

**Использование высокоэнергетических СО<sub>2</sub>-лазерных  
аппаратов серии «Ланцет» в гинекологии**

**М. И. К о в а л е в**

**Москва**

**2006**

Ковалев М. И.

Использование лазерных хирургических аппаратов серии «Ланцет» в гинекологии. – М.: Издательство \_\_\_\_\_, 2006. – 52 с., илл. 10.

В книге дан критический срез проблемы лечения заболеваний шейки матки, вульвы и влагалища с использованием традиционных методов и с применением современных медицинских технологий основанных на использовании высокоэнергетического излучения СО<sub>2</sub> лазерных аппаратов “Ланцет”. В учебном пособии подробно изложены преимущества использования высокоэнергетического лазерного излучения для лечения гинекологических заболеваний.

Книга предназначена для акушеров-гинекологов, хирургов, урологов, проктологов и врачей других специальностей, применяющих высокоэнергетическое лазерное излучение в своей практике.

Михаил Иванович Ковалев, сотрудник кафедры акушерства и гинекологии Московской медицинской академии им. И. М. Сеченова, доктор медицинских наук, действительный член Лазерной академии наук РФ, акушер-гинеколог высшей категории.

© М. И. Ковалев, 2006

## Оглавление

1. Технические характеристики лазерных аппаратов серии «Ланцет»

2. Дополнительное оборудование, используемое в гинекологической практике для повышения эффективности работы лазерной аппаратуры

2.1. Насадка гинекологическая

2.2. Микроманипулятор с адаптером

2.3. Сканер гинекологический СК-Г-01

2.4. Система дымоотсоса СД-1

2.5. Зеркало по Куско адаптированное для работы с лазерными аппаратами серии «Ланцет»

3. Использование лазерных хирургических аппаратов серии «Ланцет» в гинекологической практике

3.1 Лечение заболеваний шейки матки, влагалища и вульвы с помощью излучения углекислотного лазера «Ланцет».

3.1.1. Актуальность проблемы

3.1.2. Критика существующих методов лечения заболеваний шейки матки влагалища и вульвы с помощью традиционных методов лечения

3.1.2.1. Лечение патологии шейки матки, влагалища и вульвы с помощью диатермоэлектрокоагуляции (ДЭК).

3.1.2.2. Лечение патологии шейки матки, влагалища и вульвы с помощью криодеструкции.

3.1.2.3. Лечение патологии шейки матки, влагалища и вульвы с помощью радиочастотного ножа.

3.1.2.4. Лечение патологии шейки матки, влагалища и вульвы с помощью химической коагуляции.

3.1.2.5. Лечение патологии шейки матки, влагалища и вульвы с помощью консервативной терапии.

3.1.2.6. Лечение патологии шейки матки, влагалища и вульвы с помощью высокоэнергетического лазерного излучения.

3.2. Основные преимущества использования высокоэнергетического лазерного излучения для лечения гинекологических заболеваний.

3.3. Показания для применения высокоэнергетического лазерного излучения (СО<sub>2</sub>-лазера) в гинекологии для лечения заболеваний шейки матки, влагалища и вульвы.

3.4. Обследование пациентов перед проведением коагуляции или вапоризации биотканей шейки матки, влагалища или вульвы с использованием высокоэнергетического лазерного излучения.

3.5. Противопоказания к использованию высокоэнергетического лазерного излучения для лечения патологии шейки матки, влагалища или вульвы.

3.6. Методические особенности лечения заболеваний шейки матки, влагалища и вульвы с помощью излучения СО<sub>2</sub> - лазера.

3.7. Техника проведения лазерных операций на шейке матки, влагалище и вульве.

3.8. Осложнения при использовании высокоэнергетического лазерного излучения.

3.9. Анестезия при проведении операций с применением высокоэнергетического лазерного излучения.

4.0. Использование низкоинтенсивного лазерного излучения для лечения заболеваний шейки матки.

4.1. Лазеротерапия истинных эрозий и псевдоэрозий шейки матки.

4.2. Использование лазерного излучения в оперативной гинекологии.

## **1. Технические характеристики лазерных аппаратов серии «Ланцет»**

Лазерные аппараты серии «Ланцет» являются высокотехнологичным медицинским оборудованием в котором реализованы самые современные научные и технические решения. Аппараты максимально адаптированы к нуждам современной клинической практики. Отличительными особенностями аппаратуры являются

- плавная регулировка мощности от 0,1 до 20 Вт,
- режим «МЕДИПУЛЬС», мощность излучения 50 Вт,
- контроль глубины воздействия на биоткань,
- стабильный уровень мощности излучения,
- двухпроцессорная система контроля безопасности работы аппарата,
- простой алгоритм управления режимами работы,
- встроенная система диагностики аппарата,
- компактная и легкая конструкция,
- возможность амбулаторного применения,
- сертификат соответствия конструкции требованиям 93/42/ЕЕС и европейская марка качества СЕ,
- гарантия 12 месяцев,
- послегарантийное обслуживание,
- комплексный подход к обслуживанию и эксплуатации аппаратуры с возможностью организация обучения врачей современным медицинским технологиям с использованием лазерного излучения

Внешний вид лазерных аппаратов серии «Ланцет» представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1.

Внешний вид лазерных аппаратов серии «Ланцет»



Рисунок 2. Внешний вид и размеры высокоэнергетического CO<sub>2</sub>-лазерного аппарата «Ланцет» в операционной.



Технические характеристики лазерных аппаратов серии «Ланцет» представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Технические характеристики лазерных аппаратов  
серии «Ланцет»

Тип лазера	СО <sub>2</sub> лазер с высокочастотным возбуждением.
Длина волны излучения, мкм	10,6
Мощность излучения в непрерывном режиме, регулируемая (плавная регулировка мощности), Вт	0,1-20
Мощность излучения в режиме «МЕДИПУЛЬС», Вт	50
Диаметр пятна на биоткани, регулируемый, мм	0,2 - 0,3 - 0,5
Наведение основного излучения (луч «пилот»)	диодный лазер
Режимы работы	- непрерывный; - импульсно-периодический; - МЕДИПУЛЬС
Система охлаждения	автономная
Электропитание	220 В, 50 Гц
Сертификат соответствия конструкции требованиям	93/42/ЕЕС
Европейская марка качества	СЕ
Потребляемая мощность	700 Вт
Радиус операционного пространства, мм	«Ланцет-1» -1000 «Ланцет-2» -1200

Габариты в сложенном состоянии, мм	«Ланцет-1» - 555x410x225 «Ланцет-2» - 955x305x270
Масса, кг	«Ланцет-1» - 25 «Ланцет-2» - 26
Система контроля безопасности работы аппарата	двухпроцессорная

**2. Дополнительное оборудование, используемое в гинекологической практике для повышения эффективности работы лазерной аппаратуры.**

### **2.1. Насадка гинекологическая.**



- длина рабочей части 200мм,
- угол отклонения излучения 0°,90°

## 2.2. Микроманипулятор с адаптером



- стыковка с любой моделью кольпоскопа,
- рабочее расстояние 200, 250, 300, 350, 400мм

## 2.3. Сканер гинекологический СК-Г-01



- для послойного удаления ткани без карбонизации,
- размер пятна сканирования 5мм,
- время однократного прохождения поля сканирования не более 0,5 сек.

## 2.4. Система дымоотсоса СД-1



- эффективное удаление дымо- и паров образований из зоны операции,
- 4-х ступенчатая фильтрация с выбросом экологически чистого воздуха,
- производительность –  $34\text{дм}^3/\text{с}$ ,
- в комплекте зеркала Куско (4 шт.), доработанные под стыковку с системой дымоотсоса.

## 2.5. Зеркало по Куско адаптированное для работы с лазерными аппаратами серии «Ланцет»



- матированная поверхность исключает отражение лазерного луча,
- адаптировано под стыковку с системой дымоотсоса.

### **3. Использование лазерных хирургических аппаратов серии «Ланцет» в гинекологической практике**

#### **3.1 Лечение заболеваний шейки матки, влагалища и вульвы с помощью излучения углекислотного лазера «Ланцет».**

##### **3.1.1. Актуальность проблемы**

Лечение заболеваний шейки матки, влагалища и вульвы является одной из актуальных проблем современной гинекологии. Актуальность обусловлена рядом моментов.

Во-первых, высокой частотой данной патологии в популяции. При первичном гинекологическом приеме у 10-20% женщин выявляется патология шейки, влагалища или вульвы.

Во-вторых, лечение фоновых и предраковых заболеваний шейки матки важный этап профилактики рака шейки матки, который занимает одно из первых мест в структуре онкологической заболеваемости и причин смерти у женщин. Рак шейки матки занимает третье место в структуре онкологической заболеваемости у женщин после рака яичников и рака молочной железы. В России частота возникновения рака шейки матки составляет 11 выявленных случаев на 100000 женщин. Более чем у половины больных раком шейки матки в анамнезе имели место фоновые заболевания.

В-третьих, у женщин с заболеваниями шейки, влагалища и вульвы часто возникают серьезные нарушения менструальной, половой и репродуктивной функций.

### **3.1.2. Критика существующих методов лечения заболеваний шейки матки влагалища и вульвы с помощью традиционных методов лечения**

Гинекологи всего мира постоянно ищут пути решения проблемы лечения вышеназванной патологии. К сожалению, все имеющиеся на сегодня методы лечения не лишены недостатков. Мы позволим себе произвести очень краткий клинический обзор известных на сегодня методов лечения.

#### **3.1.2.1. Лечение патологии шейки матки, влагалища и вульвы с помощью диатермоэлектрокоагуляции (ДЭК).**

До появления лазеров и разработки современных методов лечения с использованием лазерных технологий одним из наиболее распространенных методов лечения патологии шейки, влагалища и вульвы являлась диатермоэлектрокоагуляция (ДЭК).

Эффективность метода при однократном применении по данным литературы достигала 50-70%.

К преимуществам метода следует отнести относительно низкую стоимость аппаратуры (и соответственно лечения) и в связи с этим относительно широкую доступность для населения.

Наряду с этим, имеется целый ряд очень серьезных недостатков, присущих диатермоэлектрокоагуляции. К важнейшим, на наш взгляд, относятся следующие.

Практически невозможно точно регулировать глубину коагуляции биотканей. После первого контакта электрода с поверхностью ткани на ней образуется коагуляционная пленка. Как распространяется электрическая энергия под пленкой, в каком направлении и на какую глубину распространяется некроз ткани врач достоверно определить *ad oculus* не имеет возможности.

Если в непосредственной близости от места коагуляции располагается кровеносный или лимфатический сосуд, то при достаточных параметрах коагуляционного тока есть высокая вероятность получения глубоких некрозов внутри ткани, расположенных по ходу сосудов, т.к. они являются хорошими проводниками.

При кажущемся внешнем благополучии в дальнейшем внутри ткани развивается рубцевание, приводящее к изменениям, известным специалистам под названием синдрома коагулированной шейки. В последующем это приводит к стойким рубцовым деформациям, к стенозированию цервикального канала.

К недостаткам ДЭК следует отнести возможность возникновения эндометриоза шейки матки, обострение воспалительных заболеваний гениталий, нарушение менструальной функции.

К отдаленным осложнениям следует отнести возможность формирования дистонии шейки матки в последующих родах.

### **3.1.2.2. Лечение патологии шейки матки, влагалища и вульвы с помощью криодеструкции.**

До появления лазерных технологий вторым по популярности методом лечения патологии шейки, влагалища и вульвы являлась криодеструкция.

К достоинствам метода относится относительно невысокая стоимость оборудования.

К недостаткам метода можно отнести следующие моменты.

Как и при ДЭК нельзя с высокой точностью регулировать глубину промерзания тканей и, следовательно, контролировать глубину некроза.

При криодеструкции возникает колликвационный некроз, струп получается рыхлым. При отторжении такого струпа пациентов на

протяжении длительного отрезка времени беспокоят бели, которые на самом деле являются не чем иным как лимфореей из зияющих после отторжения рыхлого струпа лимфатических сосудов.

Рыхлый струп, нарушение биологических барьеров, зияющие лимфатические щели являются предпосылкой для возникновения таких неприятных осложнений, как возникновение или обострение воспалительных заболеваний гениталий. Эти же моменты являются предрасполагающей причиной возникновения эндометриоза эктоцервикса в более отдаленном после криодеструкции периоде.

### **3.1.2.3. Лечение патологии шейки матки, влагалища и вульвы с помощью радиоволновой хирургии (радиочастотного ножа).**

Относительно новая технология, которая с успехом применяется в медицинской практике в России с 1995 года, когда было получено разрешение МЗ РФ на применение этой аппаратуры. В радиоволновой хирургии используется электромагнитное излучение в частотном диапазоне 3,0-4,0 МГц.

К достоинствам методики относятся достаточно высокая эффективность, относительно небольшая глубина повреждения подлежащих под коагуляционным струпом тканей.

К недостаткам можно отнести не до конца изученное влияние радиоволновой хирургии на организм человека в целом и на систему репродукции женщины в частности.

### **3.1.2.4. Лечение патологии шейки матки, влагалища и вульвы с помощью химической коагуляции.**

Следующим по популярности методом лечения заболеваний шейки матки, влагалища и вульвы являлась химическая коагуляция.



Для химической коагуляции используют ваготил, растворы кислот, квасцы, цитотоксические препараты типа подофиллина и др.

К достоинствам метода относятся низкая стоимость лечения, отсутствие необходимости в приобретении сложной дорогостоящей аппаратуры.

Недостатками метода являются следующие моменты.

Химическая коагуляция имеет очень ограниченное клиническое применение. Относительно удовлетворительные результаты лечения могут быть получены только при лечении небольших по площади и глубине поражений. При более или менее значительных органических изменениях химическая коагуляция не дает желаемого эффекта.

### **3.1.2.5. Лечение патологии шейки матки, влагалища и вульвы с помощью консервативной терапии.**

И, наконец, рассуждая о различных методах лечения, нельзя не остановиться на консервативной терапии.

Известно несколько десятков методов лечения заболеваний шейки матки, влагалища и вульвы с использованием большого количества препаратов, относящихся к самым различным классам от природных минералов, минеральной воды, морской воды до различных растительных препаратов (отвары ромашки, календулы, эвкалипта, зверобоя, масло облепихи, шиповника, мази на основе каратолина, хлорофиллина и др.), препаратов на основе биотканей (солкосерил, мази на основе плацентарной ткани и др.), различных антисептиков и биостимуляторов.

К достоинствам большинства консервативных методов относятся их доступность и низкая стоимость, к недостаткам – невысокая эффективность, большая длительность курса терапии, практически пол-

ное отсутствие эффекта при наличии выраженных органических изменений.

### **3.1.2.6. Лечение патологии шейки матки, влагалища и вульвы с помощью высокоэнергетического лазерного излучения.**

С появлением современных лазерных медицинских технологий стали очевидны преимущества использования лазерной терапии для лечения рассматриваемых гинекологических заболеваний. На сегодня сложились два направления лазерной терапии в лечении заболеваний шейки матки, влагалища и вульвы в зависимости от мощности используемого лазерного излучения.

Первое направление подразумевает использование лазерного излучения большой мощности, второй — использование низкоинтенсивного лазерного излучения.

Хорошие результаты дает комплексное совместное применение высоко- и низкоинтенсивного лазерного излучения, когда используются лучшие качества каждого вида терапии.

Большой клинический и экспериментальный материал позволяет сформулировать ряд существенных преимуществ при лечении заболеваний шейки матки, влагалища и вульвы с помощью высокоэнергетического лазерного излучения по сравнению с вышеизложенными традиционными методами.

## **3.2. Основные преимущества использования высокоэнергетического лазерного излучения для лечения гинекологических заболеваний.**

1. Испарение и коагуляция биотканей происходит под контролем зрения. Врач, производящий операцию, видит в реальном масштабе времени глубину испарения и объем удаляемой ткани.

2. Метод позволяет надежно контролировать глубину испарения и объем удаляемой ткани, т.к. удаление биотканей происходит послойно с толщиной удаляемой за один «проход» лазерным лучом биоткани 50-150 мкм. Большая глубина испарения достигается за счет многократного послойного удаления пластов тканей небольшой толщины.

3. При использовании лазерного излучения с большой длиной волны ( $\text{CO}_2$  - лазер с длиной волны излучения 10,6 мкм) наблюдается минимальное повреждение тканей, лежащих под испаряемой или коагулируемой тканью.

Это связано с тем, что излучение  $\text{CO}_2$  - лазера хорошо поглощается водой, которой, как известно, богаты клетки человека. При контакте лазерного луча с биотканью энергия лазерного излучения поглощается в поверхностных слоях клеток, что и приводит к их коагуляции или испарению в зависимости от дозы.

Глубина повреждения тканей, лежащих под коагуляционной пленкой в зависимости от плотности мощности падающего излучения составляет от 0,15 до 0,5 мм.

4. В связи с небольшой глубиной альтерации подлежащих под областью коагуляции тканей, во время заживления раны отмечается высокий уровень регенерации поврежденных биотканей, при этом происходит хорошее восстановление органоспецифичности тканей, отсутствуют грубые рубцовые изменения.

4. Важным положительным моментом является бескровность удаления тканей.

5. Тонкая плотная пленка скоагулированной ткани на поверхности струпа обладает хорошими барьерными и защитными качествами, что облегчает течение послеоперационного периода и снижает риск возникновения послеоперационных осложнений.

6. Позитивным моментом является стерилизующий эффект высокоэнергетического лазерного излучения.

В зоне контакта лазерного излучения с биотканью выделяется тепло. Поверхностные слои нормальных и патологически измененных клеток, в том числе инфицированные клетки, патогенные микроорганизмы, тканевой детрит, раневое отделяемое и другие компоненты при поглощении достаточной дозы лазерной энергии испаряются и сгорают. Повышение температуры в месте контакта лазерного излучения с биотканью от 100-120 до 400-500 градусов ведет к испарению, сгоранию любых присутствующих в данном локусе микроорганизмов (бактерий, простейших, вирусов) и приводит к термической стерилизации всей поверхности в зоне облучения.

Таким образом, при использовании стандартных режимов работы, которые применяют для лечения патологии шейки матки, влагалища и вульвы удастся получить и стерилизующий эффект на всей обработанной лазерным излучением поверхности.

Таким образом, лазерная терапия на сегодня является наиболее оптимальным методом лечения патологии шейки матки, влагалища и вульвы.

**3.3. Показания для применения высокоэнергетического лазерного излучения (СО<sub>2</sub>-лазера) в гинекологии для лечения заболеваний шейки матки, влагалища и вульвы.**

С помощью лазерной коагуляции можно лечить следующие заболевания:

- Псевдоэрозия шейки матки (эндоцервикозы).
- Эрозированный эктропион.
- Дисплазия шейки матки 1, 2, 3 степени, дисплазия влагалища 1, 2, 3 степени, дисплазия вульвы 1, 2, 3 степени.
- Лейкоплакия.
- Эритроплакия.
- Cancer in situ.
- Эндометриоз шейки матки, влагалища, послеоперационного рубца.
- Полипы шейки матки, локализованные в нижней трети цервикального канала.
- Ретенционные кисты шейки матки и влагалища.
- Остроконечные кондиломы шейки матки, влагалища, вульвы, промежности, перианальной области.
- Папилломы вульвы, промежности, перианальной области.
- Аденоз влагалища.
- Рубцовые деформации шейки матки и влагалища после травм, оперативных вмешательств.
- Посткоагуляционный синдром после ранее проведенной диатермокоагуляции.

Наличие любой из перечисленных нозологий можно расценивать как показание к применению лазерного излучения большой мощности.

Для лечения патологии шейки матки, влагалища и вульвы могут использоваться различные источники энергии.

С нашей точки зрения, для использования на поверхностных тканях (вульва, промежность, влагалище) и в тех областях, где может быть обеспечено прямое визирование и на относительно глубоко ле-

жащих тканях (шейка матки, своды влагалища) наиболее оптимальным является использование CO<sub>2</sub>-лазера.

Преимущества его использования описаны выше при сравнительном анализе различных существующих методов лечения заболеваний шейки матки, влагалища и вульвы.

При использовании мощных лазеров происходит очень быстрое повышение температуры ткани в месте контакта лазерного луча с биотканью. Температурные реакции в биоткани имеют определенную стадийность (Ohshiro T., Calderhead R. G., 1988).

1. Температурная активация наблюдается при нагревании ткани в пределах 36,5-40,0° С.

За счет повышения скорости протекания химических реакций происходит активация клеточного метаболизма и тканевого обмена, что позволяет получить эффект биостимуляции. Процесс температурной активации носит обратимый характер. При снижении температуры ткани все процессы стремятся возвратиться к исходному уровню.

2. При повышении температуры биоткани до 40-53° С происходит денатурация белка. Стадия денатурации носит частично обратимый характер. Это касается незначительных изменений в узком диапазоне температур от 40 до 43-44° С. Дальнейшее повышение температуры приводит к необратимой прогрессирующей денатурации белковых структур.

3. Повышение температуры ткани до 55-63° С приводит к процессам деструкции и деградации белка. Эти реакции также носят необратимый характер.

4. Повышение температуры до 63-100° С приводит к коагуляции биоткани.

5. При температурах близких к 100° С (точка кипения воды) биоткани начинают испаряться.

6. Дальнейшее повышение температуры (от 120° до 400-500° С и выше) приводит к стадии карбонизации, т.е. обугливанию и сгоранию биоткани.

При применении высокоэнергитических лазеров используются эффекты коагуляции (63-100° С), испарения и карбонизации (100-500° С и более) биоткани, в отличие от низкоинтенсивных лазеров, при применении которых повышение температуры ткани за счет повышения уровня обменных процессов и активации регионарного кровотока может привести только к температурной активации.

#### **3.4. Обследование пациентов перед проведением коагуляции или вапоризации биотканей шейки матки, влагалища или вульвы с использованием высокоэнергетического лазерного излучения.**

Для получения хорошего клинического эффекта, минимизации осложнений необходимо тщательно обследовать каждого пациента. Минимальный набор обследований включает:

1. предметный сбор анамнеза;
2. осмотр шейки матки и влагалища с помощью гинекологических зеркал, осмотр вульвы;
3. простая и расширенная кольпо- и вульвоскопия;
4. взятие мазков из уретры, цервикального канала, сводов влагалища с определением микрофлоры;
5. бимануальное гинекологическое исследование;
6. цитологическое исследование;
7. прицельная биопсия.

В случае необходимости, в зависимости от полученных анамнестических, клинических и лабораторных данных объем обследования расширяется по конкретным показаниям.

Например, достаточно часто, по нашему мнению, приходится использовать современные методы диагностики (ПЦР-диагностика, иммуноферментный анализ, определение чувствительности микрофлоры к антибиотикам и др.) для выявления различных сексуальных инфекций, в том числе вызываемых вирусными (герпес, ЦМВ и др.) и внутриклеточными микроорганизмами (хламидии, микоплазмы, уреаплазмы и др.).

В ряде случаев возникает необходимость в проведении УЗИ органов малого таза, в раздельном диагностическом выскабливании тела и шейки матки.

При наличии в анамнезе или при выявлении объективных данных, указывающих на заболевания печени, заболевания крови, патологию свертывающей системы необходимо в комплексе исследовать систему свертывания крови.

После получения данных дополнительных методов обследования производится индивидуальная оценка показаний и противопоказаний к проведению лазерной терапии у конкретного пациента.

### **3.5. Противопоказания к использованию высокоэнергетического лазерного излучения для лечения патологии шейки матки, влагалища или вульвы.**

1. Воспалительные заболевания половой сферы (бартолинит, вульвит, эндоцервицит, эндометрит, аднексит и др.) в том числе и специфические сексуальные инфекции.
2. Инфекционные заболевания (грипп, ОРЗ, бронхит, пневмония и др.).
3. Хронические очаги инфекции в периоде обострения и острые воспалительные процессы любой локализации.
4. Онкологические заболевания.



5. Тяжелые соматические заболевания, приводящие к выраженному изменению проницаемости сосудистой стенки и извращению сосудистых реакций (тяжелые формы гипертензии в том числе симптоматические формы, почечная патология, декомпенсированные формы сахарного диабета, выраженная дисфункция щитовидной железы и др.).

6. Тяжелые заболевания печени (гепатиты, отравления, циррозы и др.), патология органов кроветворения (геморрагические синдромы, бластозы и др.) и другие состояния, приводящие к синдрому гипокоагуляции.

Большинство противопоказаний являются относительными. Проведение лазерной терапии становится возможным после проведения соответствующих мероприятий (проведения лечения острых воспалительных процессов, санации хронических очагов инфекции, стабилизации соматического статуса и т.п.).

Из вышеперечисленных противопоказаний наиболее часто в практике приходится сталкиваться с воспалительными заболеваниями половой сферы.

Не следует экономить силы и средства для проведения санации таких пациентов. Проведение лазерной коагуляции на фоне воспалительных заболеваний существенно замедляет эпителизацию раневой поверхности, ухудшает регенерацию, может вызвать обострение воспалительных заболеваний и, в конечном счете, существенно снижает эффективность лазерной терапии.

### **3.6. Методические особенности лечения заболеваний шейки матки, влагалища и вульвы с помощью излучения CO<sub>2</sub> - лазера.**

Накопленный опыт применения лазерной терапии позволяет сформировать ряд принципов, которые дают возможность повысить качество лечения.

Лазерную терапию оптимально проводить в первую фазу менструального цикла сразу после окончания менструации, т.е. на 3-7 день цикла.

Проведение операции в оптимальные сроки дает возможность подойти к следующей менструации с практически полностью эпителизированной раневой поверхностью на шейке матки, влагалище или вульве (в зависимости от локализации патологического очага и соответственно места коагуляции или вапоризации).

Четкое следование этой рекомендации снижает риск развития эндометриоза, обострения воспалительных заболеваний, улучшает непосредственные и отдаленные результаты терапии, снижает количество рецидивов.

Кроме того, следование этой рекомендации практически полностью исключает риск проведения оперативного вмешательства на фоне беременности.

Возможно проведение операции в последние дни менструации при длительных месячных и при коротком менструальном цикле (21-27 дней) для увеличения промежутка времени до следующих менструальных выделений.

Проведение операции в последние дни менструации может быть рекомендовано исходя из того, что после лазерной коагуляции образуется тонкая, но достаточно плотная пленка коагуляционного некроза, которая обладает хорошими барьерными качествами, отторжение струпа начинается не ранее, чем на 3-4-5 сутки после коагуляции. Поэтому риск развития эндометриоза минимален.

Следует отметить, что смещение сроков лазерной коагуляции возможно только у женщин с регулярным менструальным циклом. При наличии в анамнезе указаний на дисфункцию яичников и, осо-

бенно на дисфункциональные маточные кровотечения следует строго придерживаться рекомендации проводить лазерную коагуляцию сразу после окончания менструации.

У женщин с аменореей (лактация, менопауза) вмешательство может быть произведено без учета фазы менструального цикла.

### **3.7. Техника проведения лазерных операций на шейке матки, влагалище и вульве.**

Для получения максимального эффекта необходимо индивидуализировать параметры лазерного излучения и ход операции.

Среди параметров которыми может варьировать врач, производящий операцию следует особо отметить мощность излучения, диаметр луча (пятна), плотность мощности.

Все современные медицинские CO<sub>2</sub> - лазеры серии «Ланцет» оснащены устройствами, позволяющими изменять мощность излучения и диаметр луча на выходе из манипулятора.

Врач в зависимости от конкретной задачи изменяет плотность мощности лазерного излучения.

Общие принципы выбора параметров можно сформулировать следующим образом.

При работе на плотных органах с большой толщиной ткани (например шейка матки, эпидермис) используют относительно большую выходную мощность и относительно меньший диаметр луча, т.е. применяют относительно высокую плотность мощности.

При работе на более нежных и тонких структурах с меньшей плотностью и толщиной (своды влагалища, стенка влагалища) используют относительно меньшую выходную мощность и относительно больший диаметр луча и, соответственно, более низкую плотность мощности.

Кроме того, на выбор параметров излучения влияют опыт и квалификация врача производящего операцию.

Более высокая мощность излучения и соответственно более высокая плотность мощности требуют более быстрого ведения луча и более бережного и аккуратного обращения с тканями.

Кроме того, выбор конкретных параметров излучения на практике зависит от типа используемого лазерного аппарата.

В современных CO<sub>2</sub> - лазерных аппаратах «Ланцет» параметры излучения (выходная мощность и диаметр луча) легко регулируются в широких пределах. Выходная мощность регулируется плавно от 0,1 до 20 Вт с помощью цифрового пульта управления с шагом 0,1 Вт.

Диаметр луча в лазерных аппаратах «Ланцет» регулируется ступенчато. На пульте управления можно задать следующие параметры луча: 0,2 мм, 0,3 мм или 0,5 мм.

Для большинства нозологий (псевдоэрозия шейки матки, эрозированный эктропион, дисплазия шейки матки, лейкоплакия шейки матки, cancer in situ, эндометриоз шейки матки, полип шейки матки, остроконечные кондиломы шейки и вульвы, папилломы вульвы и промежности, рубцовые деформации шейки матки) можно использовать выходную мощность в пределах 15-20 Вт при диаметре луча (пятна) лазерного излучения 0,5 мм.

При локализации патологических очагов на стенках влагалища и в его сводах (лейкоплакия влагалища, дисплазия влагалища, эндометриоз влагалища, кондиломы влагалища, ретенционная киста влагалища) более безопасно использовать меньшую выходную мощность в пределах 5-10 Вт и диаметр луча 0,5 мм.

Глубина испарения тканей зависит от формы патологического процесса и составляет в большинстве случаев от 1-1,5 мм до 2,5-3 мм.

Большая глубина испарения патологически измененных тканей может потребоваться

при эрозированном эктропионе (до 3 мм),

при дисплазии III-степени (до 3,5-4 мм),

при эндометриозе (при вскрытии эндометриодного очага и коагуляции стенок эндометриодной кисты в шейке матки может образоваться «кратер» глубиной до 5-8 мм и более),

при ретенционной кисте шейки матки (при вскрытии и испарении ретенционной кисты шейки матки (ovula Nabothi) или влагалища может образоваться «кратер» глубиной до 6-8 мм и более).

Непосредственно перед производством оперативного вмешательства с помощью CO<sub>2</sub> - лазера производят осмотр будущего операционного поля, определяют объем вмешательства (площадь, глубину), параметры излучения.

За исключением достаточно редких случаев, когда площадь патологических изменений очень большая, весь патологический очаг удаляется за один сеанс.

Если патологический очаг занимает большую площадь, например, лейкоплакия, локализуемая одновременно на шейке матки, сводах и стенках влагалища, то не следует стремиться удалять все патологически измененные ткани одномоментно.

После окончания лазерной операции не должно оставаться соприкасающихся между собой («целующихся») скоагулированных поверхностей.

При несоблюдении этого принципа значительно возрастает вероятность возникновения осложнений в послеоперационном периоде. В частности, могут образовываться спайки, шварты, могут увеличиваться сроки эпителизации.

Более оптимальным, является поэтапное удаление больших по площади патологически измененных участков ткани. Очередной этап удаления проводится после полного завершения эпителизации ранее удаленного патологического очага, находившегося в соприкосновении с оставшимся.

Для более эффективного использования CO<sub>2</sub> - лазеров серии «Ланцет» в гинекологии применяют специальные (описанные выше) микроманипуляторы приспособленные для совместного использования с кольпоскопом. Микроманипулятор поставляется с лазерами «Ланцет» опционально.

Кольпоскоп позволяет получить увеличенное (x4-x25), четкое, хорошо освещенное изображение операционного поля через оптическую систему, а применение микроманипуляторов позволяет очень точно (прецизионно) перемещать лазерный луч по биоткани под контролем зрения.

Вся операция лазерной вапоризации или коагуляции производится под контролем зрения. Операционное поле гинеколог видит через кольпоскоп под удобным для него и для конкретной операции увеличением (от x4 до x25 крат.).

Микроманипулятор позволяет легко и точно перемещать лазерный луч в любом необходимом направлении.

Для обеспечения безопасности и удобства работы CO<sub>2</sub> - лазер съюстирован с пилотным излучением низкоинтенсивного полупроводникового лазера излучающего в красной - видимой области спектра.

Излучение луча “пилота” (длина волны 0,63-0,64 мкм) находится в видимом диапазоне, в отличие от излучения CO<sub>2</sub> - лазера (длина волны 10,6 мкм), которое лежит в инфракрасной области и является невидимым для глаза человека.

Низкоинтенсивное лазерное излучение в красной видимой области спектра является безопасным, не вызывает значимых термических эффектов в биоткани и падает в то же место, куда попадает и излучение CO<sub>2</sub> - лазера и, благодаря хорошей видимости, дает возможность тщательно прицелиться, т.е. выполняет функцию луча-«пилота». Аккуратное использование этой технологии прицеливания сводит к ну-

лю вероятность попадания излучения CO<sub>2</sub> -лазера в незапланированное место и повреждения интактных тканей.

Технически операция выполняется следующим образом. Вначале лучом CO<sub>2</sub> -лазера очерчивается весь патологически измененный участок. Затем вся очерченная площадь последовательно, миллиметр за миллиметром, «заштриховывается» лазерным лучом.

После прохождения лазерного луча по ткани на ней образуется линейный дефект в виде бороздки, ширина которой практически соответствует диаметру луча. Глубина бороздки зависит от падающей мощности и от диаметра луча лазерного излучения.

После однократного прохождения луча ткань испаряется на глубину 50-150 мкм. Большая глубина испарения ткани достигается за счет многократного воздействия лучом лазера на один и тот же участок. Увеличить глубину испарения ткани можно за счет использования более высокой мощности излучения и за счет более длительного воздействия излучения на ткань, т.е. за счет более медленного перемещения луча по испаряемой ткани.

Бороздки следует размещать аккуратно непосредственно одна возле другой, так чтобы последующая на 1/2-1/3 перекрывала предыдущую. После того, как вся поверхность, подлежащая испарению, «заштрихована» лучом лазера, производят неоднократное повторное «штрихование» до испарения ткани на необходимую глубину.

Очень важно обеспечить одинаковую глубину испарения ткани на всей площади подлежащей вапоризации. В противном случае снижается эффективность терапии, ухудшаются отдаленные результаты, чаще возникают рецидивы. Особенно это касается лейкоплакии и других обширных по площади патологических изменений, т.к. при большой площади вапоризации визуально сложнее определить глубину, на которую произведено испарение ткани на участках далеко отстоящих от границы со здоровой тканью.

Внешний вид шейки матки после удаления эрозии при помощи излучения СО<sub>2</sub>-лазера представлен на рисунках 3 и 4.

### **3.8. Осложнения при использовании высокоэнергетического лазерного излучения.**

Наиболее частыми осложнениями при выполнении оперативных вмешательств на шейке матки являются кровотечения.

Кровотечения или кровянистые выделения в том или ином количестве встречаются достаточно редко - в 10-12% случаев. Источником кровотечения являются кровеносные сосуды, которые располагаются в зоне воздействия лазерного излучения. При испарении ткани с помощью излучения СО<sub>2</sub>-лазера капилляры и кровеносные сосуды малого диаметра коагулируются и не являются источником кровотечения. Если в зону воздействия попадает более крупный сосуд, то при воздействии с высокой плотностью мощности, которая применяется для испарения ткани, происходит повреждение его стенки. Просвет относительно крупного сосуда при таких параметрах лазерного воздействия полностью не коагулируется, что и приводит к кровотечению. Для минимизации риска возникновения кровотечения следует соблюдать следующие простые рекомендации.

При выполнении операции на шейке матки, удаление патологически измененных тканей следует начинать с участков с наименьшей васкуляризацией, оставив для заключительного этапа операции те участки, где вероятность кровотечения наиболее велика.

То есть, для минимизации риска возникновения кровотечения вапоризацию лучше начинать с периферических участков эктоцервикса постепенно перемещаясь к области наружного зева шейки матки.

К наиболее вероятным участкам, из которых возможно развитие кровотечения относятся: область наружного зева в месте предполага-



емого перехода цилиндрического эпителия в плоский, участки эктоцервикса в непосредственной близости от наружного зева, расположенные на 10-11, 13-14, 16-17 и 19-го часах (если на эктоцервикс проецировать циферблат часов).

Для остановки кровотечения из шейки матки, возникшего во время лазерной вапоризации обычно используют расфокусированный луч CO<sub>2</sub> лазера. При уменьшении плотности мощности с 800-1500 Вт/см<sup>2</sup> (режим вапоризации) до 100-300 Вт/см<sup>2</sup> становится наиболее выраженным эффект коагуляции биоткани.

При коагуляции участков ткани в области сосуда, который является источником кровотечения происходит достаточно быстрая остановка кровотечения.

В ряде случаев, если не удастся остановить кровотечение при помощи лазерной коагуляции, для остановки кровотечения может потребоваться тугая тампонада с использованием гемостатической губки. С помощью корнцанга или хирургического зажима марлевый тампон с гемостатической губкой плотно прижимают к шейке матки и удерживают в течение нескольких минут. При необходимости тампон с гемостатической губкой оставляют на сутки и удаляют на следующий день после лазерного воздействия.

В еще более редких случаях может потребоваться наложение швов на шейку матки с гемостатической целью.

### **3.9. Анестезия при проведении операций с применением высокоэнергетического лазерного излучения.**

Выполнение операции по удалению патологических очагов расположенных на шейке матки в подавляющем большинстве случаев производится без использования анестетиков.

В большинстве случаев воздействие излучением CO<sub>2</sub> –лазера с мощностью 0,1-20 Вт на шейку матки вызывает незначительные болевые ощущения. Основная масса пациентов при проведении операции с использованием лазерного излучения испытывают ощущения похожие на те, которые бывают у них во время менструации. Пациентки описывают их как тянущие боли, локализованные внизу живота.

Интенсивность болевых ощущений слабая или умеренная. Особо возбудимые и чувствительные пациентки могут предъявлять и более выраженные и эмоционально окрашенные жалобы. Вероятно, интенсивность ощущений связана с индивидуальным порогом болевой чувствительности.

При производстве операций с помощью CO<sub>2</sub> -лазера на тканях влагалища, вульвы, промежности в отличие от шейки матки требуется адекватная анестезия.

В большинстве случаев удается ограничиться местной инфильтрационной анестезией.

После соответствующей обработки операционного поля в асептических условиях производят инфильтрационную анестезию любым доступным препаратом с учетом индивидуальной переносимости (лидокаин, новокаин, тримекаин, ультракаин и др.). При обширных поражениях, при индивидуальной непереносимости анестетиков может быть использована и общая анестезия.

#### **4.0. Использование низкоинтенсивного лазерного излучения для лечения заболеваний шейки матки.**

Учитывая благоприятное влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на репаративную регенерацию тканей, на эпителизацию, на редукцию экссудативной фазы воспалительного процесса, на ускорение созревания коллагена, на стимуляцию микроциркуляции лазерная терапия оказалась эффективным методом лечения заболеваний шейки

матки, влагалища и вульвы. Перечень заболеваний при которых использование низкоинтенсивного лазерного излучения в видимой (длина волны 0,63-0,65 мкм) и инфракрасной (длина волны 0,89-0,93 мкм) областях спектра может быть весьма эффективным достаточно широк: псевдоэрозия шейки матки, истинная эрозия шейки матки, эндоцервицит, кольпит, некоторые вирусные поражения нижнего отдела полового тракта женщины и целый ряд заболеваний половой сферы, которые рассматриваются в других разделах данной работы

Одним из наиболее часто встречающихся заболеваний является псевдоэрозия шейки матки, удельный вес которой среди заболеваний шейки матки по нашим данным составляет до 60-70%. В ряде случаев лазерная терапия с помощью низкоинтенсивного лазерного излучения

Для получения хорошего терапевтического эффекта необходим тщательный отбор пациентов, которым показана низкоинтенсивная лазерная терапия. Использование лазерной терапии без учета объективных критериев, показаний и противопоказаний к выбору лечения ведет к снижению эффективности и дискредитации метода.

При решении вопроса, какой вид лазерного излучения оптимален у данной женщины мы предлагаем использовать ряд объективных критериев:

1. Оценка паритета, т.е. детородной функции.

При отсутствии беременностей и родов в анамнезе и при удовлетворении другим ниже перечисленным условиям следует в первую очередь подумать о проведении низкоинтенсивной лазерной терапии. Если в анамнезе имеются беременности и роды (особенно повторно- и многорожавшие женщины), то, как показывает опыт, низкоинтенсивная лазерная терапия далеко не всегда оказывается эффективной. Часто для таких женщин значительно более эффективной оказывается высокоэнергетическая лазерная терапия, например, с использованием CO<sub>2</sub> лазера.

## 2. Площадь патологически измененных тканей на шейке матке.

Низкоинтенсивная лазерная терапия оказывается эффективной при небольших по площади (не более 1-2 кв. см) эрозиях. Если площадь эрозии велика или захватывает всю поверхность эктоцервикса, то эффективность терапии низкоинтенсивного лазерного излучения в большинстве случаев оказывается невысокой и такие женщины должны лечиться с помощью СО<sub>2</sub> лазера.

## 3. Длительность существования эрозии и предшествующие методы лечения.

Хорошие результаты при использовании низкоинтенсивного лазерного излучения достигаются у женщин с длительностью существования эрозии не более 1-2 лет, которые использовали только консервативные методы терапии или вообще не лечились. При наличии длительно существующих многолетних эрозий, особенно при выявлении в анамнезе хирургических методов лечения (диатермокоагуляция, криодеструкция, электроконизация и другие оперативные вмешательства на шейке матки), при обнаружении выраженных органических изменений (разрывы после предшествующих абортов и родов, рубцовые деформации после гинекологических и пластических операций, после хирургического лечения заболеваний шейки матки) методом выбора является высокоэнергетическая лазерная терапия, а низкоинтенсивное лазерное излучение оказывается мало эффективным.

## 4. Отягощенный акушерско-гинекологический анамнез.

При наличии у женщины выраженных нейроэндокринных нарушений (аменорея, дисфункция яичников, замедленное половое созревание и др.) прогноз от лечения эрозии с помощью низкоинтенсивного лазерного излучения неблагоприятный и такие женщины должны лечиться с помощью СО<sub>2</sub> лазера.

Выявление эрозии на фоне выраженных органических изменений (последствия разрывов шейки матки после искусственных абортов, самопроизвольных выкидышей, родов, пластических операций на шейке матки) также ставят под сомнение эффективность лечения эрозии с помощью низкоинтенсивного лазерного излучения и такие женщины нуждаются в лечении с помощью СО<sub>2</sub> лазера, излучения которого в большинстве случаев позволяет устранить грубые рубцовые изменения и восстановить правильные анатомические взаимоотношения.

Вышеперечисленные критерии позволяют с высокой степенью достоверности определить, какой способ лечения окажется наиболее приемлемым и наиболее эффективным.

При тщательной оценке показаний (с использованием объективных критериев) и корректном отборе пациентов, эффективность монотерапии с использованием низкоинтенсивного лазерного излучения для лечения заболеваний шейки матки составляет 60-70% в зависимости от нозологии и методики лечения.

При проведении лазерной терапии без учета рассмотренных выше объективных критериев эффективность лечения значительно снижается, что может привести к дискредитации метода.

#### **4.1. Лазеротерапия истинных эрозий и псевдоэрозий шейки матки.**

Следует напомнить, что перед назначением низкоинтенсивной лазерной терапии больная должна быть тщательно обследована в таком же объеме, как и при назначении высокоэнергетической лазерной терапии (см. выше).

Методика лечения зависит от вида лазерного излучения.

Наиболее часто применяется излучение ГНЛ (длина волны 0,6328 мкм, выходная мощность 10-50 мВт) и полупроводникового арсенид-галлиевого (длина волны 0,63-0,64 мкм излучающих в непрерывном режиме или 0,89-1,3 мкм, мощность импульса до 5 Вт) лазеров.

Лечение лучше начинать после окончания очередной менструации в первую фазу менструального цикла. Процедуры проводятся ежедневно, желательно в одно и то же время. Общее количество на курс составляет в среднем 15-20 процедур. При положительной динамике длительность курса лечения может быть увеличена.

Процедура проводится на гинекологическом кресле или на кушетке. Шейка матки обнажается в зеркалах, слизь и выделения осторожно удаляются тупфером. Облучению подвергается вся площадь эрозии. Излучение может подводиться:

- 1 непосредственно от излучателя;
- 2 через систему зеркал;
- 3 через гибкий моно- или поливолоконный световод;
- 4 через специальную гинекологическую насадку приспособленную для подведения излучения к шейке матки.

При использовании низкоинтенсивного лазерного излучения видимого спектра с длиной волны 0,63-0,64 мкм лучшие, на наш взгляд результаты получаются при использовании дозы 0,5 - 0,6 Дж/см<sup>2</sup>, при плотности мощности 80-120 Вт/см<sup>2</sup>. Если эрозия имеет большие размеры, то вся ее поверхность разбивается на участки соизмеримые с диаметром луча и каждый такой участок облучается последовательно.

При использовании моноволоконного или поливолоконного световода для доставки излучения его дистальный конец следует размещать на небольшом расстоянии от облучаемой поверхности для получения более высокой плотности мощности.

При работе в полупроводниковыми арсенид-галлиевыми лазерами с длиной волны 0,89 мкм для доставки излучения к шейке матки используется специальная насадка. Облучение проводится контактным методом, т.е. насадка с надетым на нее презервативом приводится в контакт с облучаемой поверхностью.

Параметры излучения для полупроводникового лазера несколько отличаются от таковых для излучения ГНЛ. Оптимальная подающая доза, на наш взгляд, составляет 0,05-0,06 Дж/см<sup>2</sup>.

В большинстве случаев положительный эффект от проводимой терапии начинает проявляться не ранее чем через 7-8 процедур. При положительной динамике отмечается уменьшение проявлений местной воспалительной реакции, сокращение площади эрозии, восстановление органоспецифического эпителия.

При отсутствии выраженного положительного эффекта, пациенту следует подробно объяснить, что возможности низкоинтенсивной лазерной терапии исчерпаны и следует закончить лечение с использованием излучения СО<sub>2</sub> лазера. Женщине следует разъяснить, что, несмотря на неполное излечение эрозии, проведенная терапия с использованием низкоинтенсивного лазерного излучения является весьма полезным мероприятием, т.к. она хорошо подготавливает шейку к оперативному вмешательству с использованием СО<sub>2</sub> лазера, снимает воспалительный компонент, активирует факторы местного и общего иммунитета, стимулирует репаративную регенерацию, способствует лучшему восстановлению органоспецифичности ткани после проведения лазерной коагуляции или вапоризации. Для устранения возможных недоразумений и недовольства следует заранее обсудить тактику и возможные варианты терапии.

## **4.2. Использование лазерного излучения в оперативной гинекологии**

С начала восьмидесятых годов с появлением соответствующей аппаратуры высокоэнергетические лазеры стали постепенно внедряться в гинекологическую практику. Наиболее широко используются и соответственно более полно изучены созданные в начале шестидесятых годов АИГ-Nd-лазер (лазер на алюмоиттриевом гранате с неодимом) и CO<sub>2</sub>-лазер (газовый углекислотный лазер). Меньшее распространение получили эрбиевый, гольмиевый, лазер на парах меди и некоторые другие типы лазеров.

Свойства лазерного излучения сильно зависят от длины волны излучения и его мощности. В зависимости от свойств различных видов лазерного излучения сложились определенные области применения того или иного лазера.

Излучение CO<sub>2</sub>-лазера (длина волны 10,6 мкм) хорошо поглощается водой, и, так как биоткани человека богаты водой, то глубина проникновения не превышает 50 мкм, что дает возможность выполнять прецизионные оперативные вмешательства. Диапазон применения CO<sub>2</sub>-лазера в гинекологии очень широк.

Наибольшей популярностью он пользуется при лечении патологии шейки матки, влагалища и вульвы, чему мы посвятили отдельную главу (см. выше). CO<sub>2</sub>-лазер может использоваться в качестве лазерного скальпеля при производстве лапаротомии, при выполнении отдельных этапов абдоминальных операций и локальных поверхностных вмешательств. В отличие от обычного скальпеля, излучение CO<sub>2</sub>-лазера обладает рядом уникальных возможностей:

1. Рассекая ткани, лазерный луч коагулирует края разреза, что обеспечивает хороший гемостатический эффект. Это преимущество



особенно важно при оперативных вмешательствах на органах и тканях с обильной васкуляризацией. Например, при оперативных вмешательствах на матке (консервативная миомэктомия, ампутация матки и др.).

2. Работа с лазерным скальпелем позволяет осуществлять бесконтактные манипуляции. Излучение практически без потерь проходит через воздух, что позволяет располагать торец излучателя на расстоянии фокусного расстояния от оперируемой ткани. Отсутствие контакта снижает риск распространения инфекции в области операционного поля.

3. При рассечении или коагуляции происходит резкое повышение температуры ткани в области воздействия лазерного излучения. В зависимости от режима воздействия, мощности излучения, плотности мощности температура поднимается от нескольких десятков до 1000 градусов по Цельсию.

Такая термическая обработка позволяет провести стерилизацию инфекционного очага. Это свойство с большим успехом используется при операциях по поводу различных гнойных процессов (пиосальпинкс, гнойное tuboовариальное образование, абсцесс бартолиновой железы, гнойный мастит, обработка гнойной послеоперационной раны на передней брюшной стенке или промежности).

Результаты исследования Елисеенко В.И. (1988) свидетельствуют о том, что применение лазерного излучения при лечении гнойных ран создает условия для заживления их по типу чистых хирургических ран. Механизм быстрого репаративного процесса связан с особенностями лазерного излучения, приводящего к стерилизации раны, обезвоживанию и уплотнению коагулированных тканей, уменьшению сосудистой проницаемости. Резкое уменьшение степени микробного обсеменения, крайне незначительная реакция микрососудов объясняют отсутствие лейкоцитарной инфильтрации и развития всех компонентов экссудативного воспаления, быстрое наступление пролиферативной фазы воспаления в процессе репарации. Наличие в грануляцион-

ной ткани моноклеарных клеток и лимфоидно-клеточных инфильтратов свидетельствует о нарастании иммунологических реакций в организме, завершением первой фазы раневого процесса, т.е. применение CO<sub>2</sub>-лазера для лечения гнойных ран способствует её очищению, стимулирует в ней регенеративные процессы и сокращает сроки лечения больных.

4. Благодаря тому, что излучение CO<sub>2</sub>-лазера хорошо поглощается поверхностными слоями клеток, глубина повреждения биоткани под струпом очень мала. Минимальное по глубине (0,15 - 0,35 мм) повреждение ткани, лежащей под струпом, приводит к хорошему заживлению и почти полному восстановлению органоспецифичности ткани. Это свойство имеет особенно большое значение при операциях на нежных, легко травмируемых органах. Хорошие результаты, например, получены при выполнении реконструктивных операций на маточных трубах в клинике бесплодия (неосальпингостомия, реканализация, фимбриопластика, сальпинголизис и др.). Для удобства выполнения мелких манипуляций CO<sub>2</sub>-лазеры оснащают специальными микроманипуляторами, которые позволяют с высокой точностью перемещать лазерный луч даже на небольшие расстояния.

Очень хорошие результаты получены при лечении внутреннего и наружного эндометриоза с помощью CO<sub>2</sub>-лазера. Лазерная техника позволяет с минимальной травматизацией удалять очаги эндометриоза даже в труднодоступных местах.

В последние годы в гинекологии прослеживается отчетливая тенденция к увеличению количества оперативных вмешательств, выполняемых при помощи эндоскопической техники. В связи с недоступностью гибких световодов для проведения длинноволнового излучения CO<sub>2</sub>-лазера и использованием для этих целей зеркально-шарнирных световодов на основе жестких трубок, имеющих большой диаметр, возникают определенные трудности при использовании CO<sub>2</sub>-лазеров в сочетании с эндоскопической техникой.

В последние годы в оперативной гинекологии используют излучение ИАГ-Nd-лазера с длиной волны 1,06 мкм, которое хорошо проводится с помощью гибких моноволоконных световодов небольшого диаметра. Гибкие моноволоконные световоды позволяют использовать лазерное излучение при производстве эндоскопических операций.

Комбинированное использование лапароскопической техники и ИАГ-Nd- лазера позволяет получить хорошие результаты при генитальном эндометриозе, при опухолевых придатков матки (удаление кист яичника, резекция яичника) при внематочной беременности, при кровотечении в результате апоплексии яичника, беременности, при операциях на маточной трубе (сальпинголизис, фимбриопластика), при консервативной миомэктомии, при лечении спаечной болезни и рассечении спаек в полости малого таза.

Большой интерес вызывает использование ИАГ-Nd- лазера в сочетании с гистероскопией. Такой комплексный подход позволяет повысить эффективность терапии такой непростой для лечения патологии, как субмукозная миома, гиперпластические процессы эндометрия, полипы эндометрия, перегородка матки, внутриматочные синехии, аденомиоз.

Комплексное использование эндоскопической техники и высокоэнергетического лазерного излучения открывает новые перспективы для производства органосохраняющих операций. Например, до появления этих современных медицинских технологий даже небольшие по размерам подслизистые узлы миомы нередко становились причиной надвлагалищной ампутации матки. В последние годы появилась возможность во многих случаях удалить узлы миомы, оставив матку, что имеет особенно большое значение у нерожавших женщин репродуктивного возраста, т.к. миомэктомия во многих случаях позволяет сохранить репродуктивную функцию.

Существенным преимуществом лазерных эндоскопических операций, по сравнению с традиционными, является гораздо меньшая травматичность, так как исключается производство лапаротомии.

Современные методики позволяют удалять миоматозные узлы на тонком или широком основании до 3-5 см в диаметре.

Если субмукозные узлы миомы можно было удалить с использованием гистероскопии, а субсерозные с помощью лапароскопии, то интерстициальные узлы представляли собой трудную задачу для лечения.

В последнее время стала развиваться принципиально новая технология с использованием ИАГ-Nd- лазера, так называемая термотерапия. Основное отличие её от всех предшествующих методик состоит в том, что патологически измененная ткань не удаляется из организма, а прогревается излучением неодимового лазера до определенной температуры.

Цель нагревания биоткани - денатурация белковых структур. Температурные реакции в биоткани, как известно, имеют определенную стадийность (Ohshiro T., Calderhead R.Es., 1988). Стадия денатурации белка находится в диапазоне от 40 до 53 С°.

При этом, в диапазоне от 40 до 44 С° денатурация носит обратимый или частично обратимый характер. Дальнейшее повышение температуры приводит к необратимой деструкции белковых структур. Нагревание ткани миоматозного узла до 45 - 48 С° с помощью специального внедряемого в опухоль под ультразвуковым или рентгеновским контролем световода приводит к денатурации белковых структур, ведущей к инволюции пролиферации клеток опухоли.

Термотерапия имеет большие перспективы и, видимо, найдет широкое применение в лечении гиперпластических и опухолевых заболеваний матки, придатков, молочной железы и других органов.

## Литература

1. Ковалев М. И. Низкоинтенсивное и высокоэнергетическое лазерное излучение в акушерстве и гинекологии. - М.: Фирма "Техника", 2000. – 173 с.
2. Ohshiro T., Calderhead R. G., Low level laser therapy: a practical introduction/ «John Wiley and Sons», - New-York, 1988, - 208 p.



Рисунок 2. Внешний вид операционного поля при выполнении операции лазерной вапоризации эрозии шейки матки с использованием аппарата «Ланцет» при использовании техники прямого визирования без использования кольпоскопа.



Рисунок 3. Внешний вид шейки матки после удаления эрозии с помощью лазерного аппарата «Ланцет».

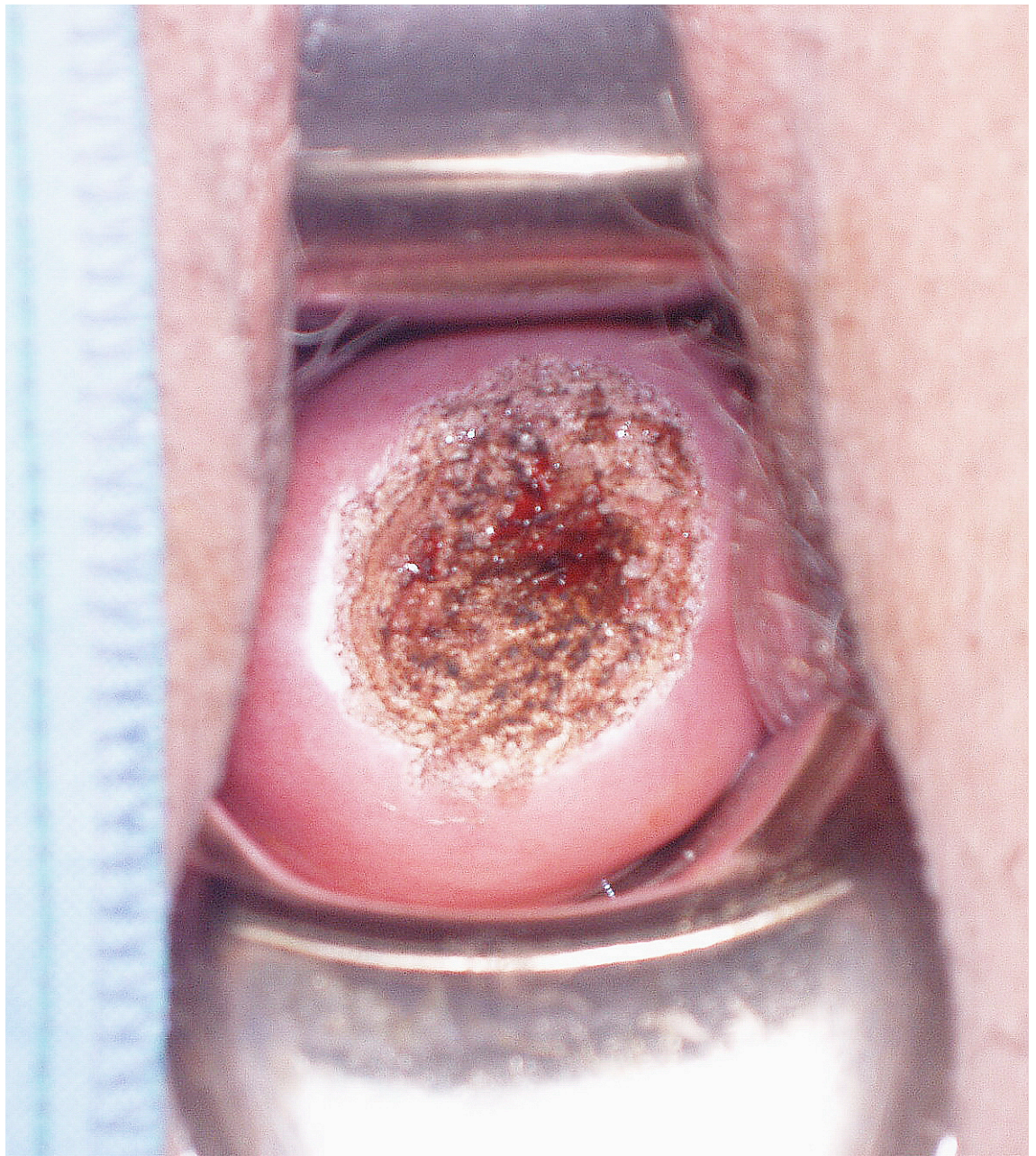


Рисунок 4. Внешний вид шейки матки после удаления эрозии с помощью лазерного аппарата «Ланцет».