка неизменных тканей устанавливается градиент температур от  $120^{\circ}\text{C}$  на поверхности карбонизированного участка ткани до  $37^{\circ}\text{C}$  - температуры нативной ткани. В соответствии с тепловой диффузией формируются зоны обугливания и коагуляции, которые образуют зону некроза.

Тепловая диффузия и зона теплового некроза зависят от выбранных параметров лазерного излучения. Уменьшить зону некротических изменений можно за счет рационального подбора параметров суперимпульсного режима.

Для предотвращения повреждений глубоких слоев дермы в середине 90-х годов прошлого столетия были разработаны специальные импульсные режимы генерации лазерной энергии. Данные режимы были специально предназначены для косметологических целей и получили название суперимпульсных (superpulse, Q-switched, ultrapulse) [3].

При применении подобного режима работы аппарата можно без явного болевого синдрома удалять мелкие папилломы, плоские бородавки, ксантелазмы (холестериновые отложения), милиумы, гиперкератозы и другие эпидермальные дефекты без проведения местной анестезии. Обширные шлифовки кожи всего лица при этом можно проводить в условиях местной или общей анестезии [3].

Выгодное отличие лазерной дермабразии от других методов состоит в ее малотравматичности, контролируемости глубины удаляемой ткани и в специфическом воздействии тепловой энергии лазерного излучения на коллагеновые волокна. Процесс реформации которых при прогревании ведет к сокращению длины волокон и зарождению новых коллагеновых комплексов, омолаживающих тем самым кожу. В экспериментальной работе E.V.Ross [87], проведенной на коже живой свиньи, гистологически было показано, что через несколько дней после лазерной шлифовки на

обработанной поверхности обнаруживается более высокое содержание биологически активных веществ и факторов роста клеток нежели, чем после механической, химической и/или эрбий-YAG дермабразии. При значительном, но не превышающем определенный порог, тепловом воздействии выделяются факторы, стимулирующие деление новых и перемещение уже имеющихся фибробластов. Все эти процессы приводят к обновлению клеточного состава кожи, стимулируя омоложение путем активизации роста клеток эпидермиса и собственно дермы, а также усиления процесса деления клеток [43].

Зарубежными и отечественными гистологами оценивались положительные факторы восстановления и обновления эпидермиса и собственно дермы при дермабразии с применением CO<sub>2</sub> и эрбий YAG-лазеров. Несмотря на раннюю эпителизацию при воздействии эрбий YAG-лазера, ввиду менее глубокого повреждения, применение CO<sub>2</sub> лазера в суперимпульсном режиме дает более видимый и длительно сохраняющийся эффект омоложения кожи. По экспериментальным гистологическим данным отмечалось что, при более сильном термическом воздействии CO<sub>2</sub>-лазера денатурированный коллаген сильнее стимулирует образование новых фибробластов, чем коллаген уже разрушенный ферментами при других методах шлифовки [63].

В последние годы многие хирурги пришли к выводу о том, что результаты воздействия лазера на углекислом газе являются более предсказуемыми в отношении глубины удаляемой ткани [5, 6, 9, 11, 23, 24]. К тому же данные модели ЛХА существенно более просты в обращении. Общеизвестен факт того, что при выполнении дермабразии вероятность ошибки хирурга, работающего с высокооборотистой фрезой (30000-60000 оборотов в минуту), гораздо выше, чем при работе со сканирующим лазером [8, 41].

Современная CO<sub>2</sub>-лазерная дермабразия, по имеющимся данным, является высокоэффективной для устранения дефектов кожи лица и дающей хороший и стойкий косметический эффект, который может также постоянно улучшаться в дальнейшем по мере совершенствования параметров лазерной аппаратуры, методик доопераци-

онной подготовки и послеоперационного ведения пациентов. Можно с уверенностью сказать, что перед этим направлением открывается большое будущее.

Лазерная дерматохирургия с начала 90-х г XX века и по настоящее время, широко применяемая современными врачами-косметологами для коррекции рельефа кожи, является молодой, но исключительно перспективной областью медицины. По минимальной глубине уstraняемого слоя эпидермиса(30-40мкм) CO<sub>2</sub>-лазер в суперимпульсном режиме занимает приблизительно промежуточное место между механической шлифовкой высокооборотистыми фрезами и микрошлифовкой эрбиевым лазером [3].

Следует заметить, что в наши дни CO<sub>2</sub> лазерную дермабразию, прежде всего, используют при уstraнении любых доброкачественных образований кожи, расположенных эпидермально и дермально, лечении дефектов после угревой болезни и увядающей коже лица, а также различных гиперпигментаций и рубцов[12].

С хорошим результатом дермабразию используют при увядающей коже лица. В этом случае метод лечения дает стойкий косметический эффект. Шлифовка кожи способствует не только визуальному омолаживанию: улучшению цвета, тургора, уstraнению морщин, но и качественному изменению структуры кожи: уменьшению дегенеративных изменений коллагеновых и эластичных волокон [48, 58]. Тем не менее, в 50% случаев для достижения стойкого косметического эффекта любое дермабразивное воздействие необходимо проводить после хирургического иссечения избытков кожи, при этом перерыв между операциями должен составлять не менее 6 месяцев [28].

Выгодное отличие лазерной дермабразии от других методов состоит в ее малой травматичности, контролируемости и в специфическом воздействии тепловой энергии лазерного излучения на коллагеновые волокна папиллярного слоя дермы. При нагревании коллагеновых волокон до 55°С они денатурируются и реформируются, но не разрушаются. Процесс реформации ведет к сокращению длины волокон примерно на 1/3, что отражается на всей обрабатываемой поверхности. Кроме того,

тепловое воздействие ведет к зарождению новых коллагеновых комплексов, омолаживая тем самым кожу [12].

Проводя анализ имеющихся в литературе работ различных авторов [18, 19, 29 и др.], можно сделать заключение, что ни один из ранее применяемых методов не может в полной мере раскрыть возможности  $\text{CO}_2$ -лазера, генерирующего излучение в СИР. Великолепные возможности  $\text{CO}_2$ -лазера позволяют осуществлять как поверхностную дермабразию, сопоставимую с результатами среднего по глубине химического пилинга ТХУ кислотой, так и глубокое remodelирование кожных дефектов, достигая эффекта, обеспечиваемого механической или электротермической шлифовкой.

Многие стороны использования  $\text{CO}_2$ -лазера при лечении дефектов кожи исследованы недостаточно. Метод применения  $\text{CO}_2$ -лазера, генерирующего излучение в суперимпульсном режиме с различными ДИ, недостаточно освещен в литературе. Отсутствуют четкие описания методик по применению и комбинированию характеристик суперимпульсного режима во время выполнения дермабразии. Современные исследователи высказывают противоречивые мнения о преимуществах и недостатках различных дермабразивных методов.

## Глава 2. ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Материалы и методы исследования

Настоящее исследование основано на данных комплексного обследования, хирургического лечения и последующего клинического наблюдения (в сроки от 6 до 18 месяцев) 127 пациентов с обширными или множественными эпидермальными и дермальными дефектами кожи, получивших амбулаторную хирургическую помощь.

Было пролечено 30 мужчин (23%) и 97 женщин (76%) в возрасте от 17 лет до 81 года. Средний возраст пациентов находится в пределах от  $24 \pm 2,4$  до  $61 \pm 19,2$  лет. 115 из которых пролечены методом лазерной дермабразии и 12 пациентов для сравнительного исследования пролечены другими методами дермабразии.

Таблица 1

Характер воздействия при дермабразии CO<sub>2</sub>-лазером в суперимпульсном режиме с различной длительностью импульса

Дермабразия	Глубина абляции (мкм)	Варианты воздействия
Поверхностная	от 30 до 50	Один проход при ДИ-180 мкс
Среднеглубокая	от 50 до 120	1. Один проход при ДИ-500 мкс (глубина 70-80 мкм) 2. Два прохода при ДИ-180 мкс (глубина 90-100 мкм)
Глубокая	от 120 до 150	1. Два прохода при ДИ-500 мкс (глубина 120-150 мкм) 2. Три прохода при ДИ-180 мкс (глубина 140-150 мкм) 3. Комбинирование проходов с ДИ-180 и 500 мкс
Глубокое (локальное) ремоделирование	более 150 (~500-1000 и более)	1. Три и более проходов при ДИ-500 мкс 2. Более трех проходов при ДИ 180 мкс

Под поверхностной дермабразией (табл.1) мы понимаем воздействие CO<sub>2</sub>-лазером на глубину от 30 до 50 мкм одним проходом сканером при ДИ 180 мкс, ко-

торую выполняли у всех пациентов на демаркационных линиях и на проблемных зонах как при обширных, так и при локальных дефектах. Под среднеглубокой дермабразией понимали воздействие  $\text{CO}_2$ -лазером на глубину от 50 до 120 мкм. Под глубокой дермабразией – воздействие  $\text{CO}_2$ -лазером на глубину от 120 до 150 мкм, а под глубоким remodelированием кожных дефектов – воздействие  $\text{CO}_2$ -лазером на глубину более 150 мкм при количестве проходов 3 и более.

Для получения обоснованных результатов все пациенты были разделены на контрольные и основные группы. I (контрольная) – состояла из 12 пациентов, к которым применяли традиционное воздействие  $\text{CO}_2$ -лазером в СИР с ДИ импульса 500 мкс, 1-м проходом сканера с глубиной абляции эпидермиса 70-90 мкм (табл. 1, табл.2). II (контрольная) – состояла из 12 пациентов, которым проводили глубокую дермабразию 2-мя проходами сканера в СИР с ДИ 500 мкс и глубиной абляции 120-150 мкм. III (контрольная) – 12 человек, которым выполняли remodelирование локальных кожных дефектов в СИР с ДИ 500 мкс 3-мя и более проходами сканера глубиной более 150 мкм.

Основная группа (79 пациентов) была разделена на 3 подгруппы, различающиеся по глубине воздействия ЛИ (I основная подгруппа, II основная подгруппа и III основная подгруппа).

В указанных подгруппах применяли воздействие  $\text{CO}_2$ -лазером в СИР либо только с ДИ 180 мкс, либо производили комбинирование ДИ 180 и 500 мкс.

В I основной подгруппе (50 пациентов) осуществляли дермабразию средней глубины от 90 до 100 мкм. Во II основной подгруппе (17 пациентов) выполняли глубокую дермабразию на 120-150 мкм. В III основной подгруппе (12 пациентов) выполняли remodelирование локальных кожных дефектов  $\text{CO}_2$ -лазером, устраняя слой эпидермиса и дермы на глубину более 150 мкм (~500-1000 мкм и более).

Поверхностную дермабразию  $\text{CO}_2$ -лазером с ДИ 180 мкс в один проход сканером выполняли на участках демаркационных линий у всех пациентов, устраняя слой эпидермиса на глубину не более 30-40 мкм.

Во время выполнения работы было проведено сравнительное изучение эффективности различных видов дермабразии по следующим клиническим показателям и критериям: сроки эпителизации, интенсивность послеоперационной гиперемии и длительность ее проявления, нарушение кровообращения капиллярного кровотока методом ЛДФ. Помимо дермабразии СО<sub>2</sub>-лазером в СИР с ДИ 180 мкс и 500 мкс в сравнительном исследовании мы применяли механическую, электротермическую и химическую (25% трихлоруксусной кислотой) дермабразии. При этом каждая группа сравнения состояла из 4 пациентов. Площадь обрабатываемой поверхности от 10 см<sup>2</sup> до площади всей лицевой поверхности.

Документальное фотографирование проводили зеркальной фотокамерой «Минольта 300» (Япония), пленкой чувствительностью 200 единиц при одинаковой освещенности. При фотографировании и измерении старались, чтобы пациент занимал одинаковое положение.

Гистологические исследования: Степень повреждения эпидермиса кожи после воздействия СО<sub>2</sub>-лазера изучали морфологически во всех слоях кожи. Гистологические препараты готовили из биоптатов кожи, иссеченной при пластических операциях на области живота, сразу же после удаления. Для детального изучения особенностей морфологических изменений кожи (эпидермиса и дермы) в процессе выполнения лазерной дермабразии с использованием различных энергетических характеристик из области, подвергнутой воздействию лазерного излучения, скальпелем вырезали полнослойные участки кожи с площадью дермабразивного воздействия до 7 мм<sup>2</sup>.

Материал фиксировали в забуференном 10% формалине, заливали в парафин. На микротоме готовили срезы толщиной 5-7 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван-Гизону.

Глубину повреждения эпидермиса оценивали на светооптическом уровне при увеличении объектива от 20 до 90 с помощью шкалы окуляр-микрометра (линейной горизонтальной шкалы со 100 делениями), а также использовали квадратно-

сетчатую вставку с 289 делениями. Проводили от 40 до 120 измерений в зависимости от вариабельности величины гистологического объекта на срезе. Этот фрагмент работы основан на данных гистологических исследований, выполненных при заборах 36 проб кожи.

Исследование микроциркуляции. Для определения изменений параметров кровотока кожи в наших исследованиях и контроля эффективности лечения и скорости реабилитации кожи при применении различных дермабразивных методов на различных послеоперационных сроках мы использовали аппарат лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) – анализатор ЛАКК-01 (Россия).

Метод ЛДФ основан на зондировании ткани лазерным излучением и последующей регистрации излучения, отраженного от подвижных и неподвижных компонентов ткани. Отраженное от статических (неподвижных) компонентов ткани лазерное излучение не изменяет своей частоты, а отраженное от подвижных частиц (эритроцитов) – имеет доплеровское смещение частоты относительно зондирующего сигнала.

Переменная составляющая отраженного сигнала, пропорциональная мощности спектра доплеровского смещения, определяется концентрацией эритроцитов в зондируемом объеме ткани.

Характеристика капиллярного кровотока, регистрируемая при ЛДФ, представляет собой параметр микроциркуляции (ПМ), который является функцией от концентрации эритроцитов в зондируемом объеме ткани ( $N_{эр}$ ) и их усредненной скорости ( $V_{ср}$ ):

$$ПМ = N_{эр} \times V_{ср}.$$

Величину ПМ измеряют в относительных перфузионных единицах (пер.ед.).

Результаты данных исследований основаны на исследованиях, выполненных у 24 пациентов, исследования проводили троекратно (через 2 недели, 2 месяца, 3 месяца после выполнения дермабразии).

Аппаратура для проведения лазерной дермабразии. В наших исследованиях мы использовали отечественную аппаратуру: ЛХА «Ланцет-1» и «Ланцет-2» (СО<sub>2</sub>-лазер,  $\lambda$ - 10,6 мкм в СИР: пиковая мощность фиксированная 50 Вт; ДИ 500 мкс и 180 мкс; используемая ДП от 0,001 с) (Рис. 6, Рис. 7); оптикомеханические сканеры с радиусом круга развертки лазерного луча 2 мм; площадь обрабатываемой поверхности кожи сканером за один проход 12,6 мм<sup>2</sup> (Рис. 4, Рис. 5).



Рис. 4 Сканер «СКОМ 1»



Рис. 5 Сканер «СКОМ 2»



Рис.6. Лазерный хирургический аппарат «Ланцет-1»



Рис.7. Лазерный хирургический аппарат «Ланцет-2»

СО<sub>2</sub>-лазеры, генерирующие ИК-излучение с длиной волны 10,6 мкм, наиболее широко используются в мировой хирургической практике, так как надежно зарекомендовали себя как "лазерные скальпели". На российском рынке медицинской техники СО<sub>2</sub>-лазерный хирургический аппарат (ЛХА) «Ланцет», разработанный конструкторским бюро приборостроения (г. Тула) представляет собой прекрасный пример технического воплощения лучших достижений в создании медицинских лазеров, не уступающих по своим параметрам зарубежным аппаратам. ЛХА серии «Ланцет» отличаются высокой спектральной чистотой на длине волны 10,6 мкм, высокой степенью когерентности излучения, возможностью работы в различных режимах.

Лазерные аппараты нового поколения позволяют хирургу работать как с непрерывным, так и с импульсным режимами, что значительно расширяет возможно-

сти подбора оптимальных параметров воздействия лазерного излучения на разных этапах оперативного вмешательства.

Для проведения послеоперационной лазерной терапии мы использовали следующие терапевтический лазерный аппарат: «Мустанг», модель 021, длина волны 0,89 мкм, режим излучения импульсный 80 Гц. В работе использовали излучающую матрицу из десяти лазерных диодов (суммарная импульсная мощность не менее 50 Вт в импульсе) или лазерную головку импульсного излучения (максимальная мощность до 12 Вт в импульсе).

Как было указано выше, в процессе выполнения настоящего исследования нами были амбулаторно пролечены 127 человек, из них 115-ти производили локальную и обширную лазерную дермабразию по поводу устранения эпидермально-дермальных дефектов кожи, а также лечения стареющей кожи (табл. 2).

20 пациентам была проведена полная дермабразия кожи лица, 20-ти пациентам проводили дермабразию кожной поверхности площадью от 10 до 90 см<sup>2</sup>, 30-ти пациентам – дермабразию образований размерами от 1 до 10 см<sup>2</sup> (в количестве от 5 до 20 единиц), 45-ти пациентам – множественные мелкие, от 2 мм<sup>2</sup> до 1 см<sup>2</sup>, поверхностные (эпидермальные) дермабразии в количестве от 50 до 400 единиц за один сеанс.

Также были произведены сравнительные исследования различных видов дермабразий: СО<sub>2</sub>-лазерной в суперимпульсном режиме с длительностью импульса 180 и 500 мкс, механической, электротермической дермабразий и химического пилинга 25% трихлоруксусной кислотой.

Для проведения сравнения воздействия дермабразий мы использовали следующую аппаратуру: СО<sub>2</sub>-лазер «Ланцет» (Россия), аппарат для механической дермабразии «Scumann - Schreuss» (Германия), аппарат для электротермической дермабразии «Refinity Coblacion System»(США). При осуществлении химического пилинга использовали водный раствор ТХУ кислоты 25%.

Таблица 2.

Распределение пациентов, пролеченных различными методами дермабразии, по группам, в зависимости от глубины воздействия.

Группы пациентов	Кол-во	Возраст (лет)	Пол пациентов	
			муж	Жен
<i>Поверхностная дермабразия CO<sub>2</sub>-лазером</i>				
Проводили всем пациентам на участках демаркационных линий				
<i>Дермабразия средней глубины воздействия (n=62) CO<sub>2</sub>-лазером</i>				
I контрольная группа	12	24-42	0	12
I основная подгруппа (n=50)				
1. Дефекты после угревой болезни	10	21-34	2	8
2. Стареющая и увядающая кожа	12	42-52	2	10
3. Старческий лентигоиз	14	42-81	1	13
4. посттравматические атрофические рубцы (-)ткань	14	17-33	4	10
<i>Глубокая дермабразия (n=29) CO<sub>2</sub>-лазером</i>				
II контрольная группа	12	18-48	2	10
II основная подгруппа (n=17)				
1. Фибромы, пигментированные эпидермальные и дермальные невусы (до 8 мм)	6	18-68	3	3
2. Ксантелазмы	5	22-47	2	3
3. Пигментные гиперкератозы	6	40-62	2	4
<i>Ремоделирование кожных дефектов (n=24) CO<sub>2</sub>-лазером</i>				
III контрольная группа	12	20-44	4	8
III основная подгруппа (n=12)				
1. Гипертрофические и келоидные рубцы	5	26-48	2	3
2. Субдермальные невусы, дерматофибромы (более 8 мм)	5	22-47	2	3
3. Импрегнации (порох)	2	22, 26	2	0
<i>Поверхностная химическая дермабразия (n=4)</i>	4	24-48	0	4
<i>Глубокая механическая дермабразия (n=4)</i>	4	35-40	1	3
<i>Глубокая электротермическая дермабразия (n=4)</i>	4	30-39	1	3
ВСЕГО:	127	–	30 (23%)	97(76%)

Пациентов в сравниваемых группах воздействия – по 4 человека. Площадь обрабатываемой поверхности кожи лица от 10 см<sup>2</sup>.

При сравнительном воздействии дермабразий раны обрабатывали одинаковым способом, наблюдали на 1, 2, 7, 10, 14, 30, 60 и 90 дни после операции. При оценке метода лечения мы оценивали такие клинические показатели, как гиперемия (по степени интенсивности от 0 до 5 баллов – табл. 3, скорость эпителизации (по дню наступления эпителизации – рис. 8) и изменения микроциркуляции (по показателям микроциркуляции – табл. 3-9).

Степень выраженности гиперемии: 0 баллов – отсутствие или депигментация, 1 балл – бледно-розовая, 2 балла – розовая, 3 балла – ярко розовая, 4 балла – красная, 5 баллов – пурпурно-красная.

Методы воздействия при сравнительном исследовании были распределены на три группы: поверхностная, средне-глубокая и глубокая дермабразии.

Поверхностная дермабразия в нашем исследовании подразумевает воздействие на глубину от 30 до 50 мкм. Оно достигается воздействием 25% ТХУ кислотой, или СО<sub>2</sub>-лазером в СИР при ДИ-180 мкс.

Средне-глубокое воздействие подразумевало воздействие СО<sub>2</sub>-лазером на глубину от 50 до 120 мкм в СИР при ДИ-500 мкс при одном проходе и воздействие СО<sub>2</sub>-лазером двумя проходами сканером при ДИ-180 мкс.

Под глубокой дермабразией мы подразумевали воздействие на глубину 120-150 мкм, которое обеспечивали применением:

- 1) механической фрезы;
- 2) электротермического воздействия;
- 3) воздействия СО<sub>2</sub>-лазера двумя проходами при ДИ-500 мкс.

### Анестезиологическая защита пациентов

Нередко использование суперимпульсного режима углекислотного лазера позволяет обходиться без какого-либо анестезиологического пособия. В случае применения подобного режима работы аппарата можно без выраженного болевого синдрома удалять мелкие эпидермальные дефекты.

При выполнении операций для анестезиологической защиты пациентов мы применяли современные методы, широко используемые в практике хирургической косметологии. В амбулаторных условиях, в которых мы осуществляли лечение пациентов, применяли местную анестезию (проводниковую или инфильтрационную). При выполнении обширных дермабразий и в некоторых случаях, определяемых психосоматическим статусом пациентов, мы проводили общую внутривенную анестезию. В большинстве случаев при дермабразии всего лица или крупных его областей мы выполняли проводниковую анестезию следующих нервов: *n. buccalis* – щечный нерв, *n. mentalis* – подбородочный нерв, *n. auriculotemporalis* – ушно-височный нерв, *n. infraorbitalis* – подглазничный нерв, *n. zygomaticus* – скуловой нерв, *n. supratrochlearis* – надблоковый нерв, *n. supraorbitalis* – надглазничный нерв, для чего в зону проекции каждого нерва вводили от 1,5 до 2,5 мл анестезирующего раствора артикаиновой группы. Общее количество введенного анестетика артикаиновой группы за 1 час не превышало 10 мл.

В ряде случаев мы применяли современные формы местных анестетиков, которые обладают наибольшей поверхностной активностью и содержат в составе лидокаин или прилокаин (мази, гели, аэрозоли). Одним из препаратов для поверхностной анестезии кожи, которым мы пользовались, был – крем Эмла 5%.

## 2.2 Результаты сравнительных исследований и клинических наблюдений при использовании лазерной, механической, электротермической дермабразий и химического пилинга трихлоруксусной кислотой

Мы проводили сравнение воздействия СО<sub>2</sub>-лазера в суперимпульсном режиме с длительностью импульса 180 и 500 мкс, механической, электротермической дермабразии и химического пилинга 25% трихлоруксусной кислотой. При этом оценку осуществляли по таким клиническим показателям как гиперемия, скорость эпителизации и данным изменения микроциркуляции. В первый день выполнения дермабразии наблюдали следующую клиническую картину.

Измерения площади поверхности кожи, обработанной СО<sub>2</sub>-лазером в операционный день, показали, что немедленное сморщивание раны было неравномерным при различных вариантах дермабразии. Оно было минимальным (с 10 мм диаметра до 9 мм) при одном проходе СО<sub>2</sub>-лазером с ДИ-180 мкс, чуть большим при двух проходах СО<sub>2</sub>-лазером с ДИ-180 мкс (с 10 мм диаметра до 8,5 – 9 мм), значительно большим при одном проходе СО<sub>2</sub>-лазером при ДИ-500 мкс (с 10 мм диаметра до 8 мм) и максимальным при двух проходах с ДИ-500 мкс (с 10 мм диаметра до 7-8 мм). Совсем незначительное сжатие раны наблюдалось при электротермическом воздействии на кожу (с 10 мм диаметра до 9 мм). Конфигурация сморщивания раны всегда зависела от глубины термального повреждения разными режимами СО<sub>2</sub>-лазера и электротермической шлифовки. При воздействии дермабразивной фрезой и ТХУ кислотой (25 %) немедленного сморщивания не наблюдалось.

Коллаген сжимается после термального воздействия, что подтверждается ранее опубликованными работами ряда авторов в исследованиях «in vitro» [87]. Также недавние исследования «in vivo» на модели кожи живой свиньи показали устойчивое сжатие раны после воздействия СО<sub>2</sub>-лазером в течение 12 недель после операции [78]. Однако не производилось сравнение с ранами, которые были нанесены другими

видами воздействия, и к тому же использовался единственный параметр  $\text{CO}_2$ -лазерного излучения. Мы же соответственно контролировали реакцию немедленного сморщивания кожи пациентов при использовании двух режимов  $\text{CO}_2$ -лазеров с различным количеством проходов сканером, дермабразивной фрезы, электротермической шлифовки и воздействия ТХУ кислотой, наблюдая изменения площади поверхности раны в первый послеоперационный день. С первого по седьмой день включительно раны обрабатывали эпителизирующими мазями.

Наши результаты показывают, что шлифовка  $\text{CO}_2$ -лазером создает мгновенное и отсроченное сжатие раны, значительно больше, чем при воздействии другими методами шлифовки, более поверхностными или более глубокими.

Результаты позволяют предположить, что первоначальное сжатие коллагена и незначительная величина термального повреждения  $\text{CO}_2$ -лазером в суперимпульсном режиме положительно влияют на качество и течение раневого процесса с продолжительным косметическим результатом, который особенно заметен на стареющей коже.

Во второй послеоперационный день степень гиперемии раневой поверхности не оценивалась ввиду отсутствия эпидермиса на коже и обильной лимфореи, либо наличия корочек при пилинге ТХУ кислотой. Краевая гиперемия (+5 мм вокруг дермабразивного воздействия) была интенсивнее выражена (4 балла по 5-ти бальной шкале) на участках кожи, подвергнутых обработке механической фрезой и электротермическим наконечником. На участках, обработанных  $\text{CO}_2$ -лазером, краевая гиперемия была выражена незначительно (2-3 мм вокруг дермабразивного воздействия – 2 балла) и практически отсутствовала (1 балл без краевой гиперемии) на участках кожи, подвергнутых химическим видам пилинга. Отек наблюдался только на участках, обработанных механической фрезой и электротермическим наконечником и отсутствовал на всех остальных участках (табл. 3).

На пятый день эпителизация ни на одном из участков, подвергшихся дермабразивному воздействию, не произошла. Незначительный отек и краевая гиперемия (2

балла по 5-ти бальной шкале) наблюдался на коже, подвергнутой механической дермабразии. На других дермабразивных пробах краевой гиперемии не наблюдалось (табл. 3).

Шестой день. Воздействие  $\text{CO}_2$ -лазером при одном проходе с длительностью импульса 180 мкс выразилось самой ранней, по сравнению с другими дермабразивными методами, эпителизацией на шестой день (рис. 8). На данном участке гиперемия была оценена в 4 балла (табл. 3).

Седьмой день. На седьмой день мазь наносить прекратили. Оставшиеся не полностью эпителизированные участки кожи после различных дермабразий были подсушены естественным образом до образования корочек. В дальнейшем какие-либо препараты не использовались. Пациенты отмечали некоторый дискомфорт в виде ощущения стянутости кожи. Это относилось ко всем видам дермабразий. После подсушивания проявилась умеренно выраженная краевая гиперемия (2 балла) в течение двух дней на участках кожи, подвергнутых обработке механической фрезой, электротермическим наконечником и воздействию  $\text{CO}_2$ -лазером 2 прохода с длительностью импульса 500 мкс (табл. 3).

На восьмой послеоперационный день наблюдалось отхождение корочек и эпителизация (рис. 8) при воздействии 25% ТХУ кислотой и  $\text{CO}_2$ -лазером 1 проход с ДИ-500 мкс (гиперемия 5 баллов).

На девятый день наблюдалось отхождение послеоперационных корочек и эпителизация (рис. 8) при воздействии  $\text{CO}_2$ -лазером 2 прохода с ДИ-180 мкс (гиперемия 5 баллов) (табл. 3).

Десятый день. На эпителизированных участках после проведенных дермабразий самая незначительная гиперемия наблюдалась на участках после воздействия 25% ТХУ кислотой и  $\text{CO}_2$ -лазером при одном проходе с ДИ-180 мкс (3 балла). Краевой гиперемии вокруг послеоперационных корок не наблюдалось ни при одном методе воздействия (табл. 3). В этот день произошло отхождение послеопера-

ционных корок, и завершилась эпителизация (рис. 8) после механической дермабразии (гиперемия 5 баллов).

На одиннадцатый день после воздействия CO<sub>2</sub>-лазером 2 проходами с ДИ-500 мкс произошло отхождение корочек и эпителизация (рис. 8) (гиперемия 5 баллов) (табл.3).

На тринадцатый день после воздействия электротермическим методом произошло отхождение послеоперационных корочек и эпителизация (рис. 8) поверхности. При воздействии на кожу данным методом гиперемия была наиболее ярко

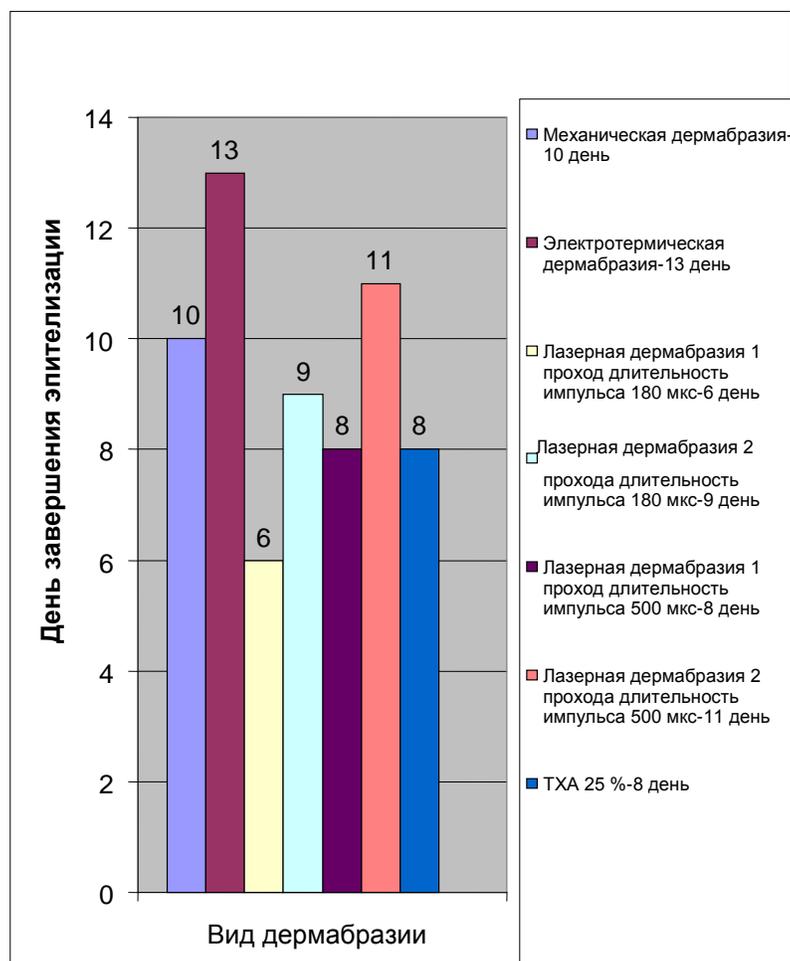


Рис. 8. Скорость завершения эпителизации при различных видах дермабразии

выражена по сравнению с другими методами (гиперемия 5 баллов). Гиперемия 4 балла наблюдалась при лазерных воздействиях в два прохода и одном проходе при

ДИ-500 мкс. Гиперемия 3 балла наблюдалась при одном проходе СО<sub>2</sub>-лазером с длительностью импульса 180 мкс и при воздействии ТХУ кислотой (табл. 3).

Тридцатый день. На тридцатый день полное отсутствие гиперемии при осмотре участков кожи, подвергшихся дермабразии, наблюдалось после воздействия СО<sub>2</sub>-лазером 1 проход с длительностью импульса 180 мкс. Гиперемия (2 балла) наблюдалась после механической дермабразии и лазерной в два прохода с длительностью импульса 500 мкс, и гиперемия (3 балла) - после электротермической дермабразии. Слабовыраженная гиперемия (2 балла) наблюдалась после лазерной дермабразии в 2 прохода с ДИ 180 и 500 мкс и 1 проходом с ДИ-500 мкс, а также после воздействии ТХУ кислотой (табл. 3) (1 балл).

К сорок пятому дню исчезла полностью гиперемия при механической шлифовке и одном проходе сканером СО<sub>2</sub>-лазера при ДИ-500 мкс, которая начала трансформироваться в незначительную депигментацию кожи.

К пятидесятому дню исчезла полностью гиперемия при дермабразии СО<sub>2</sub>-лазером в два прохода сканером при ДИ-180 мкс (табл. 2).

На шестидесятый день незначительно выраженная гиперемия сохранялась в случаях проведенных дермабразий: при электротермическом воздействии и при СО<sub>2</sub>-лазерном воздействии в два прохода сканером при длительности импульса 500 мкс (табл. 3).

При осмотре на девяностый день наблюдали ситуацию, схожую с 60ым послеоперационным днем – незначительная гиперемия (1 балл) продолжала сохраняться после электротермической дермабразии (которая сохранялась до 180 дня с дальнейшим разрешением в незначительно выраженную депигментацию) и дермабразии СО<sub>2</sub>-лазером в 2 прохода сканером при ДИ-500 мкс (которая сохранялась приблизительно до 135 дня с дальнейшим разрешением в незначительно выраженную депигментацию) (табл.3). На месте механической дермабразии наблюдалась незначительной степени депигментация.

Таблица3

Степень выраженности гиперемии (1-5 баллов) по дням наблюдения

Дни	ДЕРМАБРАЗИЯ						ГХУ кислота 25%
	Механи- ческая	электро- термиче- ская	лазерная 1 проход 180 мкс	лазерная 2 прохода 180 мкс	лазерная 1 проход 500 мкс	лазерная 2 прохода 500 мкс	
1	Корочка	корочка	Корочка	Корочка	корочка	Корочка	Корочка
2	Корочка	корочка	Корочка	Корочка	корочка	Корочка	Корочка
3	Корочка	корочка	Корочка	Корочка	корочка	Корочка	Корочка
4	Корочка	корочка	Корочка	Корочка	корочка	Корочка	Корочка
5	Корочка	корочка	Корочка	Корочка	корочка	Корочка	Корочка
6	Корочка	корочка	Корочка	Корочка	корочка	Корочка	Корочка
7	Корочка	корочка	4	Корочка	корочка	Корочка	Корочка
8	Корочка	корочка	4	Корочка	4	Корочка	4
9	Корочка	корочка	4	4	4	Корочка	4
10	5	корочка	3	4	4	Корочка	4
11	5	корочка	3	4	4	5	3
12	5	корочка	3	4	3	5	3
13	4	5	3	4	3	5	3
14	4	5	3	4	3	5	2
15	4	5	3	3	3	4	2
20	3	4	2	3	2	4	2
30	2	3	0	1	1	2	1
40	1	2	0	1	1	2	1
45	0	2	0	1	1	2	0
50	0	1	0	0	0	1	0
60	0	1	0	0	0	1	0

Во всех случаях мы наблюдали закономерную картину. При CO<sub>2</sub>-лазерной дермабразии были получены результаты, которые сравнивались с другими методами дермабразивного воздействия, как при глубоком, так и при поверхностном воздействии. Гиперемия при 1-ом проходе лазером с длительностью импульса 180 мкс была столь незначительной, что нормализация цвета кожи после 1-го прохода сканером

лазера происходила также быстро (на 21 день), как и при поверхностной эксфолиации ТХУ кислотой. При максимально глубокой дермабразии CO<sub>2</sub>-лазером (2 прохода при длительности импульса 500 мкс) гиперемия по интенсивности и длительности ее существования была незначительно более выраженной, по сравнению с результатами после механической и менее выраженной по сравнению с результатами после электротермической дермабразии.

Скорость эпителизации при поверхностной дермабразии CO<sub>2</sub>-лазером в 1 проход (6 дней) была быстрее, чем при самом поверхностном воздействии ТХУ кислотой. Эпителизация после глубокой дермабразии CO<sub>2</sub>-лазером (11 день) была более короткой по времени, по сравнению с электротермическим видом дермабразии. Незначительно более быстрая эпителизация (10 дней) была отмечена у пациентов, перенесших механическую дермабразию (рис. 8).

Необратимую депигментацию различной степени выраженности, мы наблюдали при всех типах глубокой дермабразии: 1) 2 прохода CO<sub>2</sub>-лазером при длительности импульса 500 мкс, 2) механической, 3) электротермической, что видимо, является обязательным результатом глубокой дермабразии кожных дефектов, ввиду истончения росткового слоя.

### 2.3 Результаты исследования микроциркуляции методом ЛДФ при различных видах дермабразии

При исследовании микроциркуляции с помощью компьютеризованной лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) у пациентов которым выполнялась лазерная, химическая, механическая и электротермическая дермабразии через две недели после проведения дермабразии (исследования выполнены у 24 пациентов из всех групп) во всех случаях наблюдали разной степени нарушения местной микроциркуляции в области воздействия. При этом регистрировали снижение эффективной микроциркуляции. Отмечались сравнительно бедная капиллярная сеть с участками артериального спазма и атонии стенок микрососудов, нарушения целостности микроциркуля-

торного русла; кровоток в звене микроциркуляторного русла был резко ослаблен. В то же время в веноулярной части микрососудистой системы были налицо нарушения агрегатного состояния крови и ухудшения условий микрогемодинамики, повышение проницаемости эндотелия. Отношение диаметра микрососудов артериолярного отдела к диаметру веноулярных микрососудов снижалось. В стенках раны наблюдали явления артериальной гиперемии, с усилением притока и сбросом избытка крови по шунтирующим путям кровотока и обеднением кровоснабжения нутритивного звена микроциркуляторного русла. При ЛДФ у таких больных выявлялись обширные зоны высоких значений показателя микроциркуляции. Если у клинически здоровых людей на областях, подвергшихся дермабразии, показатель микроциркуляции (ПМ) варьировал от 3 до 8 перфузионных единиц (пер.ед.), в среднем составляя  $4,3 \pm 0,7$  пер.ед., то у пациентов в области дермабразивного воздействия средний ПМ резко увеличивался.

Анализ данных доплерографии в группах пациентов, где для дермабразии использовали излучение CO<sub>2</sub>-лазера с различной длительностью импульса и различным количеством проходов сканером показал, что во всех случаях уменьшение воспалительных изменений в кожной микроциркуляции происходило быстрее и уже проявлялось через две недели после лечения. Быстрее всего это происходило в группах пациентов, к которым применяли воздействие лазером с укороченной ДИ 180 мкс. Через два месяца после воздействия на ткани пациента, уровень ПМ практически соответствовал данным по интактной коже.

В группе с длительностью импульса 180 мкс показатели амплитудно-частотного анализа были наилучшими и отражали восстановление ангиоархитектоники и функции микроциркуляции в коже пациентов, причем со значительным восстановлением роли вазомоторных (активных) механизмов регуляции микроциркуляции и адекватного кровоснабжения на тканевом уровне.

Подводя итоги в представленном фрагменте работы, мы можем отметить, что проведение дермабразии с помощью современного поколения моделей CO<sub>2</sub>-лазеров

является высокоэффективной, многосторонней косметологической методикой, обеспечивающей хороший и стойкий косметический эффект. Благодаря применению небольшой длительности и высокой энергии импульса современные ЛХА позволяют аккуратно и послойно удалять дефекты кожи, не вызывая термических повреждений нижележащих тканей, и обеспечивают контролируруемую глубину дермабразии. Широко практикуемый и изученный нами метод дермабразии СО<sub>2</sub>-лазером на основании полученных результатов может быть с успехом применен в различных областях кожно-пластической хирургии для устранения косметических недостатков.

#### 2.4 Показания и противопоказания к проведению дермабразии СО<sub>2</sub>-лазером

Применение СО<sub>2</sub>-лазерной дермабразии в амбулаторной хирургии охватывает как устранение незначительных по размерам дефектов (от 1-2 мм до 1 см), так и дефектов значительных по площади. К обширным дефектам мы отнесли последствия послеугревой болезни, ожоговой болезни, обширные травматические повреждения кожи, импрегнации, а также старение кожи. К незначительным по размерам дефектам относятся доброкачественные новообразования и ограниченные по размерам рубцы после травм и операций.

Наиболее частыми показаниями для лазерной дермабразии являются:

1. Стареющая кожа.
2. Рубцовые деформации кожи различной этиологии (к данной группе можно отнести пациентов с дефектами после угревой болезни и ветряной оспы, ожоговой травмы, посттравматические и послеоперационные рубцы).
3. Доброкачественные образования кожи (пигментные, сосудистые, смешанные невусы эпидермального расположения, ксантелазмы, гиперкератозы и

др.), а так-же доброкачественные субдермальные новообразования размерами менее 9-10 мм.

4. Различные по своему механизму импрегнации – проникновения в кожу различных инородных частиц пороха, пепла, угля, асфальта и др.

Абсолютные противопоказания для проведения СО<sub>2</sub>-лазерных дермабразий:

- злокачественные новообразования кожи (данные образования могут удаляться лазером в специализированных учреждениях онкологического профиля по существующим онкопринципам),
- доброкачественные субдермальные новообразования значительных размеров более 9-10 мм (не учитывая эпидермальное расположение дефектов и образований), при удалении данных образований предпочтительно традиционное удаление скальпелем в хирургических стационарах или отделениях пластической хирургии,
- доброкачественные новообразования невыясненной этиологии (до выяснения диагноза),

Относительные противопоказания для проведения лазерных дермабразий:

- лихорадочное состояние,
- заболевания нервной системы с резко повышенной возбудимостью,
- индивидуальная непереносимость высокотермальных воздействий,
- склонность к гипертрофической регенерации и дисхромиям кожи,
- острые проявления на коже пациента вирусной или бактериальной инфекции,
- рецидивы угревой болезни,
- аллергические заболевания кожи,

наличие декомпенсированной формы сахарного диабета

На основании полученных результатов мы считаем, что условно лазерохирургические операции, проводимые на коже, по показаниям можно разделить на три группы:

1. Лазерохирургические операции, проводимые по хирургическим показаниям. Пациентов этой категории для хирургического лечения обычно направляют врачи-хирурги и дерматовенерологи. Жалобы пациентов бывают обычно либо на частую травматизацию образований, либо на их неэстетичный вид. Заболеваниями такого рода являются пигментные и сосудистые невусы, дермальные кисты, фибромы, пигментированные и старческие гиперкератозы, келоидные деформирующие рубцы, келоидные контрактуры.

2. Лазерохирургические операции, проводимые по косметологическим показаниям. Подбор пациентов подобной категории осуществляется врачами-косметологами, пластическими хирургами и поликлиническими хирургами. Жалобы пациентов в основном бывают на неэстетичный вид кожи при наличии различного рода образований. Дефектами такого рода являются келоидные рубцы, ксантелазмы (холестериновые отложения в коже), гиперпигментированные (темные) участки кожи, особенно старческий лентигоиз, глубокие и поверхностные морщины, дефекты после угревой сыпи, пигментированный и беспигментный гиперкератоз и другие косметические дефекты.

3. Лазерохирургические операции по онкологическим показаниям. Обычно для проведения лазерохирургической манипуляции пациентов подобной категории направляют врачи-онкологи. К заболеваниям данной группы относятся различные доброкачественные и условно доброкачественные опухоли, которые с высокой степенью вероятности в течение жизни могут трансформироваться в злокачественные образования (например, различные часто травмирующиеся невусы с признаками атипии и без них). Онкозаболевания оперируются по онкопринципам.

## 2.5 Предоперационная подготовка пациентов

На первичном консультативном приеме проводился сбор анамнестических данных, позволяющий определить степень вероятности развития осложнений, таких как образование келоидных или гипертрофических рубцов в обычных или проблемных зонах, развитие дисхромий: гипер- или гипопигментаций. Выяснялось наличие хронических декомпенсированных заболеваний, например, таких как сахарный диабет. Выводы о возможных осложнениях формулируются после осмотра всего тела, особенно тех участков кожи, где имелась какая-либо травматизация (операционные рубцы, ссадины, ожоги). Обязательно выясняется, как часто у пациента бывают рецидивы герпеса или дерматита, и оставляют ли они после своего разрешения рубцы и дисхромию.

У пациентов с дефектами кожи после угревой болезни должна быть стойкая ремиссия, характеризующаяся отсутствием воспалительных элементов в течение 6 месяцев.

После первичного консультативного приема, осмотра пациента, проведения и оценки дермабразивной пробы формируются показания или противопоказания к лазерохирургическим дермабразивным операциям. С осторожностью стоит относиться к шлифовке пациентов со смуглой кожей.

Перед обширной дермабразией проводится диагностическая проба с применением локальной лазерной дермабразии в пределах 1-2 см<sup>2</sup>, с различной глубиной абляции, которая оценивается через один-два месяца. Также для предотвращения послеоперационной гиперпигментации необходимо проведение как предоперационных (3-4 раза) в течение 1,5-2 месяцев, так и послеоперационных (3-4 раза) отбеливающих химических пилингов с применением АГК-кислот. Данные рекомендации необходимо обязательно выполнять в работе с пациентами с темной кожей, а также при наличии на коже множественных гиперпигментаций. Такая подготовка способствует

одновременно более быстрому исчезновению гиперемии у пациентов, подвергшихся СО<sub>2</sub> лазерному пилингу.

Оптимальным является раннее начало подготовки пациента за 4-8 недель до дермабразии. Рекомендуемым препаратом в этот период является концентрат аскорбиновой кислоты – натуральной водорастворимой формы витамина С в виде кремов или гелей, которая легко усваивается клетками кожи. Витамин С в данном случае замедляет синтез меланина. Именно для развития этого эффекта необходим временной промежуток 4-8 недель. Кроме того, аскорбиновая кислота стимулирует синтез коллагеновых волокон, активирует местный иммунитет, способствует укреплению сосудистой стенки, нейтрализует свободные радикалы, что ведет к улучшению обменных процессов в коже и ускорению регенерации эпидермиса в послеоперационном периоде. При неравномерной толщине эпидермиса, жирной пористой коже, гиперкератозе и для усиления действия витамина С, выравнивания текстуры кожи, уменьшения салоотделения применяются препараты, содержащие активные концентрации фруктовых и салициловой кислот, ретинола и его производных. Перед обширной дермабразией пациентам назначается предварительная иммуномодулирующая терапия, продолжающаяся вплоть до момента полной эпителизации раневой поверхности для снижения вероятности возникновения герпеса после операции. В качестве примера может служить иммуномодулятор изопринозин (синоним инозиплекс, модимунал, инозин, метизопринол), действие которого активнее стимулирует клеточный иммунитет, чем гуморальный, одновременно резко увеличивая активность НК-клеток (киллерных клеток). Согласно данным литературы изопринозин рассматривается как один из новых эффективных синтетических иммуномодуляторов, лишенных серьезных побочных эффектов [33].

Изопринозин относится к иммуномодулирующим средствам с противовирусной активностью, особенно эффективным в отношении ДНК-вирусов, которым является вирус простого герпеса.

Мы назначали изопринозин за 4-5 дней до предполагаемой обширной дермабразии в дозе 1000 мг 3 раза в день в течение 5 дней. А затем в течение 10 дней после дермабразии в дозе 500 мг 2 раза в день. Последний день приема препарата обычно приходится на момент полной эпителизации раневой поверхности.

Для исключения рецидива герпеса обычно после обширной дермабразии проводили специфическую противовирусную терапию, например, препаратом ацикловир, который назначали внутрь по 200 мг 5 раз в день 5 дней. При развитии рецидива герпеса на фоне перорального приема ацикловира, дополнительно назначали внутривенно капельно по 200 мг ацикловира на 200 мл физиологического раствора 1 раз в сутки в течение двух дней. При такой терапии сроки излечения значительно снижались, а дефектов или гиперпигментаций кожи в зоне локализации герпетических высыпаний не наблюдалось.

В случае удаления различных форм невусов, пигментных образований и других, часто травмирующихся образований для точной дифференциации диагноза необходимо решить вопрос о проведении гистологического анализа, консультации у онколога.

Пациента необходимо предупредить о возможной кратковременной потере трудоспособности после удаления образований больших размеров или при значительном их количестве, а также о вероятности длительно существующей, но проходящей гиперемии. Пациент должен быть предупрежден о необходимости повторной явки для контрольного осмотра.

Для нормализации психо-эмоционального статуса и устранения предоперационного беспокойства пациентам перед обширной дермабразией рекомендовали за один час до сна принимать препараты с транквилизирующим эффектом (например, элениум – 1 таблетка/20 мг). Также, рекомендовали за 6-8 часов до операции не принимать пищи, исключением может быть легкий чай или кофе. За 40-60 минут до операции, если планируется дермабразия без наркоза, после нанесения на кожу местноанестезирующего геля вводится внутримышечно транквилизирующий препарат

(например, реланиум – 2 мл). При удалении же единичных и множественных мелких эпидермальных образований (до 3 - 5 см<sup>2</sup>) какая-либо предоперационная подготовка нецелесообразна.

## 2.6 Методики применения CO<sub>2</sub>-лазера в суперимпульсном режиме генерации при дермабразии и результаты клинических наблюдений

Применяемый в CO<sub>2</sub>-лазерах нового поколения суперимпульсный режим (рис. 9) является оригинальным режимом воздействия излучения CO<sub>2</sub>-лазера на биоткани. Он отличается высокой степенью концентрации лазерной энергии в очень короткие импульсы (длительность импульса – 100-500 мкс). За счет изменения длительности паузы между импульсами частоту импульсов можно варьировать от 1 до 650 Гц.

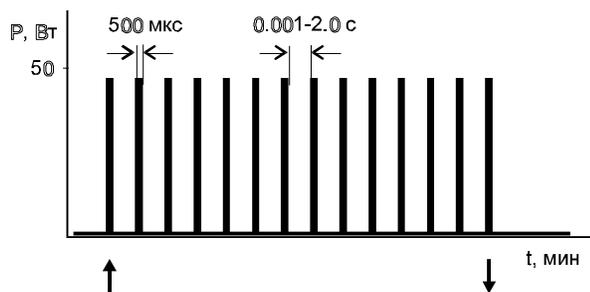


Рис. 9. Суперимпульсный режим

При суперимпульсном режиме воздействия на биоткани создаются условия для их фотодинамической абляции, когда удаление тканей происходит по типу быстрого взрыва без выраженного термического эффекта. Удаление ткани микропорциями происходит настолько быстро, что в зоне лазерного воздействия не успевает распространиться тепло. При суперимпульсном режиме мощность лазерного излу-

чения фиксирована на уровне 50 Вт, длительность импульса в новых отечественных моделях лазеров может меняться от 100 до 500 мкс. Длительность паузы между импульсами может варьировать в пределах от 0,001 до 2 с, что ведет за собой изменение частоты следования импульсов, а, значит, и плотность энергетического потока. Чем короче пауза между импульсами в суперимпульсном режиме, тем выше частота следования импульсов и выше энергетическая плотность лазерного воздействия, а значит, выше скорость абляции тканей. При длительности паузы между импульсами - 0,001 с и длительности импульса 500 мкс при диаметре светового пятна - 0,2 мм плотность энергии составит 530 Дж/мм<sup>2</sup>; при паузе - 0,01 с плотность энергии - 76 Дж/мм<sup>2</sup> при паузе - 0,1 с плотность энергии - 7,9 Дж/мм<sup>2</sup>.

Длительность импульса также может изменять энергетическую облученность. Для расчета энергетической облученности ( $\mathcal{E}/S_{\text{пятна}}$ , Дж/мм<sup>2</sup>) мы рассчитали энергию в одном импульсе ( $\mathcal{E}$ , Дж):

$$\mathcal{E} = P \times \tau_{\text{и}} = 50 \text{ Вт} \times 180 \times 10^{-6} \text{ с} = 9000 \times 10^{-6} = 9 \times 10^{-3} \text{ Дж} = 9 \text{ мДж}, \text{ где}$$

$P$  - устанавливаемая выходная мощность аппарата - 50 Вт в импульсе,

$\tau_{\text{и}}$  - длительность импульса в суперимпульсном режиме - 180 мкс ( $180 \times 10^{-6} \text{ с}$ )

Энергетическая облученность ( $\mathcal{E}/S_{\text{пятна}}$ )

		Pх	$\tau_{\text{и}} \times 1 \text{ с}$
$\mathcal{E}$	=		$\tau_{\text{и}} + \tau_{\text{п}}$
$S_{\text{пятна}}$		$S_{\text{пятна}}$	

где

$S_{\text{пятна}}$  - площадь пятна в см<sup>2</sup>, вычисляется как площадь круга:  $S = \pi D^2 / 4$ , где

$D = 0.2 \text{ мм}$ . Следовательно,  $S_{\text{пятна}} = 0,314 \text{ мм}^2$ .

$\tau_{\text{п}}$  - длительность паузы в суперимпульсном режиме - 0,001 с ( $1 \times 10^{-3} \text{ с}$ ).

После произведенных вычислений энергетическая облученность при длительности импульса в суперимпульсном режиме 180 мкс составила  $24 \text{ Дж/мм}^2$ , что равно  $2400 \text{ Дж/см}^2$ .

После произведенных вычислений энергетическая облученность при длительности импульса в суперимпульсном режиме 500 мкс составила  $53 \text{ Дж/мм}^2$ , что равно  $5300 \text{ Дж/см}^2$ .

Уменьшение длительности импульса (при всех прочих одинаковых параметрах) до 180 мкс, по сравнению со стандартным – 500 мкс в суперимпульсном режиме позволяет снизить энергетическую облученность более чем в два раза, что приводит к уменьшению времени местного прогревания биотканей и, соответственно, к уменьшению глубины тепловой диффузии в подлежащие ткани.

При использовании суперимпульсного режима в тканях практически отсутствует карбонизация, тепловое повреждение окружающих тканей минимально.

В основе методик применения суперимпульсного режима углекислотного лазера лежит низкая способность лазерного луча проникать в биоткани, и как следствие этого, незначительная зона некроза при очень низком болевом пороге, полное отсутствие кровотечения ввиду хорошего гемостаза мелких поверхностных сосудов. При лазерной дермабразии удаление ткани идет способом наложения "канавки за канавкой", когда лазерный луч проходит так, чтобы каждая нанесенная лазерная насечка перекрывала предыдущую (сканирование).

Дермабразия  $\text{CO}_2$ -лазером подразумевает, что во время манипуляции в верхнем слое дермы развиваются одновременно два процесса: нагрев и охлаждение ткани. Глубина коагуляционного некроза поверхностного слоя дермы, в котором происходит поглощение энергии, колеблется от 30 мкм до 80 мкм за 1 проход сканером и зависит в данном случае от ДИ при всех остальных одинаковых параметрах СИР. При этом, происходит мгновенный нагрев внутриклеточной жидкости и микровзрывы. Один лазерный импульс  $\text{CO}_2$ -лазера в СИР производит vaporization слоя эпидермиса на глубину от 30 до 80 мкм с глубиной термоповреждения от 50 до 100 мкм.

Для охлаждения обрабатываемой ткани требуется определенное количество времени, так называемого времени термической релаксации (ВТР) эпидермиса. Важно, чтобы импульс лазерного воздействия не превышал ВТР, тогда образующееся тепло не распространится за пределы удаляемого слоя. В то же время, для достижения вапоризационного эффекта необходимо, чтобы плотность излучаемой энергии позволила в достаточной степени нагреться удаляемому слою эпидермиса.

Нередко требуется обрабатывать ткани расфокусированным лазерным лучом. Для этого наконечник манипулятора следует отодвинуть от поверхности биообъекта. При этом следует учитывать, что плотность мощности при расфокусировке уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния от фокальной точки до облучаемой поверхности. Применение суперимпульсного режима при устранение верхних слоев эпидермиса происходит по типу, приближающемуся к нетермической фотоабляции (энергия в импульсе более  $10 \text{ Дж/см}^2$ ). Применение сканера при лазерной  $\text{CO}_2$ -дермабразии в виде круга позволяет при легком манипулировании проводить хорошую заполняемость площади «лазерными насечками», исключая при этом «нахлест» при проходах или возможность оставить необработанную часть поверхности кожи, одновременно уменьшая термическую нагрузку на ткань. При отключении сканера и проведении манипуляции вручную при одновременном увеличении длительности паузы в суперимпульсном режиме появляется возможность более тщательно обрабатывать мелкие дефекты (до  $2\text{-}3 \text{ мм}^2$ ) (+) или (-) ткани. Количество проходов сканером или вручную при достаточно плотном заполнении «лазерными насечками» участков кожи или образований ниже уровня кожи при обширных дермабразиях предпочтительно производить не более трех. Количество проходов может быть значительно больше, если образование находится выше уровня кожи. Это позволяет устранять дефекты, не затрагивая сосочковый слой, что важно для исключения послеоперационных и отсроченных осложнений. После проведения дермабразии поверхностный белесоватый струп удаляется марлевыми салфетками, смоченными антисептическими или другими, нейтральными для кожи, растворами. После удале-

ния струпа кожу обрабатывают антисептическими противоожоговыми средствами. При проведении лазерных дермабразий не следует забывать, что на лице расположены участки с предрасположенностью к келоидообразованию: это верхняя губа, кожа, расположенная ближе к нижней губе, внутренний угол глаза, кожа шеи и области «декольте». На этих участках дермабразия проводится особенно бережно, не более 1-2 проходов сканером.

Лазерные дермабразии эпидермальных образований небольших размеров проводили без применения какой-либо анестезии. Для уменьшения болезненности применяли длительность паузы CO<sub>2</sub>-лазера - 0,004-0,006 с. При поверхностной дермабразии площадью более 0,4-0,5 см<sup>2</sup> применяли оптико-механический сканер, дополнительно снижающий чувство боли у пациента и более равномерно распределяющий лазерное воздействие по поверхности кожи. При обширных дермабразиях, а также у пациентов с пониженным болевым порогом, применяли местную, в виде крема «Emla-5%», анестезию на основе лидокаина, который наносили на поверхность кожи за 60 минут до операции, одновременно сочетая с проводниковой анестезией. Дополнительное применение анестезии позволяет уменьшить длительность паузы до 0,001с, что приводит к более быстрому заполнению площади «лазерными насечками» и ускорению проведения манипуляции.

Хорошо зарекомендовала себя методика обширных дермабразий двумя лазерными аппаратами и двумя врачами за одну процедуру при минимальном операционном времени, что особенно важно для сокращения времени наркоза. Например, при выполнении обширной дермабразии всей лицевой и подбородочной области, шеи, «широкого декольте» в суперимпульсном режиме (с длительностью паузы 0,09-0,001 с) CO<sub>2</sub>-лазером при внутривенном наркозе двумя врачами и двумя CO<sub>2</sub>-лазерными аппаратами при исполнении двух проходов с соскабливанием эпидермиса после каждого в области мимических морщин лба, в периоральной области, области подбородка и одним проходом на всех остальных областях с соскабливанием эпидермиса потребовалось один час десять минут. А при выполнении обширной дермабразии

лицевой области при применении проводниковой анестезии и местно анестезирующих гелей с использованием двух CO<sub>2</sub>-аппаратов в суперимпульсном режиме с длительностью паузы 0,001-0,002с. (для уменьшения болевого синдрома) двумя врачами требуется от 1 ч. до 1 ч. 15 мин. при двух проходах сканером.

Рассмотрим особенности выполнения дермабразий, разработанные нами в процессе выполнения настоящего исследования, у пациентов при различных дефектах.

#### Методика CO<sub>2</sub> –дермабразии при стареющей и увядающей коже(фото№15-17).

В случаях планирования проведения CO<sub>2</sub>-лазерной дермабразии при увядающей коже у пациентов старше 40-45 лет мы считаем необходимым проведение дермабразивной пробы с последующей оценкой не ранее, чем через 1-2 месяца. Различное количество проходов (от 1 до 3) в пробе стоит проводить на участках как слабо, так и сильно выраженных морщин, а также в зонах гиперпигментаций и гиперкератозов, чтобы достоверно провести оценку косметического результата и необходимой глубины дермабразии

Обычно, воздействие при CO<sub>2</sub>-лазерной дермабразии стареющей кожи максимально жесткое (ДИ-500 мкс при количестве проходов от 1 до 3) для получения наиболее выраженного косметического результата. Не следует забывать, что и реабилитация в данном случае будет максимально длительная, о чем должен быть предупрежден пациент. После проведенной асептической обработки и анестезии лазерную дермабразию начинают проводить на одной половине лица с зон, где имеется максимальное количество морщин, наиболее выраженных по глубине. К данным участкам относятся зоны носогубного треугольника, подбородка, морщины носогубных складок, подбородка, лба, «гусиных лапок» латерального угла глаза. На данных областях с ярко выраженными мимическими морщинами возможно выполнение до двух проходов CO<sub>2</sub>-лазером в суперимпульсном режиме при длительности импульса 500 мкс и длительности паузы 0,09-0,001 с сканером с соскабливанием первого слоя, подвергшегося дермабразии. На области мелких морщин проводится аналогичное

действие, но одним проходом с дальнейшим соскабливанием эпидермиса. После первого этапа выполняется дополнительно еще один проход сканером при длительности импульса 500 мкс и длительности паузы 0,09-0,001 с.. На демаркационной линии и в области верхних и нижних век целесообразно снижение дозы лазерного воздействия, выражающееся уменьшением длительности импульса до 180 мкс и увеличением длительности паузы до 0,002-0,003 с. Один проход с щадящими характеристиками воздействия СО<sub>2</sub>-лазера в суперимпульсном режиме (ДИ 180 мкс) возможен на областях шеи, «декольте» и тыльной поверхности рук.

Дермабразии периоральной области должно уделяться максимальное внимание. Лазерный пилинг этой области должен быть выполнен достаточно глубоко для получения максимального косметического результата, но одновременно нельзя забывать о том, что верхняя губа относится к зонам, склонным к келоидообразованию. Для усиления косметического результата, предварительно, до дермабразии может быть проведена микроинъекционная пластика верхней и нижней губы биополимерными гелями или другими наполнителями.

После асептической обработки кожи и проводниковой анестезии производится дермабразия периоральной области, ограниченной носогубными складками и подбородком в суперимпульсном режиме. Длительность импульса 500 мкс, длительность паузы 0,001 с. При втором проходе область верхней губы обрабатывается при длительности импульса 180 мкс, а область носогубных складок и подбородок при длительности импульса 500 мкс. Перед вторым проходом термически поврежденный эпидермис соскабливается. Локальная дермабразия периоральной области производится достаточно редко, предпочтительнее - дермабразия всего лица, так как эстетический эффект от обработки лишь одной зоны будет неполным. В случае же выполнения лазерного пилинга данной зоны демаркационная линия за носогубными складками и зоной подбородка в пределах 5-7 мм обрабатывается максимально щадящим режимом – одним проходом сканера при длительности импульса 180 мкс без соскабливания эпидермиса.

Дермабразия вертикальных периоральных морщин при помощи среднего и глубокого воздействия СО<sub>2</sub>-лазера позволяет получить отличные результаты.

Методика дермабразии рубцов СО<sub>2</sub>-лазером(фото№1-14,21-24).

Наиболее часто обращающаяся к хирургу-косметологу группа пациентов – это больные с рубцовыми изменениями кожи лица и тела. По своему характеру рубцы можно разделить на: посттравматические, полученные в результате перенесенных болезней (чаще ветряная оспа и угревая болезнь); келоидные; послеоперационные; послеожоговые. Глубокие рубцы после акне, а также различные келоидные рубцы, представляют большую проблему и часто требуют повторного и множественного проведения сеансов дермабразии с интервалом 6-9 месяцев. И все же, при этом лечении практически никогда не удастся достичь идеального косметического результата, даже при использовании комбинированного хирургического и нехирургического лечения. Особо тяжелую группу представляют пациенты с послеожоговыми рубцами, особенно обширными. В этом случае большое значение придается косметической коррекции последствий ожога, поскольку у лиц с лабильной психикой подобные травмы приводят к патологическим изменениям в психоэмоциональном статусе. Глубокое ремоделирование кожи позволяет выравнивать, разглаживать края дефектов, устранить полностью или частично посттравматическую гиперпигментацию и рубцовую ткань, но в дальнейшем кожа на местах дермабразии практически всегда остается депигментированной и, часто, атрофичной.

При удалении келоидных и гипертрофических рубцов «(+)-ткань» используются следующие режимы генерации СО<sub>2</sub>-лазера: при расположении рубца выше уровня кожи первоначально осуществляется один или несколько проходов до уровня кожи в суперимпульсном режиме при длительности импульса 500 мкс и длительности паузы от 0,09 до 0,002 с вручную или сканером только по массиву рубца. Затем, изменив режим воздействия на более щадящий при длительности импульса 180 мкс при длительности паузы 0,001-0,002 с вручную или сканером выполняют два-три прохода,

захватывая одним проходом здоровую кожу, прилегающую к рубцу в пределах 1-2 мм. Все имеющиеся контрактуры рубца пересекаются, уменьшая натяжение рубца. Выполняя данную манипуляцию, нужно четко представлять ее целесообразность и возможность получения лучшего косметического результата. Пациент должен быть предупрежден, что после глубокой дермабразии дермальных и субдермальных рубцов всегда остается необратимая депигментация на фоне атрофического рубца.

Единственное, что достоверно может быть использовано для определения предполагаемого результата операции - это дермабразивная диагностическая проба на участках кожи незначительных размеров (0,5-1 см<sup>2</sup>) с дальнейшей её оценкой не ранее, чем через 3 месяца. И только после этой оценки, при положительном результате и согласии пациента на дермабразивную операцию следует начинать ремоделирование рубцов.

При решении об удалении гипертрофического рубца (рубцы после полостных операций) целесообразнее произвести иссечение рубца традиционно скальпелем с дальнейшим ушиванием краев внутрикожным швом. Затем, спустя 6-12 месяцев, возможна лазерная СО<sub>2</sub>-дермабразия по вышеуказанной методике.

Перед дермабразией келоидного рубца «(+)-ткань» целесообразно провести терапию, направленную на атрофию рубца. В качестве примера может служить применение препаратов типа «Кеналог-40» или «Дипроспан» в разведении с новокаином 0,5% или физраствором 1 к 3 в расчете 0,3-0,5 мл на 1 см<sup>2</sup>, но не более 1 мл действующего вещества за 1 процедуру. Оценку эффективности гормональной терапии мы осуществляли через 3-4 недели. При обнаружении хотя бы незначительного улучшения в виде атрофии рубца, повторяли сеансы до 3-4 раз по необходимости. В большинстве случаев пациенты оставались довольны результатом, который считали удовлетворительным завершением лечения.

Опыт, накопленный в процессе выполнения настоящего исследования, свидетельствует о том, что хорошо зарекомендовала себя СО<sub>2</sub>-лазерная дермабразия при устранении рубцов без депигментации, гиперпигментации и атрофии, либо узких ат-

рофичных рубцов (не шире 1-2 мм) как (+), так и (-) ткань. В данном случае возможно получение полного косметического результата. Методика данной дермабразии должна быть максимально щадящей, поэтому мы производили ее сканером или вручную при длительности импульса 180 мкс, длительности паузы 0,001-0,003 с. При проходе сканером рубцов «(-) ткань» мы осуществляли не более трех проходов, а при рубцах «(+ ) ткань» – количество проходов увеличивали.

Методика дермабразии дефектов кожи после угревой болезни СО<sub>2</sub>-лазером(фото№1-14).

Результаты, полученные нами при лечении рассматриваемой патологии, свидетельствуют о том, что при лазерной дермабразии дефектов кожи лица после угревой болезни оптимально начинать воздействие сканером в суперимпульсном режиме с длительностью импульса 180 мкс и длительностью паузы 0,001-0,09 или вручную с длительностью паузы 0,002-0,003 с участков с наиболее выраженными дефектами как (+), так и «(-) ткань». Следует учитывать, что локальные дефекты «(-) ткань» («комедоновые колодцы») не следует проходить сканером или вручную более трех проходов. Локальные дефекты «(+ ) ткань», но размерами не более 2-3 мм («бугорки»), можно проходить сканером или вручную большее количество раз, но не глубже общего уровня кожи. После указанного воздействия на множественные мелкие дефекты, кожа напоминает рисунок географической карты. Затем термически поврежденный эпидермис следует удалить с помощью салфеток, смоченных физиологическим раствором, раствором фурациллина или любым другим нейтральным для кожи раствором. Вторым этапом мы проводили воздействие СО<sub>2</sub>-лазером в суперимпульсном режиме сканером по всей поверхности кожи лица одним проходом. При этом длительность импульса составляет 500 мкс, длительность паузы 0,001-0,09 с. Кожу в области век у молодых пациентов (до 30-35 лет) с дефектами после угревой болезни не подвергали дермабразии ввиду отсутствия дефектов. Демаркационная

линия в области век выполняется сканером CO<sub>2</sub>-лазера при ДИ 180 мкс и ДП 0,001-0,003 с лишь одним проходом без соскабливания. У пациентов старше 35-40 лет в области верхних и нижних век целесообразно провести дермабразию для улучшения эстетического результата, выполнив ее одним проходом сканера при длительности импульса 180 мкс и длительности паузы 0,001-0,002 с без последующего соскабливания эпидермиса. В области верхней губы желательно выполнять не более одного прохода сканером при длительности импульса 180 мкс у молодых пациентов и 500 мкс у пациентов старшего возраста с последующим соскабливанием эпидермиса, не затрагивая при этом красную кайму губы.

В случае отсутствия дефектов после угревой болезни в области лба у молодых пациентов дермабразию данной области мы не проводили. Демаркационная линия проходит по предполагаемой линии «дужки очков». У пациентов же старше 35-40 лет дермабразию области лба проводили одним проходом сканера при длительности импульса 500 мкс и длительности паузы 0,001-0,09 с – по общему массиву и до трех проходов – на областях морщин. Однократно производили соскабливание эпидермиса.

Наш опыт свидетельствует о том, что пограничную линию между шлифованной и нешлифованной кожей по контуру всего лица следует выполнять одним проходом сканера без соскабливания при длительности импульса 500 мкс на внутренней части демаркационной линии и 180 мкс на наружной части демаркационной линии.

#### Методика дермабразии гиперкератозов CO<sub>2</sub>-лазером(фото№15-17).

При удалении пигментных гиперкератозов мы учитывали размеры образований и длительность их существования. С полным косметическим результатом, по полученным нами данным, можно удалять длительно существующие образования диаметром до 2-3 мм. Образования больших размеров (4 мм и более), сопровождающиеся явлениями гиперпигментации, после удаления в ряде случаев оставляют участки депигментированной кожи. Следовательно, удалять мелкие гиперкератозы (пигментные и беспигментные гиперкератозы) на ранних стадиях развития более

предпочтительно. По полученным данным, при удалении мелких гиперкератозов оптимальным методом лечения оказалось применение максимально щадящего воздействия СО<sub>2</sub>-лазера в суперимпульсном режиме при длительности импульса 180 мкс, длительности паузы 0,002-0,005 с при количестве проходов сканером или вручную 1 или 2. Необходимое количество проходов мы определяли после соскабливания струпа после каждого прохода.

При удалении крупных и пигментированных гиперкератозов воздействие СО<sub>2</sub>-лазера может быть более жестким, в связи с чем мы использовали воздействие СО<sub>2</sub>-лазера в суперимпульсном режиме при длительности импульса 500 мкс и длительности паузы 0,09-0,001 с, при количестве проходов сканером от 1 до 5, по необходимости, но обычно не глубже ростковой зоны эпидермиса.

#### Методика удаления импрегнаций СО<sub>2</sub>-лазером(фото№18-20).

Особую актуальность в наши дни приобрела проблема удаления импрегнаций – угля, сажи, мазута, асфальта, пороха. В процессе работы мы получили убедительные доказательства того, что операцию желательно проводить в срок от 14 дней до 3 месяцев с момента получения травмы. В более поздние сроки удаление затруднительно в связи с развитием вокруг инородных включений плотной фиброзной капсулы и уплотнения рубцовой ткани. Заживление обычно проходит с образованием атрофического рубца (Фото 20). При устранении импрегнаций очень сложно прогнозировать эффективность лазерной дермабразии и степень косметического результата, ввиду неопределенности глубины расположения красителя в коже. По нашему мнению, основанному на опыте, целесообразно проведение пробных (мелких) удалений красителя на разных импрегнированных участках, с последующей оценкой результата. Мы применяли воздействие СО<sub>2</sub>-лазером от более жесткого к более мягкому по мере удаления красителя из эпидермиса и дермы. При этом длительность начально применяемого нами импульса составила 500 мкс, а длительность паузы 0,09-0,001 с, затем длительность импульса снижали до 180 мкс, а длительность паузы

0,002-0,005 с, с соскабливанием каждого слоя для визуального контроля полученного результата. В ряде случаев мы использовали только мягкое воздействие CO<sub>2</sub>-лазером при длительности импульса 180 мкс и длительности паузы 0,002-0,005 с.

Следует иметь в виду, что при дермабразии импрегнаций высока вероятность образования депигментированных атрофических рубцов, возможно также образование гипертрофических и келоидных рубцов, особенно в проблемных зонах.

#### Методика дермабразии невусов CO<sub>2</sub>-лазером(фото№25-34).

Для устранения обширных пигментных невусов мы с успехом использовали дермабразию CO<sub>2</sub>-лазером (Фото 25-34). При этом иногда возникает необходимость в повторном проведении шлифовки, поскольку пигментные невусы из-за своего внутридермального расположения имеют высокую вероятность рецидивирования. Наш опыт свидетельствует о том, что чем моложе пациент и меньше по размерам образование, тем лучше эффект. При рассматриваемых внутридермальных невусах, как и в случае удаления импрегнаций, заживление проходит с образованием атрофического рубца.

Применяя метод дермабразии, главное не спровоцировать метастазирование кожных меланинообразующих и других опухолей. Прежде чем приступить к эксцизии или дермабразии доброкачественных образований, необходимо дифференцировать вероятные признаки меланомы. Такими признаками могут быть выпуклая, реже плоская форма образования, размеры образования более 6 мм, быстрый или ускоряющийся рост, неправильные (изрезанные края), часто асимметрия краёв и неравномерная окраска.

Если имеется сочетание некоторых из этих признаков, или есть малейшее сомнение в отношении доброкачественности образования, пациент должен быть проконсультирован онкодерматологом и при необходимости, направлен на иссечение пигментного образования в профильное учреждение.

Необходимо помнить, что любые воздействия, такие, как предоперационные пилинги, оперативная дермабразия, применение различных мазей и кремов, а также послеоперационные пилинги, могут спровоцировать ускоренный рост меланинообразующих опухолей. При планировании эксцизии или шлифовки образования мы обязательно проводили пункционную или ножевую биопсию пигментных образований с дальнейшей лазерной коагуляцией для остановки кровотечения и дермабразией операционного участка для выравнивания краев.

При наличии показаний для удаления невуса мы осуществляли лазерную эксцизию невуса с последующим обязательным гистологическим исследованием. Границы резекции могут быть минимальными – 1-1,5 мм здоровой ткани от края невуса.

Карбонизированный слой удаляли 3% раствором перекиси водорода или другим антисептиком, что необходимо как для улучшения визуализации дна раны при контрольном осмотре, так и для предотвращения локального воспаления.

При поверхностном дефекте рану обрабатывали 3% раствором  $\text{KMnO}_4$ . Если дефект после удаления составлял значительные размеры, рану обрабатывали эпителизирующими антисептическими мазями.

При удалении невусов мы оценивали глубину инвазии образования в коже (эпидермально, дермально и субдермально).

При размерах образования более 9-10 мм, расположенного дермально и субдермально, мы иссекали его скальпелем с ушиванием краев раны для улучшения косметического результата. В ряде случаев требовалась последующая  $\text{CO}_2$ -лазерная дермабразия рубца. Образования меньших размеров или более крупных, но расположенных эпидермально, удаляли  $\text{CO}_2$ -лазером с хорошим косметическим результатом. Операцию, как правило, осуществляли следующим образом:

1. Проводили контурный разрез кожи по намеченной границе.
2. Подтягивая невус пинцетом, постепенно отсепарировали основание невуса.

3. Дополнительно обрабатывали дно и края раны, постепенно выравнивая края раны (от крутых к более пологим), для достижения лучшего косметического результата.

Эксцизию невусов размерами более 3 мм мы проводили в пределах здоровой ткани с подтягиванием пинцетом. При этом осуществляется лучший визуальный контроль глубины инвазии образования в коже. Режим воздействия сфокусированным лучом CO<sub>2</sub>-лазера при этом может быть жестким с длительностью импульса 500 мкс и длительностью паузы 0,001-0,002 с. Дальнейшее выравнивание краев и дна раны, а также дермабразию или эксцизию мелких невусов (менее 3 мм) мы осуществляли более щадящим образом при длительности импульса 180 мкс и длительности паузы 0,002-0,005с. При остановке кровотечения проводили коагуляцию в непрерывном режиме при мощности от 4 до 10 Вт расфокусированным до 3-4 мм лучом. В ряде случаев операцию проводили иначе. Коагуляцию невуса в пределах здоровых тканей осуществляли в непрерывном режиме, затем выравнивали и шлифовали края и дно раны в суперимпульсном режиме при длительности импульса 500 мкс и длительности паузы 0,002-0,005 с. Следует иметь в виду, что после удаления невусов крупных размеров и расположенных дермально и субдермально высока вероятность образования депигментированных атрофичных рубцов, а также гипертрофичных и келоидных рубцов в проблемных зонах и у людей, склонных к келоидообразованию (Фото 28, 29, 30).

#### Методика удаления эпидермальных кист, дерматофибром CO<sub>2</sub>-лазером.

Удаление мелких эпидермальных кист и фибром мы производили аналогично эксцизии внутридермальных невусов до полного устранения образования. После удаления эпидермальных кист размерами более 3 мм возможно образование депигментированного атрофичного рубчика. Удаление мы начинали с применения жесткого режима, постепенно переходя к более мягкому. Первоначально, вручную или

сканером (в зависимости от размеров образования) при суперимпульсном режиме сфокусированным лучом CO<sub>2</sub>-лазера воздействовали на глубину образования при длительности импульса 500 мкс и длительности паузы 0,09-0,002 с, затем края и дно образовавшегося дефекта обрабатывали импульсами длительностью 180 мкс, при длительности паузы 0,002-0,005 с.

#### Методика удаления ксантелазмов CO<sub>2</sub>-лазером.

При удалении эпидермальных (обычно мелких) ксантелазмов мы применяли одинаковое воздействие – максимально щадящее. В рассматриваемой ситуации длительность импульса составляла 180 мкс, а длительность паузы около 0,003-0,005 с. Для визуального контроля глубины удаляемого образования соскабливание проводили после каждого прохода. Дефектов после удаления ксантелазмов в последующем мы не наблюдали ни в одном случае. На крупные ксантелазмы (более 5 мм, расположенные внутридермально) первоначально мы воздействовали сфокусированным лучом CO<sub>2</sub>-лазера в СИР с длительностью импульса 500 мкс и длительностью паузы 0,001-0,002 с, а затем более мягким воздействием при длительности импульса 180 мкс и длительности паузы 0,003-0,005 с. После удаления дермально расположенных ксантелазмов размерами более 5 мм, как правило, наблюдали образование ровного депигментированного атрофичного рубчика.

#### 2.7 Результаты лечения пациентов с эпидермально-дермальными дефектами кожи, стареющей кожи методом CO<sub>2</sub>-лазерной дермабразии

После представления подробных данных об особенностях применения разработанной методики дермабразий при различных дефектах кожи приводим обобщенные результаты по проведенной работе.

При анализе результатов дермабразий, выполненных с помощью CO<sub>2</sub>-лазера, оценку отличный косметический результат (таблица 4, рис.1-3) мы базировали на следующих признаках:

- 1) полное устранение дефекта или образования кожи,

Таблица 4

Оценка результатов проведенных CO<sub>2</sub>-лазерных дермабразий

ВИД ДЕРМАБРАЗИИ	Количество пациентов	Оценка результата		
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
Поверхностная дермабразия	У всех пациентов получен отличный результат			
Дермабразия средней глубины воздействия (n=62)				
I основная подгруппа	50(100%)	39(78%)	11(22%)	0 (0%)
I контрольная группа	12(100%)	8(67%)	4(33%)	0 (0%)
Глубокая дермабразия (n=29)				
II основная подгруппа	17(100%)	7(41%)	9 (53%)	1(6%)
II контрольная группа	12(100%)	5 (42%)	6(50%)	1(8%)
Ремоделирование кожных дефектов (n=29)				
III основная подгруппа	12 (100%)	0 (0%)	8 (67%)	4 (33%)
III контрольная группа	12 (100%)	0 (0%)	8 (67%)	4 (33%)

- 2) отсутствие рецидива образования на месте дермабразии в течение 6 месяцев,
- 3) отсутствие появления дефекта кожи вновь (морщин) в течение 12 месяцев при стареющей и увядающей коже,
- 4) полное отсутствие дисхромий (гиперпигментация и гипопигментация) на месте дермабразии.

Хорошим считали результат, при котором на месте эксцизии или дермабразии формировался участок стойкой депигментации, выраженный в незначительной степени. Удовлетворительные результаты были отмечены лишь при глубокой дермабразии и remodelированиях дефектов, проявляющиеся в виде незначительной степени

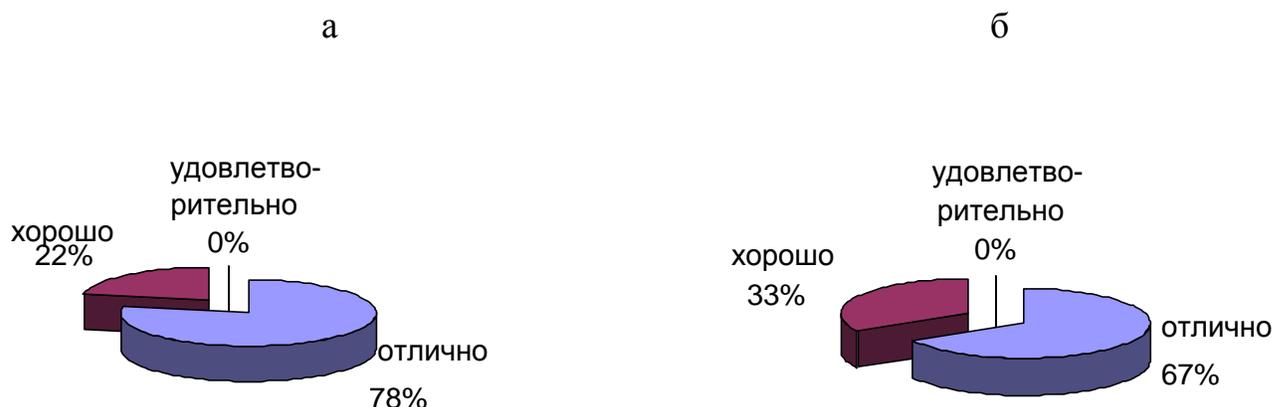


Рис. 10 Соотношение результатов дермабразии средней глубины воздействия  $\text{CO}_2$ -лазером:

а – I исследуемая подгруппа; б – I контрольная группа.

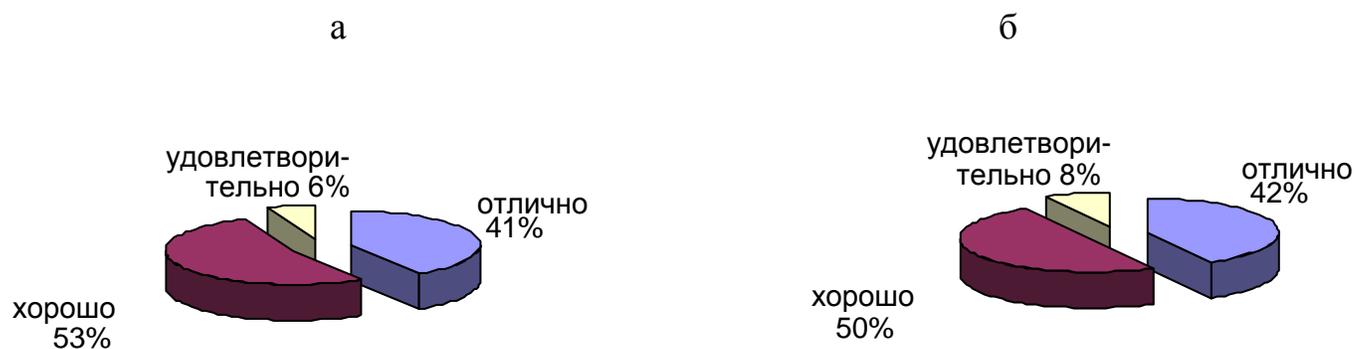


Рис. 11 Соотношение результатов при глубокой дермабразии  $\text{CO}_2$ -лазером:

а – исследуемая подгруппа; б – контрольная группа.

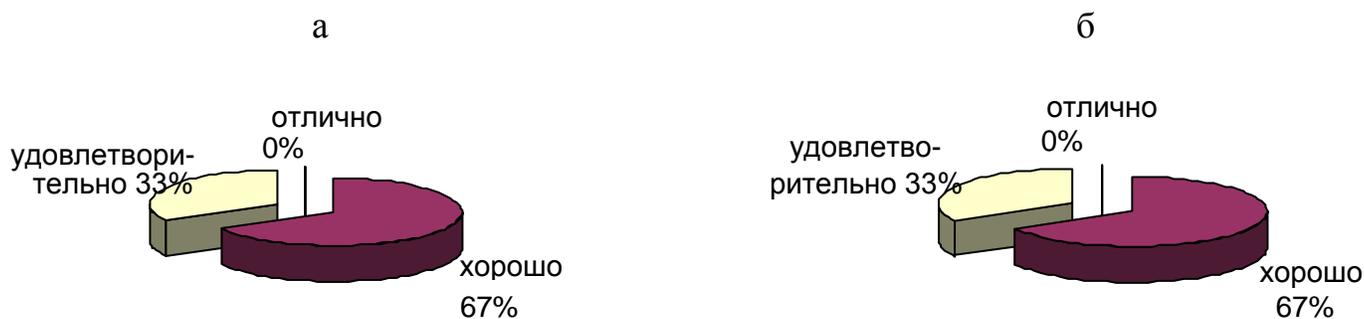


Рис. 12 Соотношение результатов при ремоделировании CO<sub>2</sub>-лазером:  
а – исследуемая подгруппа; б – контрольная группа.

выраженности гипертрофического или атрофического рубца или выраженной депигментацией с атрофией кожи.

У большинства пациентов, которым были выполнены локальные дермабразии и ремоделирование кожных дефектов с 4-мя и более проходами сканером (пигментированные невусы, фибромы, гипертрофические и келоидные рубцы, ксантелазмы, импрегнация порохом), через 6-18 месяцев мы отмечали непроходящую со временем различной степени депигментацию кожи. Несмотря на это, при оценке косметического результата пациенты отмечали улучшение состояния кожи.

Не всегда хороший косметический результат после глубокой дермабразии образований кожи можно объяснить глубоким расположением дефекта в дерме. Поэтому при наличии у пациента субдермальных образований размерами более 8-10 мм, по возможности мы предпочитали проводить экцизию скальпелем с дальнейшим ушиванием раны и последующей дермабразией рубца CO<sub>2</sub>-лазером через 6-8 месяцев.

Из приведенных результатов видно, что значимые различия между контрольной группой (с длительностью импульса 500 мкс) и исследуемой группой (с длительностью импульса 180 мкс), наблюдаются при средне глубокой дермабразии, выявляя преимущества применения суперимпульсного режима с укороченной длительностью импульса.

Проанализировав полученные результаты коррекции кожных дефектов методами CO<sub>2</sub>-лазерной дермабразии, мы пришли к выводу, что наиболее оптимальным при обширных площадях шлифовок является дермабразивное воздействие в проблемных зонах и на демаркационных линиях на глубину от 30 до 50 мкм (поверхно-

стная дермабразия), в остальных зонах – в диапазоне от 50 до 150 мкм, не более трех проходов сканером (средне глубокая и глубокая дермабразия). Воздействие может быть значительно более глубоким при устранении незначительных по размерам образований кожи и при дермабразии выраженных дефектов на ограниченных площадях (ремоделирование дефектов кожи).

Традиционно применяемая длительность импульса в суперимпульсном режиме 500 мкс остается основным параметром воздействия CO<sub>2</sub>-лазера при всех глубоких remodelированиях кожи, а также при обширных шлифовках сканером в 1-2 прохода при дермабразии стареющей кожи, исключая участки проблемных зон и демаркационные линии. На этих участках оптимальным было применение суперимпульсного режима с более короткой длительностью импульса 180 мкс, позволяющего устранять меньшие по глубине слои эпидермиса. Преимущество использования укороченной длительности импульса при суперимпульсном режиме генерации CO<sub>2</sub>-лазерного излучения лучше всего прослеживается при поверхностной и средне глубокой дермабразии и не выражено при глубокой дермабразии и remodelированиях кожи. Использование длительности импульса 180 мкс в суперимпульсном режиме, по сравнению с длительностью импульса 500 мкс, приводило к более локальному прогреванию ткани, к меньшей тепловой диффузии и, вследствие этого, к значительно меньшей деструкции подлежащих тканей, что подтверждается результатами гистологических исследований.

## 2.8 Результаты морфологических исследований после дермабразий CO<sub>2</sub>-лазером с различной длительностью импульса

Степень повреждения эпидермиса кожи после воздействия CO<sub>2</sub>-лазера изучали морфологически во всех слоях кожи. Гистологические препараты готовили из биоптатов кожи, иссеченной при пластических операциях на области живота, сразу же

после удаления избытков ткани. Срезы окрашивали гематоксилин-эозином и пикрофуксином по Ван-Гизону. Этот фрагмент работы основан на данных гистологических исследований, выполненных при заборах 36 проб кожи.

При поверхностном воздействии CO<sub>2</sub>-лазера в СИР (1 проход, ДИ-180 мкс с последующим соскабливанием эпидермиса салфеткой) имеет место испарение поверхностных (рогового и зернистого) слоев эпидермиса на глубину 30-40 мкм с формированием коагуляционного термического некроза в виде поверхностного термического струпа. В последнем выявляются два слоя – поверхностный, в виде гомогенных базофильных масс, и глубокий, имеющий вид полостей различной величины и формы (Рис.13, 14). Под струпом обнаруживается неповрежденный эпидермис, который представлен отдельными клетками шиповатого слоя, базальных эпителиоцитов и базальной мембраны без признаков дистрофических изменений. Прилежащие к базальной мембране участки сосочкового слоя дермы несколько гомогенизированы (уплотнены), оксифильны, что свидетельствует о дистрофических изменениях коллагеновых волокон, ориентированных параллельно базальной мембране. Глубокие отделы сосочкового слоя дермы отечны, пучки коллагеновых волокон разволокнены на отдельные фуксинофильные фибриллы. Волосяные сумки и расположенные внутри них волосяные фолликулы не изменены. Вокруг волосяных сумок обнаруживаются очаговые лимфоидные инфильтраты (сразу после дермабразии), подобные инфильтраты очагового характера выявляются и на границе сосочкового и сетчатого слоев дермы.

Сетчатый слой дермы несколько отечен, что проявляется в разволокнении пучков фуксинофильных коллагеновых волокон. В нем также обнаруживаются очаговые лимфоидные инфильтраты. В сосудах сетчатого слоя дермы имеет место гиперемия, в артериолах выявляются стазы, обнаруживаются периваскулярные лимфоидные инфильтраты.

При более глубоком воздействии CO<sub>2</sub>-лазера в суперимпульсном режиме (1 проход, ДИ 500 мкс с последующим соскабливанием эпидермиса салфеткой) имеет

место испарение всех верхних слоев эпидермиса, включая роговой, зернистый, шиповатый и верхние отделы росткового слоя. Таким образом, поверхность кожи представлена отдельными клетками росткового слоя и базальной мембраной. Глубина повреждения составляет 70-80 мкм (Рис.1.б, 15).

Сосочковый слой эпидермиса гомогенизирован на глубину до 70 мкм и имеет вид базофильных, а при окраске пикрофуксином по Ван-Гизону пикринофильных уплотненных пучков коллагеновых волокон без выявления отдельных коллагеновых волокон. Под этими участками структура сосочкового слоя отечна, коллагеновые пучки разволокнены на отдельные фуксинофильные коллагеновые волокна.

Структура волосяных фолликулов и потовых желез не изменена, как и в предыдущей серии экспериментов выявляются перифолликулярные лимфоидные инфильтраты. В сетчатом слое дермы имеют место отек и разволокнение пучков коллагеновых волокон, венозная и артериальная гиперемия, стазы, периваскулярные и очаговые лимфоидные инфильтраты.

При дермабразии CO<sub>2</sub>-лазером в суперимпульсном режиме (2 прохода, ДИ 180 мкс и 2 соскабливания) имеет место испарение всех слоев эпидермиса вплоть до росткового, и поверхность кожи представлена отдельными базальными эпителиоцитами и фрагментами базальной мембраны. Глубина повреждения составляет 90-100 мкм (Рис.1.б, 16).

Верхние отделы сосочкового слоя имеют вид оксифильных, пикринофильных бесструктурных масс глубиной до 100 мкм, что свидетельствует об их термическом повреждении.

Более глубокие отделы сосочкового слоя отечны, разрыхлены, однако структура коллагеновых волокон не нарушена (сохранена их фуксинофильность). В этих же участках выявляются очаговые лимфоидные инфильтраты.

Сетчатый слой отечен, пучки фуксинофильных коллагеновых волокон разволокнены. Сосуды полнокровны. Выявляются периваскулярные и очаговые лимфоидные инфильтраты. Структура волосяных фолликулов и потовых желез сохранена.

При самом глубоком воздействии CO<sub>2</sub>-лазером в СИР (2 прохода, ДИ 500 мкс с последующими соскабливаниями эпидермиса салфеткой) имеет место испарение всех слоев эпидермиса и наружных отделов сосочкового слоя дермы. Поверхность кожи представлена фрагментированной базальной мембраной, под которой выявляются гомогенные оксифильные участки сосочкового слоя дермы глубиной до 120-150 мкм (термическое повреждение) без явлений обугливания (Рис. 1.в, 17,18).

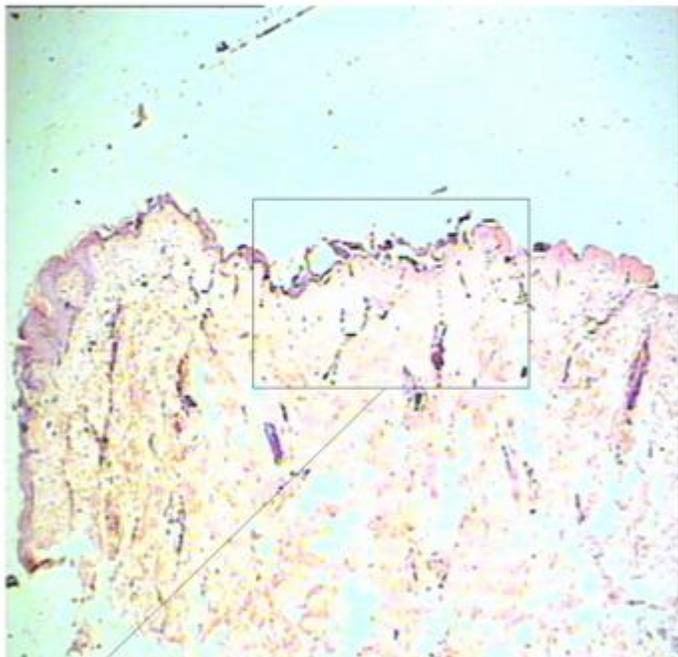
Более глубокие отделы сосочкового слоя дермы отечны, полнокровны. Сетчатый слой дермы отечен. Характерно, что и при этом режиме дермабразии сохранена гистологическая структура волосяных фолликулов и потовых желез. Как и в предыдущих сериях, обнаруживаются периваскулярные и очаговые лимфоидные инфильтраты, имеет место артериальная и венозная гиперемия.

Таким образом, при поверхностном воздействии (1 проход CO<sub>2</sub> лазера с ДИ 180 мкс) происходит испарение поверхностных слоев эпидермиса (рогового и зернистого слоев) с формированием коагуляционного термического некроза эпидермиса с пикнозом и кариорексисом эпителиоцитов с сохранением клеток шиповатого, базального слоев и базальной мембраны, что свидетельствует о самом незначительном повреждении эпидермиса на глубину 30-40 мкм (Рис. 1.б, 14, 13).

Увеличение ДИ до 500 мкс при 1 проходе сканером приводит к увеличению объема испарения эпидермиса до базального слоя с сохранением отдельных базальных эпителиоцитов и базальной мембраны, что позволяет говорить о более глубоком повреждении эпидермиса (70-90 мкм) при дермабразии (Рис. 1.б, 15).

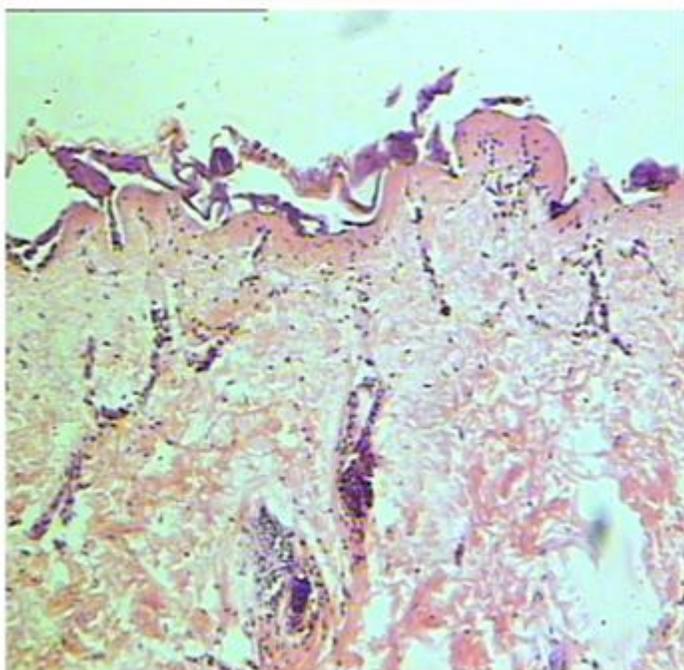
При ДИ 180 мкс при 2 проходах сканером и последующих соскабливаниях имеют место испарение всех слоев эпидермиса до базальной мембраны, определяются фрагменты росткового слоя и нерезко выраженные дистрофические (термические) повреждения пучков коллагеновых волокон сосочкового слоя дермы, что позволяет говорить о более глубокой дермабразии (90-100 мкм).

Рис. 13 Ув.х 80



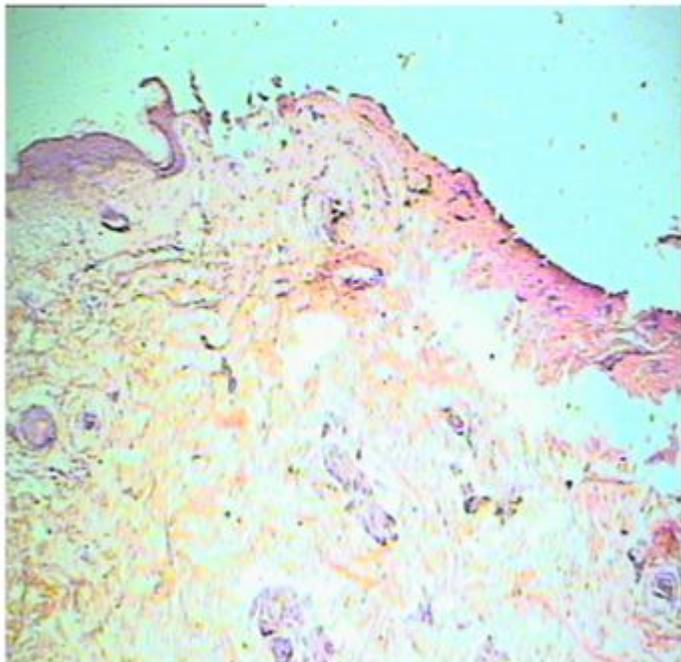
Деталь предыдущего.

Рис.14 Ув.х 180



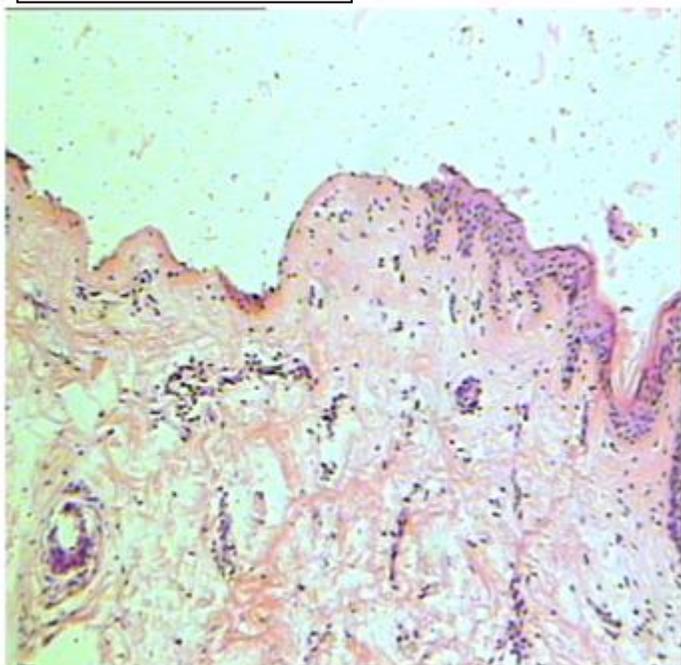
СО<sub>2</sub>-лазерная дермабразия в суперимпульсном режиме (1 проход с длительностью импульса 180 мкс. Коагуляционный термический некроз поверхностных слоев дермы (рогового, блестящего, зернистого) с образованием полостей различной величины и формы в пределах шиповатого и росткового слоев эпидермиса, плазмолизом и карирексисом эпителиоцитов. Нерезко выраженные термические изменения пучков коллагеновых волокон сосочкового слоя и отек сетчатого слоя дермы. Артериальная и венозная гиперемия, стазы, периваскулярные и очаговые лимфоидные инфильтраты в сетчатом слое дермы. Окраска гематоксилином и эозином.

Рис.15 Ув. X 120



СО2-лазерная дермабразия в суперимпульсном режиме при длительности импульса 500 мкс 1 проход. Испарение верхних слоев эпидермиса на глубину 70-90 мкм до росткового слоя эпидермиса с сохранением базальных эпителиоцитов и базальной мембраны, гомогенизация и оксифилия коллагеновых волокон сосочкового слоя дермы. Отек и разволокнение коллагеновых волокон с сохранением их фуксинофилии сетчатого слоя дермы. Артериальная и венозная гиперемия, периваскулярные и очаговые лимфоидные инфильтраты в сетчатом слое дермы. Окраска гематоксилином и эозином.

Рис. 16 Ув. X 120



СО2-лазерная дермабразия в суперимпульсном режиме при длительности импульса 180 мкс 2 прохода. Испарение всех слоев эпидермиса, фрагментация базальной мембраны. Термические изменения с пикринофилией коллагеновых волокон сосочкового слоя дермы. Отек сетчатого слоя дермы с сохранением фуксинофилии коллагеновых волокон. Периваскулярные и очаговые лимфоидные инфильтраты в сетчатом слое дермы. Окраска пикрофуксином по Ван-Гизону.

Рис. 17 Ув. X 80

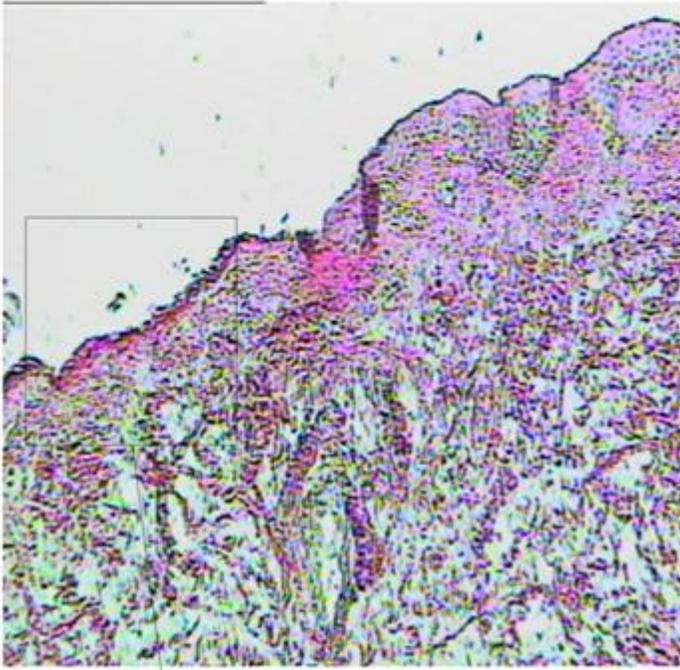
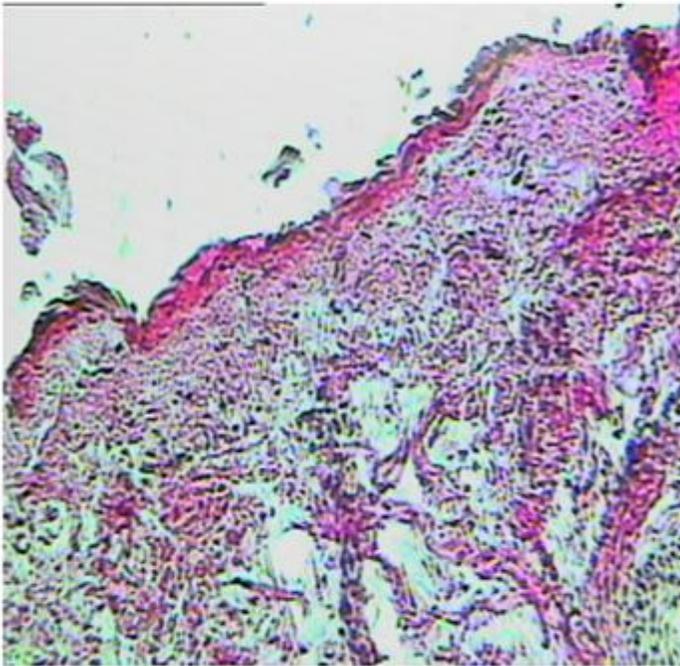


Рис. 18. Деталь предыдущего. Ув. X 180



Деталь предыдущего. Ув. X 180.

СО<sub>2</sub>-лазерная дермабразия в суперимпульсном режиме при длительности импульса 500 мкс 2 прохода. Испарение всех слоев эпидермиса на глубину 120-150 мкм, термический коагуляционный некроз верхних отделов сосочкового слоя дермы с гомогенизацией и оксифилией коллагеновых волокон выраженной венозной гиперемией капилляров. Отек сетчатого слоя дермы, венозное полнокровие, лимфоидно-гистиоцитарная инфильтрация дермы. Окраска гематоксилином и эозином.

Применение режима воздействия CO<sub>2</sub>-лазера с ДИ 500 мкс, 2-мя проходами с соскабливанием приводит к полному термическому испарению всех слоев эпидермиса. Определяются фрагменты базальной мембраны и термические повреждения поверхностных пучков коллагеновых волокон сосочкового слоя дермы (Рис.1.в, 18, 17).

В результате наблюдения нами установлено, что значительное уменьшение дозы лазерного воздействия на ткань за счет уменьшения длительности импульса с традиционно применяемой ДИ – 500 мкс до 180 мкс способствует сокращению продолжительности воспалительной реакции и сокращению сроков эпителизации с 9 дней до 6 дней при одном проходе сканером (Рис.8). Но при лазерной дермабразии стареющей кожи можно отметить, что при недостаточной суммарной дозе лазерного излучения отдаленный косметический результат менее выражен. Выраженная и длительно существующая эритема является следствием привлечения тучных клеток и фибробластов к очагу повреждения. Фибробласты образуют крепкий каркас кожи, который является неременным следствием CO<sub>2</sub>-лазерной дермабразии. В нашей работе у пациентки Н. при глубокой обширной дермабразии стареющей кожи (2 и более проходов CO<sub>2</sub>-лазером в суперимпульсном режиме) интенсивная гиперемия наблюдалась до 6 месяцев. Интенсивная и длительная сосудистая реакция в последующем привела к хорошему косметическому эффекту. Однако, не следует забывать, что при глубоком ремоделировании кожи возможно образование депигментации и рубцов.

### 2.9 Послеоперационное ведение пациентов.

Послеоперационное ведение пациентов, перенесших обширные дермабразии, в нашей работе было основано на проведении общего и местного лечения.

Общая терапия включала назначение обезболивающих средств, седативных, антигистаминных и противоотечных (мочегонных) препаратов. Кроме указанного, назначали, по показаниям иммуномодулирующую и антибиотикотерапию. У жен-

щин, страдавших угревой сыпью, проводили гормональную антиандрогенную терапию.

Местное лечение начинали непосредственно после вмешательства. В течение первых 3-6 часов после операции применяли противоожоговые спреи. Спустя 3-6 часов после операции и в дальнейшем до момента полной эпителизации применяли эпителизирующие мази с антисептическим действием. При необходимости назначали антибактериальные и противовирусные мази. У некоторых пациентов применяли гидрогелевые повязки.

В ночь после операции для устранения болевого синдрома пациентам назначали обезболивающие препараты: трамал-ретарда (100 мг), бензодиазепины (диазепама – 10 мг). В ближайшем послеоперационном периоде кожа требует частой обработки мазями («Депантенол») (каждые 2-3 часа), если не применяются гидрофильные покрытия. Высыхание послеоперационной поверхности может привести к образованию значительной послеоперационной корки, которая снижает дальнейшее воздействие мазей, усиливает болевой синдром, может приводить к травматизации раневой поверхности и вновь образующегося нежного эпидермиса.

Частая обработка способствует снижению, или даже устранению, болевого синдрома и препятствует вероятности инфицирования раны, в условиях наблюдаемой в 1-е сутки значительной лимфореи после операции. В последующие 4-7 дней после операции нанесение мазей, гелей или спреев может быть сокращено до 4 раз в сутки.

По полученным данным, отхождение корочек при дермабразии (при 1 проходе CO<sub>2</sub>-лазером, в суперимпульсном режиме с длительностью импульса 180-500 мкс и длительностью паузы 0,09-0,001с сканером с дальнейшим соскабливанием эпидермиса) наблюдается на 6-8 сутки, обнажая ярко-розовую эпителизованную поверхность кожи. После воздействия двумя проходами CO<sub>2</sub>-лазером с применением сканера и соскабливанием эпидермиса при длительности импульса 180 мкс и длительностью паузы 0,09-0,001с, в среднем на 9 сутки корочки полностью отторгаются. На

10-11 сутки обычно происходит отторжение корочек после воздействия двумя проходами CO<sub>2</sub>-лазера с применением сканера и соскабливанием эпидермиса при длительности импульса 500 мкс и длительности паузы 0,09-0,001с. Полная эпителизация и отхождение послеоперационных корочек могут быть и более отсроченными при глубоком remodelировании кожных дефектов и при эксцизии образований.

По нашему мнению, пациентов следует предупреждать об обязательном появлении послеоперационной гиперемии, которая постепенно бледнеет в течение 2-4 месяцев. Желательно сразу после отторжения струпа применять холодные примочки раствором фурацилина (1:5000) или 1% раствором борной кислоты в течение 10-14 дней. Затем мы добавляли растворы трав: шалфея, зеленого чая, эвкалипта, петрушки. При сильной и стойкой гиперемии мы применяли кортикостероидные кремы (преднизолон) 1-2 раза в день, но не более 5 дней.

Как правило, на 10-14 день после обширной шлифовки мы начинали этап активной реабилитации кожи, целью которого была стимуляция быстрого и качественного восстановления эпидермиса, активизация обменных и репаративных процессов в дерме, профилактика гиперпигментации и уменьшение выраженности посттравматической эритемы, позволяющие пациенту быстрее вернуться к обычному образу жизни, снижающие неприятные субъективные ощущения и риск возникновения побочных эффектов (гипер- и депигментация, телеангиэктазии, формирование демаркационной линии, рубцов, поствоспалительных пятен и др.)

Для обеспечения указанного мы использовали комплексные регенерирующие препараты, содержащие комплекс витаминов А, С, Е, D, В, ненасыщенных жирных кислот, в том числе наиболее легко усвояемую клетками кожи  $\gamma$ -линоленовую кислоту, антиоксиданты, увлажняющие ингредиенты (гидролизированный эластин, коллаген, гиалуроновая кислота) аминокислоты, комплексные биорегуляторы (экстракты плаценты, алоэ).

Расстройства пигментации в первый год после лазерной шлифовки в виде гиперпигментации мы наблюдали достаточно редко, обычно у пациентов с темной ко-

жей или без применения АГК-пилингов, которые самопроизвольно разрешаются в течение первого года после операции. Для исключения малейшей вероятности образования послеоперационной гиперпигментации мы использовали кремы с УФ-фильтром более 20 единиц, отбеливающие кремы до операции и в течение 3-4 месяцев после операции, а также проводили до- и послеоперационные химические пилинги.

При появлении таких осложнений, как нарушение пигментации, формирование демаркационной линии, избыточная гиперемия, с 4-ой недели мы осуществляли мягкое поверхностное отшелушивание с помощью химического пилинга. При этом мы использовали низкие концентрации фруктовых, салициловой или аскорбиновой кислот, экстрактов инжира и папайи. Затем, с 6-7 недели, использовали препараты более глубокого воздействия на фоне активной комплексной реабилитации. Следует учитывать, что гиперпигментации после дермабразии, существующие более 1 года, хуже поддаются осветлению, чем свежие.

После дермабразии мы не рекомендуем пациентам посещать баню, принимать горячие ванны. Пациенты должны избегать чистки лица, длительного пребывания на холоде или морозе, также инсоляции на протяжении 3-4 месяцев после операции. Первые три недели нельзя мыть кожу с мылом, умываться следует предпочтительно кипяченой водой. В течение первого послеоперационного месяца целесообразно применять противовоспалительные и стимулирующие васкулярную активность гели. В течение трех месяцев необходимо исключить попадание прямых солнечных лучей на послеоперационную поверхность.

При лазерных дермабразиях значительных размеров (от 90 см<sup>2</sup> и более) для профилактики возможного образования гипертрофических или келоидных рубцов применяли препарат Селегилина гидрохлорида («Юмекс») по методике В.В. Скупченко, Е.С. Милюдина [33]. Его назначали на 4-5 день после лазерной дермабразии в течение 20 суток внутрь по 0,05 г – 1 раз в день, на фоне которого в первые 4 дня после операции осуществляли лазеротерапию лучом инфракрасного лазера с плотно-

стью мощности на поверхности кожи  $0,3-0,4$  мВт/см<sup>2</sup>, частотой излучения 80 Гц, длительностью воздействия 7-10 мин при дермабразии поверхности кожи всего лица. Данные мероприятия позволяют, с нашей точки зрения, сбалансировать фазы раневого процесса, что приводит к формированию оптимально необходимого количества коллагеновых и эластиновых волокон.

Накопленный нами опыт свидетельствует о том, что послеоперационное ведение ран после воздействия СО<sub>2</sub>-лазером (размерами до 10 мм) имеет некоторые особенности и может быть различным.

Например, поверхностные раны (эпидермальные), образующиеся после лазерной эксцизии различных видов гиперкератоза, ксантелазмов, целесообразно обрабатывать насыщенным раствором КМnО<sub>4</sub> 3% (темно-свекольного цвета) ежедневно от 2 до 5 раз. Перед первым нанесением раствора КМnО<sub>4</sub> целесообразно лазерный струп обработать и очистить 3% раствором перекиси водорода или раствором фурацилина (1:5000) или другими нейтральными антисептическими растворами для удаления карбонизированных частиц ткани. Раны, имеющие контакт с одеждой, или локализованные на кистях рук, следует заклеивать микропористым бактерицидным лейкопластырем или стерильной салфеткой на липком бинте, в зависимости от размеров удаляемого образования.

Струп, как правило, отторгается на 5-9 день при удалении мелких или эпидермально расположенных образований, открывая ярко-розовый эпителизированный рубчик, который обесцвечивается и выравнивается в течение 1-2 месяцев.

Дефекты после удаления лазером дермальных и субдермальных образований после отхождения корочек имеют слегка вогнутую (лункообразную) форму. В течение 1-2 месяцев ярко-розовый цвет рубца переходит в бледно-розовый, практически не отличающийся от обычного цвета кожного покрова, а затем, обычно через 3-4 месяца, депигментируется. Специфические особенности имеет ведение ран после удаления крупных образований, диаметром 5-10 мм и более, общим объемом дефекта ткани  $0,5-1,0$  см<sup>3</sup> и более (келоидные рубцы, крупные невусы и др.). Дефект, по на-

шим данным, не следует обрабатывать  $KMnO_4$  во избежание скапливания сукровичной массы под карбонизированной корочкой, образованию которой способствует обработка насыщенным раствором  $KMnO_4$ . Нарушение свободного оттока раневой лимфы влечет за собой ее инфицирование, развитие отека и воспаления, гнойное расплавление здоровых тканей, увеличение размеров постраневого дефекта и сроков эпителизации более, чем в 2 раза. Указанные процессы способствуют образованию гипертрофических и келоидных рубцов.

Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что при обработке больших (по глубине и объему) дефектов хороший эффект обеспечивают применение 10% метилурациловой мази, мази – «Дермазин», «Солкосерил», «Депантенол» и др.

Мази мы наносили на рану после обработки ее 3% раствором перекиси водорода для тщательного удаления некротических коагуляционных масс, особенно в первые 3 дня после операции (в фазу раневой гидратации). Смены повязки и обработку лучше осуществлять 2-3 раза в день.

Лункообразная форма раны переходит в ровную спустя 4-5 недель после отторжения корочек. При значительных субдермальных дефектах обычно остается незначительно выраженный дефект (минус ткань), значительно реже возникает гипертрофический рубец. В проблемных зонах высока вероятность образования келоидного рубца.

Для обработки множественных, но менее глубоких дефектов, таких как поверхностный пигментированный и непигментированный гиперкератоз мы успешно и эффективно использовали противоожоговые спреи «Пантенол» или «Олазол» до 6-8 раз в день без наложения повязки, или 2 раза в день с наложением повязки. С хорошими результатами мы применяли гидрогелевые повязки, состоящие из адсорбирующих полиуретанполимеров, которые покрыты полупроницаемой полиуретановой пленкой, препятствующей прохождению микроорганизмов и воды. Гидрогелевые повязки являются полно-функциональной влажной средой для лечения ран. Среда,

создаваемая ими, способствует быстрому новообразованию ткани, стимулируя при этом деятельность фибробластов, поддерживая очищение раны, деление и миграцию клеток. Повязка не приклеивается к ране. Смена повязки не причиняет неприятностей, не раздражает и не травмирует молодые ткани и безболезненна. После заполнения тканевого дефекта, при крупных эксцизиях, применение эпителизирующих мазей прекращали, во избежание возможного образования гипергрануляций и, соответственно, кожного дефекта («(+) ткань»). В дальнейшем, при обработке тканевого дефекта мы использовали либо 3% раствор  $\text{KMnO}_4$ , либо спрей «Олазоль», содержащий облепиховое масло и антибиотик, противоожоговый антисептический спрей «Пантенол». В некоторых случаях мы считаем возможным применение подсушивающих присыпок, например таких, как присыпка Житнюка, или присыпка, составленная из 1 части стрептоцида и 1 части трихопола или др.

Для уменьшения сроков реабилитации пациентов после обширных лазерных дермабразий или лазерной эксцизии значительных по размерам дефектов мы проводили низкоинтенсивную лазерную терапию.

С нашей точки зрения, основные задачи лазеротерапии в период после проведения лазерохирургических манипуляций включают:

1. Ускорение и завершение процессов регенерации тканевого дефекта
  - а) стимуляция регенерации ткани, подвергшейся дермабразии, а также роста грануляций и краевой эпителизации при эксцизии образований кожи,
  - б) улучшение кровообращения в ране,
  - в) бактерицидное и дегидратирующее действие.
2. Устранение или уменьшение болевого синдрома, если таковой имеется.
3. Нормализация трофики, предупреждение образования контрактур и келоидных рубцов.
4. Быстрое восстановление работоспособности и ранняя реабилитация больного.

При наличии значительных по размерам дермальных дефектов или глубоких субдермальных (до 9-10 мм в диаметре), образовавшихся после лазерной эксцизии или дермабразии, кожу вокруг раны мы сначала обрабатывали 70 % спиртом, а сам дефект нейтральными антисептическими растворами, тщательно очищая и удаляя оставшиеся карбонизированные и некротизированные участки ткани. Затем производили воздействие импульсным ИК-лазерным излучением с длиной волны 0,89 мкм, частотой 80 Гц, мощностью 5-7 Вт в импульсе. Методика низкоинтенсивного лазерного воздействия была либо дистанционной (расстояние между излучателем и облучаемой поверхностью 0,5-1 см) или контактной (через 2-4 слоя марлевого перевязочного материала или гидрогелевую повязку). Время воздействия на поле (1-3 см<sup>2</sup>) от 15 до 40 с, в зависимости от размера дефекта, но не более. Сеансы лазерной терапии у оперированных пациентов мы проводили ежедневно, от 4 до 8 раз по необходимости. Доза за один сеанс составляла 0,002-0,007 Дж/см<sup>2</sup> на одно поле.

Приведенная методика воздействия подходит и для обработки поверхностных послераневых дефектов, которые обрабатываются насыщенным раствором КмнО<sub>4</sub>. Воздействие мы осуществляли на послеожоговую корочку и здоровую близлежащую (2-3 мм) ткань.

## 2. 10 Анализ послеоперационных осложнений.

В проводимых нами наблюдениях за пациентами после выполнения операций, в течение 6-18 месяцев, мы установили, что послеоперационная гиперемия является обязательным, но всегда проходящим проявлением, в первую очередь зависящим от глубины произведенной дермабразии. Чем больше осуществлено проходов СО<sub>2</sub>-лазером в суперимпульсном режиме и чем более жесткое воздействие (значительная длительность импульса и незначительная длительность паузы) было применено, тем проявление гиперемии было активнее и продолжительнее. Проявление гиперемии также зависело от индивидуальных особенностей организма пациента (насыщенно-

сти кровеносными сосудами дермы и интенсивности кровотока). Достоверно предсказать степень выраженности и длительность существования гиперемии возможно лишь при осуществлении предоперационной дермабразивной пробы за один или несколько месяцев до операции. На основании полученных данных мы считаем, что гиперемия различной степени выраженности при CO<sub>2</sub>-лазерной дермабразии обычно сохраняется после операции в сроки от 45 (при 1-м проходе сканером CO<sub>2</sub>-лазера с длительностью импульса 180 мкс и длительностью паузы 0,001с) до 150 дней (при глубоком remodelировании дефектов кожи и проходах сканером числом более 3). Как исключение из правила, мы наблюдали интенсивную гиперемию, сохранявшуюся в течение 6 месяцев у пациентки С., 46 лет (№ и/б 1186, оперирована 10.10. 2002 г.), которой проводили дермабразию CO<sub>2</sub>-лазером всего лица в суперимпульсном режиме (длительности импульса 500 мкс, длительности паузы 0,001 с, 1 проход). Лишь после 4 месяцев гиперемия перешла из ярко выраженной в слабо выраженную, а через 6 месяцев практически исчезла. При этом, сама пациентка уже через 4 месяца оценивала косметический результат операции как очень хороший.

**Демаркационная (пограничная) линия** между шлифованной и нешлифованной кожей часто причиняет пациентам неудобства. Данное проявление является также временным. Демаркационная линия особенно выделяется при дермабразии на ограниченных участках кожи. В наблюдениях за пациентами мы определили, что демаркационная линия обычно исчезает одновременно с гиперемией шлифованной поверхности в срок до 105 (3,5 месяца) дней. Для уменьшения выраженности перехода от шлифованной к нешлифованной коже, мы считаем необходимым ограничить число проходов сканером до 1-го. Также следует снижать интенсивность лазерного воздействия, уменьшив длительность импульса с 500 мкс до 180-100 мкс и/или увеличить длительность паузы с 0,001 с до 0,002-0,004 с.

**Послеоперационную гиперемию** (обратимое проявление), существовавшую более 4 месяцев мы наблюдали при выполнении:

- поверхностной дермабразии – 0%,

- дермабразии средней глубины воздействия - 6%,
- глубокой дермабразии – 21%,
- ремоделирования кожных дефектов - 38%.

**Гиперпигментацию** (обратимое осложнение) мы наблюдали при выполнении:

- поверхностной дермабразии – 0%,
- дермабразии средней глубины воздействия - 13%,
- глубокой дермабразии - 7%,
- ремоделировании кожных дефектов - 8%.

**Гипопигментация** является более неблагоприятным признаком, чем гиперпигментация, поскольку она необратима и часто является результатом глубокой дермабразии. Гистологическое исследование, проведенное через год и более после лазерного пилинга, позволило выявить у пациентов пониженное содержание меланина кожи.

Гипопигментация (необратимое осложнение) различной степени выраженности мы наблюдали при выполнении:

- поверхностной дермабразии – 0%,
- дермабразии средней глубины воздействия - 3%,
- глубокой дермабразии - 34%,
- ремоделировании кожных дефектов - 79%.

Для исключения необратимых послеоперационных отсроченных осложнений, проявляющихся в виде депигментаций, мы не рекомендуем проведение CO<sub>2</sub>-лазерной дермабразии с количеством проходов сканером более 3-х на обширных площадях кожи. Основная задача лазерной дермабразии заключается в эксфолиации поверхностных слоев кожи, не затронув ростковых зон на обширных площадях.

И, хотя метод лазерной дермабразии CO<sub>2</sub>-лазером, выполняемый в суперимпульсном режиме, является высокоэффективным, дающим хороший и стойкий косметический эффект при устранении дефектов кожи, отслеживается тенденция к не-

обратимому отбеливанию кожи (депигментации), о чем должен знать врач, и быть предупрежден пациент.

**Обострение угревой болезни** (обратимое осложнение) наблюдалось в группе пациентов при глубокой и среднеглубокой дермабразии у 17%, которым проводили дермабразию дефектов после угревой болезни.

Серьёзным осложнением в косметическом плане является образование **гипертрофических рубцов**. Наш опыт свидетельствует о том, что при увеличении глубины воздействия числом проходов сканером, а также при увеличении продолжительности импульса и при уменьшении продолжительности паузы, иначе – при возрастании энергии излучения повышается риск образования гипертрофических рубцов.

Следует иметь также в виду, что у некоторых пациентов имеется врожденная склонность к образованию келоидных и гипертрофических рубцов, особенно в проблемных зонах.

У пациентов, имеющих в анамнезе склонность к образованию келоидных и гипертрофических рубцов, мы не производили обширных дермабразий в косметологических целях. С согласия пациента и после уведомления его о возможности образования рубцов мы удаляли лишь кожные образования, склонные к росту, а также образования, постоянно подвергающиеся травматизации. При обнаружении роста гипертрофического рубца на месте эксцизии образования, что, как правило, происходит не ранее, чем через 1 месяц после операции, мы осуществляли комплекс общепринятых мероприятий, направленных на предотвращение его развития.

В своей работе, при выполнении хирургических коррекций в послеоперационном периоде, мы осуществляли ряд профилактических мер для предотвращения развития гипертрофического рубца, обеспечивая тщательный уход за раной на фоне осуществления противовоспалительных мер и терапии, направленной на улучшение трофики и микроциркуляции.

При необходимости удаления образования субдермальной локализации размерами более 8-9 мм, мы предпочтительно осуществляли эксцизию скальпелем. Затем

накладывали внутренние стягивающие швы для уменьшения натяжения краев раны в ближайшем послеоперационном периоде и уменьшения вероятности растягивания рубца в ближайшие 3 месяца до момента его полного формирования. Далее накладывали на кожу узловые швы или косметический внутрикожный шов. При необходимости, через 6-12 месяцев рубец после проведенной операции шлифовали СО<sub>2</sub>-лазером.

Вероятные отсроченные осложнения в виде рубцов на месте удаления были обнаружены лишь при эксцизии или дермабразии субдермальных образований (невусов, фибром, ксантелазмов, рубцов). При возникновении гипертрофического рубца на месте дермабразии образования проводили лечение методом введения в область рубца раствора кеналогоа или дипроспана, разведенных раствором 0,5 % новокаина или физиологического раствора в соотношении 1:3, или проводили повторную дермабразию. Отсроченные осложнения в виде образования незначительно выраженных гипертрофических рубцов были обнаружены лишь при ремоделировании кожных дефектов и составили 33% по данной группе глубокого воздействия.

Образования истинных келоидных рубцов при лечении пациентов мы не наблюдали.

**Инфекционные осложнения.** При лазерной шлифовке, как и при других методах дермабразии может произойти пробуждение персистирующей бактериальной инфекции, находящейся в коже. Учитывая данный факт, перед обширными лазерными дермабразиями мы проводили иммуномоделирующую, противовирусную и антибактериальную терапию одновременно. Присоединение бактериальной инфекции у пациентов всех групп мы наблюдали чрезвычайно редко – 1.7%.

Присоединение вирусной инфекции в виде герпеса (обычно разрешается без образования дефектов на коже) были зафиксированы после обширных дермабразий или при дермабразиях в области носогубного треугольника по всем группам у

3,4 % пациентов. Эти случаи были успешно купированы в течение двух дней назначением дополнительной противовирусной терапии.

Появление локальных пигментаций на коже после лазерной эксцизии или дермабразии пигментных образований составило 18 % по данной группе. Подобное обычно возникает из-за глубокого проникновения меланина в зону волосяных фолликулов. В данном случае мы проводили повторную дермабразию, направленную на устранение пигментации.

Таким образом, на основании проведенных исследований и наблюдений, можно заметить, что дермабразия СО<sub>2</sub>-лазером является эффективным методом устранения дефектов кожи, сопровождающимся незначительным процентом развития осложнений.

### **ГЛАВА 3 Выводы и практические рекомендации.**

Накопленный опыт с убедительностью продемонстрировал тот факт, что ни один из существующих современных, хирургических методов шлифовки кожи, кроме СО<sub>2</sub>-лазерной дермабразии, до настоящего времени не позволял производить одновременно у одного и того же пациента поверхностную, среднюю и глубокую дермабразию с глубоким ремоделированием кожных дефектов.

Примененная методика позволяла нам обрабатывать кожу не только лица, но и проблемных зон – верхних и нижних век, шеи, «декольте», тыльной стороны рук. Необходимо помнить, что глубина обширного дермабразивного воздействия не должна превышать 150 мкм из-за высокой вероятности развития необратимой депигментации, ввиду истончения росткового слоя эпидермиса, а в проблемных зонах до 50 мкм.

Использование СО<sub>2</sub>-лазера в суперимпульсном режиме при ДИ-500 мкс является оптимальным при глубокой дермабразии и ремоделировании кожи и позволяет достичь максимального косметического эффекта при обработке морщин у пациентов старшего возраста. Применение СО<sub>2</sub>-лазера с длительностью импульса 180 мкс в 1 проход сканером значительно расширяет возможности применения данного вида лазерного излучения при обработке проблемных зон. Данное воздействие СО<sub>2</sub>-лазера следует применять как более «деликатный» инструмент для эксфолиации эпидермиса, поскольку эффект воздействия им приближается к эрбиевым лазерным системам.

Важным моментом, во многом определяющим результат лазерной дермабразии, особенно при необходимости выполнения вмешательств значительных по площади (90 см и более), является предоперационная подготовка.

Для оптимизации предоперационной подготовки, ускоряющей реабилитацию пациентов с множественными дефектами кожи при обширных СО<sub>2</sub>-лазерных дермабразиях, рекомендуем осуществлять раннее назначение депигментирующих, местно применяющихся ежедневных кремов или гелей. Данные препараты следует назначать за 2-3 месяца до операции. Обоснованным является проведение АГК-

пилингов (20-50%) в количестве 3-4, с интервалом 7-10 дней за 1,5-2 месяца до операции, чтобы последний пилинг был проведен не позднее 7-10 дней до операции.

Эффективной мерой, снижающей вероятность появления герпеса после дермабразии, является назначение общей иммуномодулирующей и противовирусной терапии. Изопринозин следует назначать за 5 дней до предполагаемой операции и в течение 10 дней после нее, практически до момента полной эпителизации раневой поверхности. Ацикловир назначается в первые 5 дней после операции.

При устранении мелких, как одиночных, так и множественных эпидермальных дефектов (1-3 мм в диаметре), как правило, не требуется той тщательной предоперационной подготовки кожи, как в случаях планируемых обширных дермабразий. Обработку поверхности кожи в послеоперационном периоде мы рекомендуем осуществлять 3% раствором  $\text{KMnO}_4$ , либо другими антисептиками (спиртовой раствор хлоргексидина и др.).

В начале 3 недели после обширной шлифовки следует назначать регенерирующие препараты, содержащие комплекс витаминов А, С, Е, D, В, ненасыщенные жирные кислоты, в том числе наиболее легко усвояемую клетками кожи  $\gamma$ -линоленовую кислоту, антиоксиданты, увлажняющие ингредиенты (гидролизированный эластин, коллаген, гиалуроновую кислоту), аминокислоты.

Для предотвращения образования послеоперационной гиперпигментации после обширных дермабразий желательно использовать кремы с УФ-фильтром более 20 единиц, отбеливающие кремы до операции и в течение 3-4 месяцев после операции.

Для исключения вероятности рецидива угревой болезни у пациентов с проявлениями последствий угревой болезни, по нашим данным, требуется назначение антибактериальной терапии за 15-20 дней до операции и далее до момента полной реабилитации. Женщинам при лечении дефектов, обусловленных последствиями угревой болезни, за 1-2 месяца до планируемой операции и не менее 1-2 месяцев после

нее, с нашей точки зрения, целесообразно назначать гормональные контрацептивы с анти-андрогенным эффектом действия (Диане-35).

В предоперационную подготовку при обширных дермабразиях необходимо включать дермабразивную пробу, оценку которой мы производили через 1-2 месяца после ее нанесения. Анализируя скорость эпителизации и время стихания гиперемии после дермабразивной пробы, можно четко определить глубину дермабразивного вмешательства и его целесообразность.

В процессе работы нами была разработана оптимальная схема амбулаторного анестезиологического пособия для проведения обширной СО<sub>2</sub>-лазерной дермабразии. Первоначально за 1-2 часа до операции на кожу наносится анестезирующий крем на основе лидокаина и прилокаина. Непосредственно перед операцией осуществляют проводниковую анестезию, предпочтительно препаратами артикаиновой группы.

Обобщая полученные нами клинические результаты, следует указать, что стойким и хорошим результатом методика лазерной дермабразии была применена для коррекции дефектов, обусловленных естественным старением кожи. Косметологическая хирургическая СО<sub>2</sub>-лазерная дермабразия по разработанной и апробированной методике, помимо визуального эффекта омоложения, способствовала уменьшению дегенеративных изменений коллагена и эластина кожи. Рассматриваемый метод позволяет достичь хороших и отличных результатов при лечении дефектов кожи, обусловленных последствиями угревой болезни. При значительных по размерам и глубине дефектах после угревой болезни дермабразия выполняется повторно, но не ранее чем через 4-6 месяцев. Только такой подход позволит получить максимально выраженный косметический результат, без проявления очаговой или тотальной гипопигментации.

Далеко не всегда хорошим и отличным результатом завершается дермабразия при лечении келоидных, гипертрофических рубцов и импрегнаций. Из-за дермального или субдермального их расположения и, как правило, значительности размеров,

удаление данных образований СО<sub>2</sub>-лазером обречено на неполный косметический результат.

При дермабразии узких, атрофичных рубцов воздействие СО<sub>2</sub>-лазером следует применять максимально щадяще (укороченная длительность импульса 180 мкс длительность паузы 0,001-0,003 с) сканером. Депигментации в отдалённом послеоперационном периоде при данном воздействии не возникает. Как правило, следует применять не более 3-х проходов.

При лазерной дермабразии гиперкератозов незначительных размеров следует выполнять от 1 до 3 проходов лазером вручную или сканером. При длительно существующих пигментных и больших по размерам гиперкератозах (более 5-7 мм) воздействие может быть более глубоким, но обычно не ниже уровня росткового слоя кожи.

При удалении невусов возможна как эксцизия образований в пределах здоровых тканей, так и послойная дермабразия.

Удаление дерматофибром различных размеров производится аналогично удалению невусов.

При удалении ксантелазмов методом СО<sub>2</sub>-дермабразии следует учитывать глубину инвазии образования в дерму кожи, обычно это эпидермально или дермально. Воздействие в данном случае аналогично удалению гиперкератозов.

Правильная послеоперационная обработка раневой поверхности мазями или гелями, либо применение гидрофильных покрытий, особенно важны для реабилитации пациентов. При обширных дермабразиях мы получили убедительные доказательства необходимости и эффективности частого (до 6-8 раз в сутки) нанесения мазей (10% метилурациловая мазь, «Дермазин», «Депантенол» и др.) на область операции. Частая обработка раневых поверхностей принципиальна не только для быстрой эпителизации, но и для устранения болевого и отекающего синдрома и является профилактикой инфицирования кожи после лазерной дермабразии.

Для сбалансирования фаз раневого процесса (после дермабразии поверхности кожи всего лица), обеспечивающего формирование оптимального количества коллагеновых и эластиновых волокон и уменьшения вероятности развития рубцовых деформаций, мы рекомендуем сочетание сеансов облучения НИЛИ (ИК-излучение – плотность мощности на поверхности кожи 0,3-0,4 мВт/см<sup>2</sup>, частота излучения 80 Гц, длительность воздействия 7-10 мин) в течение первых 4 послеоперационных дней, на фоне назначения селегелина гидрохлорида с 5 по 25 день после операции – внутрь по 0,05 г один раз в день.

Весьма эффективной мерой, улучшающей окончательный результат операции для пациентов, перенесших обширные дермабразии, имеющих склонность к гиперпигментации, а также для уменьшения длительности существования послеоперационной гиперемии, является мягкое отшелушивание, начиная с 4 недели после операции, с применением безопасных концентраций фруктовых, салициловой и аскорбиновой кислот.

С достоверностью можно сказать, что при поверхностной дермабразии СО<sub>2</sub>-лазером в суперимпульсном режиме при длительности импульса 180 мкс в один проход сканером, эпителизация протекает максимально быстро (менее 7 дней) и без необратимых осложнений в виде депигментаций, однако повышается риск образования гиперпигментации. При необходимости глубокого ремоделирования кожи и эксцизии различных по этиологии образований, СО<sub>2</sub>-лазерная дермабразия является универсальным и, во многом, превосходящим другие методы (при применении химических видов пилингов, механической и электротермической шлифовки) способом воздействия.

Применение СО<sub>2</sub>-лазера в суперимпульсном режиме с укороченной длительностью импульса в косметологической практике для лечения обширных и множественных дефектов кожи продемонстрировало эффективность при шлифовке «проблемных зон». Процесс протекает без выраженного отека и воспаления, а также явного болевого синдрома. Операционные корки выражены незначительно, лимфореи

практически не наблюдается. Сроки эпителизации при 1 проходе сканером CO<sub>2</sub>-лазера при длительности импульса 180 мкс могут сокращаться до 6-7 дней, что соизмеримо с воздействием эрбиевым лазером или 25 % ТХУ кислотой. Длительность проявления гиперемии при этом уменьшается до 4-6 недель, что в среднем в два раза быстрее, чем при механической дермабразии, и в 3-4 раза быстрее, чем при электро-термической дермабразии.

## Заключение

Технология, основанная на применении различных видов суперимпульсного режима с изменяемой длительностью импульса излучения CO<sub>2</sub>-лазера и их комбинаций, является эффективной и безопасной при оперативном лечении косметических дефектов кожи и способом ее омоложения.

Разработанный метод CO<sub>2</sub>-лазерной дермабразии позволяет существенно улучшить переносимость послеоперационного периода в домашних условиях, снижает вероятность развития осложнений в послеоперационном периоде. В сравнении с другими традиционными методами дермабразий обеспечивает быструю реабилитацию пациента и гарантирует существенно более хороший косметический результат.

Хороший косметический эффект, благоприятное и короткое послеоперационное течение, возможность после операции находиться дома, низкое количество послеоперационных осложнений явились основными критериями, определяющими социально-экономическую эффективность применения вышеуказанного метода в условиях амбулаторного отделения. Хорошие показатели эффективности обусловлены возможностью подбора индивидуальных, оптимальных для конкретной клинической ситуации параметров режима генерации CO<sub>2</sub>-лазерного излучения на различных этапах лечения.

Разработанные методики дермабразивных CO<sub>2</sub>-лазерных операций при лечении дефектов кожи предоставляют возможность врачу использовать и комбиниро-

вать различные режимы суперимпульсной генерации излучения CO<sub>2</sub>-лазера, в зависимости от клинических задач, что значительно расширяет сферу применения данного метода.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### а) отечественная

1. Алейников В.С., Беляев В.П., Девятков Н.Д., Масычев В.И. Современные возможности и перспективы использования газовых лазеров в лазерной хирургии//Медтехник. – 1986. - № 4. – С. 3-14.
2. Гарри Хан, Е.Ахмедова, А.Марголина. Гликолевая кислота против фотостарения. Косметика & Медицина. 2(21) 2001: 63-68.
3. Гейниц А.В., Данилин Н.А., Доронин В.А. Лазерная дермабразия при лечении дефектов кожи в амбулаторных условиях. – Экспериментальная и клиническая дерматокосметология. –Москва, 1, 2003.-С.27-31.
4. Герасимова Л.И., Жижин В.Н., Кижаяев Е.Ф. и др. Термические и радиационные ожоги.- Москва, 1996. –245 с.
5. Грачев С.В., Елисеева С.В., Егорова Н.Д., Наседкин А.Н., Тулайкова Т.В., Чирешкин Д.Г. Влияние лазерного излучения различных длин волн на энергетические процессы в митохондриях//Межд.конф. «Новое в лазерной медицине и хирургии». Вып. 2.– М., 1991. – С.149-150.
6. Грачев С.В., Елисеева С.В., Егорова Н.Д., Наседкин А.Н., Прохоров А.М. и др. Экспериментальное обоснование применения в клинике новых хирургических лазеров//Бюллетень экспер.биол. и медицины – М.: «Медицина», 1993. – Т.СХVI (116), № 7. – С. 96-100.
7. Гуринович Г.П., Лосев А.П. Молекулярные механизмы биологического действия оптического излучения. – М.: «Медицина», 1985. – 372 с.
8. Данилин Н.А., Доронин В.А. Применение лазеров при дермабразии в амбулаторных условиях при лечении дефектов кожи. Вестник академии.-Лазерная Академия Наук Российской Федерации, 2002.-№2 (63).-С.3-4.

9. Данилин Н.А., Маренич В.Ф., Кудрявцев И.В. и др. Опыт использования лазерной хирургической установки «ЛСТ-20-01» в практике отделения кожной пластической хирургии.-Новые направления лазерной медицины.- Москва, 1996.С-43-45.
10. Данко М.И. Физико-химические характеристики механизма биологического действия излучения неодимового лазера//Автреф. дисс...канд. биолог. наук – Киев. – 1972. 21 с.
11. Елисеенко В.И., Евстигнеев А.Р., Александров М.Т. и др. Роль НИЛИ в механизме стимуляции репаративных процессов//Новые достижения лазерной медицины: Мат.межд.конф. – СПб. – 1993. – С. 269-271
12. Еремеев Б. с соавт. Лазеры против морщин. Косметика и медицина, 2000, 2.
13. Жигульцова Т.И., Паркаева Л.В. Дермабразия в коррекции косметических недостатков. Российский журнал кожных и венерических болезней. №1, 2000: 63-69.
14. Ивасенко П.И, Конев В.П., Попов А.К., Сулимов А.Ф., Першин А.В., Широков А.С. Косметическая хирургия челюстно-лицевой области.-М: Медицинская книга, Н.Новгород, 2002, С.82-87.
15. Кадонцева Н. Микрористаллическая дермабразия. Косметика и Медицина № 5-6. – 2000: 89-93.
16. Калинин В.С., Данилейко Ю.К., Наседкин А.Н., Тулайкова Т.В. Сравнительное изучение воздействия высокоэнергетических лазеров на биологическую ткань//Межд.конф. «Новое в лазерной медицине и хирургии». – Вып. 2. – М., 1991. – С. 59-62.
17. Ковалько Н.Т., Воробьева И.Н., Роман Л.К., Василенко И.Н. Низкоинтенсивная гелий-неоновая лазерная терапия трофических язв и длительно незаживающих ран у больных с дефектами нижних конечностей//Применение лазеров в медицине и биологии: Тез.докл. 10-й Межд.конф. – Харьков. – 1998. – С.90.
18. Козлов В.И., Буйлин В.А. Лазеротерапия. – Москва-Владивосток, 1992. – 164 с.

19. Козлов В.И. Современные направления в лазерной медицине//Лазерная медицина. – 1997. – Т.1. – Вып. 1. – С. 6-13.
20. Мамаева Е,В. Применение лазерной доплеровской флоуметрии в диагностике и оценке эффективности лечения заболеваний парадонта в детском возрасте//Лазерная медицина. – 1999. – Т. 3, вып.3-4. – С.49-52.
21. Марголина А. Фотостарение кожи-профилактика и лечение – Косметика и Медицина. М: 2001, 2: 44-53
22. Марголина А. Химический пилинг – непростой путь к красоте. – М: 4/2001 Косметика и Медицина. С.12-54.
23. Наседкин Н.А. Экспериментально-клиническое обоснование применения новых хирургических лазеров//1-й Межд. конгресс «Лазер и здоровье – 97», 11-16 ноября 1997. – Лимассол, Кипр: Сб. научн. трудов. – С. 14-18.
24. Озерская О. Келоидные рубцы//Косметика & Медицина//Научный альманах № 5-6. – 2000. – С. 99-103.
25. Плужников М.С., Лопотко А.И., Гагауз А.М. Лазеры в ринофангологии.- Кишинев, 1991.- С. 4-10.
26. Побединский Н.М. (ред.) Применение лазеров в гинекологии.//Сочинский науч.-мед. Центр «Интермед». – Сочи . – 1991. – 61 с.
27. Полонская Н. Постакне//Косметика & Медицина//Научный альманах № 5-6. – 2000. – С. 94-98.
28. Розентул Л.М., Жигульцова Т.И. Методы хирургического лечения врожденных и приобретенных косметических недостатков. (Сборник науч. трудов).-М., 1979.-с.127-131.
29. Семенова Т.Б Лазеротерапия в комплексном лечении герпеса//Лазерная медицина. – 1997. – № 1 (1). – С. 38-40.
30. Скобелкин О.К. Лазеры в хирургии. – М. – «Медицина» 1989. – 256 с.

31. Скобелкин О.К., Козлов В.И., Гейниц А.В., Данилин Н.А., Дербенев В.А. Применение лазерных хирургических аппаратов «Ланцет» в медицинской практике.- Москва, 1996.-С.5-26.
32. Скобелкин О.К., Странадко Е.Ф., Миронов А.Ф. и др. Перспективы клинического применения ФДТ злокачественных новообразований – Перспективное направление лазерной медицины. – Москва-Одесса, 1992. – С.3-7.
33. Скупченко В.В, Милюдин Е.С. Способ лечения асептической кожной раны. Патент № 2112569 на изобретение.-1998.
34. Терман О.А., Козлов В.И. Патофизиологическое обоснование применения различных доз режимов НИЛИ для фотостимуляции микроциркуляции//Лазерная медицина. – 1998. № 2. (2-3). – С. 43-46.
35. Тер-Микаэлян Р.Л. Современная косметология. М., 1974.-С.226.
36. Фитцпатрик Д.Е., Элинг Д.Л. Секреты дерматологии, 1999, 19-21.
37. Чирешкин Д.Г., Дунаевская А.М., Тимен Г.Э. Лазерная эндоскопическая хирургия верхних дыхательных путей. – Москва, 1990.-192 с.
38. Шутенко Т.В. Алопеция в лабиринтах познания. Владивосток: Даль-пресс. – 2002; 176.

#### **б) иностранная**

39. Alan Rosenbach, Coblation: A New Technique for Skin Resurfacing. Aesthetic Surgery Journal –January/February 2000, p.81-83.
40. Alt T. Dermabrasion, Cosmetic Surgery of the Skin. Philadelphia: Decker, 1991.
41. Alt TH. Facial dermabrasion: advantages of the diamond fraise technique. J Dermatol Surg Oncol 1987; 13(6):618-624.
42. Ayers S III, Wilson J-W, Cuikart R II. Dermal changes following abrasion. Arch Dermatol 1959; 79:553-568.
43. Bailey A.J., Sims T.J., Ebbesen E.N., Mansell J.P., et al. Age-related changes in the biochemical properties of human cancellous bone collagen: relationship to bone strength. Calcif. Tissue Int., 1999; 65: 203-210.

44. Benedetto AV, Griffin TD, Benedetto EA, Humenivk HM. Dermabrasion: therapy and prophylaxis of the photoaged face. *J Am Acad Derm* 1991; 9:439-447.
45. Bernard RW, Beran SJ, Rusin L. Microdermabrasion in clinical practice. *Clin Plast Surg* 2000; 27(4): 571-577.
46. Bhawan J., Andersen W, Lee J., Labadie R., Solares G. Photoaging versus intrinsic aging: a morphologic assessment of facial skin. *J Cutan Pathol* 1995; 22(2): 154-159.
47. Burks J. *Wire Brush Surgery in the Treatment of Certain Cosmetic Defects and Diseases of the Skin*. Springfield, IL: Thomas Publishing, 1956.
48. Campbell J.P. et al. *Arch.Otolaryngol. Head Neck Surg.*-1998.-Vol.124, N 7 – p.758-760.
49. Chiarello S.E. *Lasers in Dermatology. Dermatol.Surg.* – 1996.-Vol.22, N 7.- p.601-610.
50. Dixon J.A., Heuther SE, Roterig SH. Hypertrophic scarring in argon laser treatment of port-wine stains. *Plast Reconstr Surg* 1984, 73: 771-779.
51. Epstein E. *Skin Surgery.*-Springfield, 1970.-12-16.
52. Farber GA. Spot Dermabrasion, a useful minor surgical procedure. *J Dermatol Surg Oncol* 1975; 1:53-55.
53. Frve E.B. et al. Role of the Maillard reaction in aging of tissue proteins. *J. Biol. Chem.*, 1998; 273: 18714-18719.
54. Fulton JE, Jr. Modern dermabrasion techniques: a personal appraisal. *J Dermatol Surg Oncol* 1987; 13:780-789.
55. Fulton JE, Jr. Step-by-step skin rejuvenation. *Am J Cosm Surg* 1990; 7:199-205.
56. Goldsmith L. *Physiology, Biochemistry, and Molecular Biology of the Skin*, 1991: 20-38.
57. Gregory RO, Alster TS et al. Complications in Laser Resurfacing. *Aesthetic Surgery Jornal* 2000; 20(3): 231-236.
58. Harmon C.B. et al. *Dermatol. Surg.*-1995.-Vol.21, N 6. – p.503-508.

59. Harris DR, Noodleman FR. Combining manual dermasanding with low strength trichloroacetic acid to improve actinically injured skin. *J Dermatol Surg Oncol* 1994; 20:436-442.
60. Holmkvist KA. et al. «Treatment of Perioral Rhytides». *Arch Dermatol.* 2000; 136: 725-731.
61. James E. Fulton. Dermabrasion, Chemabrasion, and Laserabrasion. *Dermatol.Surg.*-1996.-Vol.22: 619-628.
62. Julian L. Verbov. *Dermatological Surgery.* 37-79.
63. Khatri KA. et al. Comparison of erbium: YAG and carbon dioxide lasers in resurfacing of facial rhytides. *Arch Dermatol* 1999; 135(4): 391-397.
64. Kurtin A. Corrective surgical planing of the skin. *Arch Derm Syph* 1953; 68: 389-395.
65. Leon Goldman. Future of Laser Dermatology. *Lasers in Surgery and Medicine.* - 1998.-Vol.22:3-8.
66. Mandy SH. Tretinoin in the pre-operative and post-operative management of dermabrasion. *J Am Acad Dermatol* 1986; 15:878-879.
67. Michael S. Spicer, David J.Goldberg. *Lasers in Dermatology.* Journal of the American Academy of Dermatology. 1996.-Vol.34, №1: 1-4.
68. Moy L.S., Howe K., Moy R.L. Glicolic acid modulation of collagen production in human skin fibroblast cultures in vitro. *Dermatol Surg* 1996; 22(5): 439-441.
69. Muller G.J., Dorschel K., Schaldach B. Main problems and new results on dosimetry in laser medicine. – SPIE, 1989.-Vol.1353.-P.2-10.
70. Newman N., Newman A., Moy L.S., Badapour R., Harris A.G., Moy R.L. Clinical Improvement Of Photoaged Skin With 50% Glicolic Acid. A Double-Blind Vehicle-Controlled Study. *Dermatol Surg* 1996 22(5): 455-460.
71. Orentreich D, Orentreich N. Acne scar revision update. *Dermatol Clin North Am* 1987; 5:359-368.

72. Pinski JB. Dressings for dermabrasion: new aspects. *J Dermatol Surg Oncol* 1987; 18:6-8.
73. Prockop D.J., Kivirikko K.I. Collagens: Molecular Biology, Diseases, and Potentials for Therapi. *Ann Biochem.*, 1995; 64: 403-434.
74. Robbins N. Dr.Abner Kurtin, father of ambulatory dermabrasion. *J Dermatol Surg Oncol* 1988; 14: 425-431.
75. Roenigk HH Jr. Dermabrasion: state of the art. *J Dermatol Surg Oncol* 1985; 11(3):306-314.
76. Roenigk HH Jr. Dermabrasion for miscellaneous cutaneous lesions. *J Dermatol Surg Oncol* 1977; 3:322-328.
77. Sharssetter-Koshanek K, et al. Photoageing of skin from phenotype to mechanisms. *Exp. Gerontol.*, 2000; 35: 307-316.
78. Smith B, Conway S. A new technique of dermabrasion. *Ann Plast Surg* 1979; 3(2): 149-150.
79. Smith R. Dermabrasion. Is it an option? *Aust Fam Physician* 1997; 26(9):1041-1044.
80. Sriprachya-Anunt S. et.al. Infections complicating pulsed and carbon dioxide laser resurfacing for photoaged facial skin. *Dermatol Surg* 1997; 23(7): 527-536.
81. Stagnone JJ, Stagnone GJ. A second look at chemabrasion. *J Dermatol Surg Oncol* 1982; 8:701-705.
82. Stolar R. Abrasive planing with high speed cutting tool (30000-85000 rpm). *Dermatol Clin* 1984; 2:285-291.
83. Stuzin JM, Baker TJ, Gordon HL. Treatment of photoaging. Facial chemical peeling and dermabrasion. *Clin Plast Surg* 1993; 20(1):9-25.
84. Tracy M Baker. Lasers for Skin Resurfacing. *Aesthetic Surgery Jornal* 1999; 19(4): 325-327.
85. Tsai RY, Wang CN, Chan HL. Aluminium oxide crystal microdermabrasion. A new technique for treating facial scarring. *Dermatol Surg* 1995; 21(6):539-542.

86. Verzar F. Ageing of the collagen fibre. *Int. Rev. Connect. Tiss. Res.*, 1964; 2: 244-300.
87. E. Victor Ross et al. Comparison of carbon dioxide laser, erbium: YAG laser, dermabrasion, and dermatome. *Dermatol. Surg.* 2000; 42: 1-14.
88. Zhai H., Hannon W., Hahn G.S., Pelosi A., Harper R.A., Maibach H.I. Strontium Nitrate suppresses chemically-induced sensory irritation in humans. *Contact Dermatitis* 2000; 42(2): 98-100.

**Приложение**  
**Среднеглубокая и глубокая дермабразия CO<sub>2</sub>-лазером**



**Фото № 1.** Пациентка Ч., 27 лет, и/6 № 1405, Ds: последствия угревой болезни в виде множественных дефектов (-)ткань. До операции



**Фото № 2.** Начало проведения глубокой дермабразии CO<sub>2</sub>-лазером.



**Фото № 3.** Завершение дермабразии CO<sub>2</sub>-лазером.



**Фото № 4.** Соскабливание эпидермиса после проведенной дермабразии

### Среднеглубокая и глубокая дермабразия CO<sub>2</sub>-лазером



**Фото № 5.** Через сутки после операции



**Фото № 6.** Через 8 суток после операции (до удаления сукровично-мазевых корок)



**Фото № 7.** Через 8 суток после операции (после удаления сукровично-мазевых корок)



**Фото № 8.** Через 90 суток после операции. Косметический результат оценен как отличный.

## Среднеглубокая и глубокая дермабразия СО<sub>2</sub>-лазером



**Фото № 9.** Пациентка У, и/6 № 168.  
Ds: последствия послеугревой болезни в виде  
множественных дефектов (-)ткань. До операции.



**Фото № 10.** Через 10 дней после операции.



**Фото № 11.** Через 90 дней после операции.  
Косметический результат оценен как хороший.  
Рекомендована повторная дермабразия.

## Глубокая дермабразия и ремоделирование дефектов кожи CO<sub>2</sub>-лазером



**Фото № 12.** Пациентка В, 44 года, и/б № 194.  
Ds: последствия послеугревой болезни в  
виде гипертрофичных рубцов и дефектов  
(-)ткань. До операции.



**Фото № 13.** После завершения глубокой  
дермабразии.



**Фото № 14.** Через 90 дней после глубокой  
дермабразии. Косметический результат  
оценен как хороший.

### Среднеглубокая и глубокая дермабразия CO<sub>2</sub>-лазером



**Фото № 15.** Пациентка Л, 56 лет, и/б № 1548. Ds: увядающая кожа лица, пигментированный гиперкератоз. До операции.



**Фото № 16.** 7 день после операции.



**Фото № 17.** Через 90 дней после операции. Косметический результат оценен как отличный.

## Глубокая дермабразия и ремоделирование дефектов кожи CO<sub>2</sub>-лазером



**Фото № 18.** Пациент И, 24 года, и/6 № 1610.  
Ds: импрегнация порохом, исходное состояние после ранее проведенного ремоделирования импрегнации CO<sub>2</sub>-лазером. До операции



**Фото № 19.** После завершения глубокой дермабразии.



**Фото № 20.** 60 дней после проведения глубокой дермабразии. Результат оценен как удовлетворительный. Рекомендована повторная дермабразия.

## Глубокая дермабразия и remodelирование дефектов кожи CO<sub>2</sub>-лазером



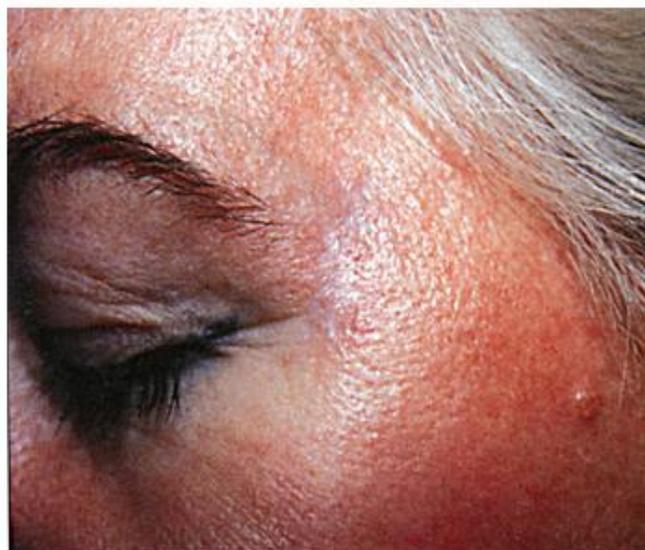
**Фото № 21.** Пациентка 3, 46 лет, и/б № 318. Ds: дефект кожи (-)ткань с гиперпигментацией после рецидивирующего герпеса. До операции



**Фото № 22.** После завершения глубокой дермабразии.



**Фото № 23.** 21 сутки после проведения глубокой дермабразии.



**Фото № 24.** 3 месяца после операции. Наблюдается незначительная депигментация ткани. Результат оценен как удовлетворительный.

Ремоделирование дефектов кожи CO<sub>2</sub>-лазером с последующей глубокой дермабразией.



**Фото № 25.** Пациентка Т. 21 год, и/б № 640. До операции: внутридермальный пигментированный невус.



**Фото № 26.** После ремоделирования образования и глубокой последующей дермабразии вокруг дефекта.



**Фото № 27.** Через 3 месяца после операции. Наблюдается атрофический депигментированный рубец. Рекомендована повторная дермабразия. Косметический результат оценен как хороший.

Ремоделирование дефектов кожи CO<sub>2</sub>-лазером с последующей глубокой дермабразией.



**Фото № 28.** Пациентка Р. 24 года, и/б № 692. Ds: внутридермальный пигментированный невус лопаточной области. До операции



**Фото № 29.** После ремоделирования образования и глубокой последующей дермабразии вокруг дефекта.



**Фото № 30.** Через 3 месяца после операции. Наблюдается гипертрофичный гиперемированный рубец. Требуется последующее лечение гипертрофичного рубца. Косметический результат оценен как удовлетворительный. Рекомендована инъекционная гормонотерапия рубца.

Ремоделирование дефектов кожи CO<sub>2</sub>-лазером с последующей глубокой дермабразией.



**Фото № 31.** Пациент М. 27 лет, и/б № 733. Ds: внутридермальный пигментированный невус. До операции



**Фото № 32.** После ремоделирования образования и глубокой последующей дермабразии вокруг дефекта.



**Фото № 33.** Через 3 месяца после операции. Наблюдается незначительно выраженный дефект (-) ткань. Рекомендована поверхностная дермабразия. Косметический результат оценен как хороший.



**Фото № 34.** Через 2 месяца после проведения поверхностной дермабразии дефекта (-) ткань. Косметический результат оценен как отличный