

Применение высокоэнергетического лазерного излучения в гинекологической практике

Т.А.Джибладзе

Московская медицинская академия им. И.М.Сеченова

В литературном обзоре отражены современные представления о механизмах воздействия лазерного излучения на биоткань (на клеточном, тканевом, органном уровнях). Изложены данные литературы о применении различных типов высокоинтенсивных лазеров в гинекологической практике.

Ключевые слова: лазерное излучение, эндоскопические операции, миома матки, гиперпластические процессы эндометрия, эндометриоз

High-energy laser radiation in gynaecological practice

T.A.Dzhibladze

I.M.Sechenov Moscow Medical Academy

The reviews deals with current concepts on the mechanisms of action of laser radiation upon the human body (at the cellular, tis-sular, and organic levels), also reflecting the literature data on using various types of high-energy lasers in gynaecological practice.

Key words: laser radiation, endoscopic operations, uterine myoma, endometrial hyperplastic processes, endometriosis

В настоящее время проводятся как экспериментальные, так и клинические исследования по изучению возможностей использования средств квантовой электроники для диагностики, профилактики и лечения гинекологических заболеваний. Эти возможности определяются в целом *b*-свойствами лазерного излучения и его биологическими эффектами, реализуемыми в тканях организма. На основе анализа литературных данных и собственных экспериментально-клинических исследований рабочая схема механизма биологического воздействия лазерного излучения представляется следующим образом [4, 6, 7, 9].

Характеризуя общие механизмы действия лазерного излучения на биологический объект (БО), важно отметить, что оно обладает уникальными физическими свойствами (монохроматичность, когерентность, поляризованность, малая расходимость потока излучения), которые обуславливают его сложное влияние на организм человека, так как несет в себе целый ряд факторов воздействия. Н.Ф.Гамалея (1972), С.Д.Плетнев (1977), В.М.Инюшин (1972–1990), М.Т.Александров (1973–1991) среди них выделяют непосредственно лазерные факторы:

- электромагнитное излучение (световое воздействие);
- термическое воздействие;

- механическое воздействие (давление света, ударная волна);

и факторы, определяемые свойствами облучаемого биологического объекта:

- оптические характеристики тканей (коэффициенты отражения, пропускания, поглощения);
- электрические свойства тканей;
- акустические свойства тканей;
- биохимические свойства тканей;
- другие физико-химические свойства.

В результате лазерного воздействия указанных выше факторов в облученных тканях первично происходят следующие физико-химические изменения: возникновение возбужденных состояний молекул, образование свободных радикалов, стереохимическая перестройка молекул, коагуляция белковых структур, упругие колебания белковых структур, изменение электрического поля клетки, изменение химизма ткани и т.д. Эти первичные эффекты приводят к целому ряду вторичных изменений (вторичные эффекты). Часть из них связана с активацией ферментных систем, в частности сукцинатдегидрогеназы НАД-Н₂, НАДФ-Н₂, ПОЛ и др. Не исключено, что лазерное излучение непосредственно и преимущественно воздействует на мембраны клеток, ферментные системы и рецепторный аппарат организма на различных уровнях организации биологического объекта (БО). Другая часть вторичных эффектов связана с трансформацией лазерного излучения в другие виды энергии (возникновение нелинейных оптических эффектов, акустических и ультразвуковых колебаний, мягкого ультрафиолетового и рентгеновского излучений), что приводит в свою очередь к еще

Для корреспонденции:

Джибладзе Тэя Амирамовна, кандидат медицинских наук, заведующая отделением лазерных методов лечения клиники акушерства и гинекологии Московской медицинской академии им. И.М.Сеченова

Адрес: 119881, Москва, ул. Еланского, д. 2

Телефон: (095) 248-7489

Статья поступила 18.10.2002 г., принята к печати 04.12.2002 г.

большему усилению вторичных (локальных и общих) биологических эффектов и увеличению их разнообразия. Кроме того, и непосредственно лазерное излучение, и продукты, возникающие в результате первичных и вторичных эффектов, оказывают выраженное воздействие на нервные окончания и опосредованно на нервную систему в целом. Поэтому клиницисту необходимо учитывать, что кроме первичных и вторичных эффектов в организме возникают ответные нервно-рефлекторные и нервно-гуморальные реакции: активируются симпатическая и иммунная системы (местные и общие специфические и неспецифические ее факторы), увеличивается концентрация соответствующих гормонов, таким образом возникает комплекс адаптационных и компенсаторных реакций в целостном организме, направленных на восстановление его гомеостаза. В этом и заключается смысл лазерной биостимуляции [4, 6–9].

Под воздействием лазерного излучения происходят изменения, которые регистрируются на всех уровнях организации живой материи:

- субклеточном (возникновение возбужденных состояний молекул, образование свободных радикалов, стереохимическая перестройка молекул, коагуляция белковых структур и т.п., увеличение скорости синтеза белка, РНК, ДНК, ускорение созревания коллагена и его предшественников и др.);
- клеточном (изменения заряда электрического поля клетки, изменение мембранного потенциала клетки и ее проницаемости, повышение синтетической активности и т.п.);
- тканевом (изменение химизма и pH межклеточной жидкости, изменение микроциркуляции и т.п., изменение кислородного баланса и активации окислительно-восстановительных процессов);
- органном (стимуляция или угнетение функции какого-либо органа);
- системном (возникновение ответных адаптационных нервно-рефлекторных и нервно-гуморальных реакций с активацией симпатическая и иммунной систем).

Установлено, что в зависимости от конкретного сочетания воздействующих факторов лазерного облучения (параметров облучения, объекта облучаемой ткани, свойств облучаемой ткани и индивидуальных особенностей организма) результирующие ответные его функции (при адекватной величине воздействия) или их угнетение (при неадекватно большой величине воздействия), а также отсутствие сколько-нибудь выраженных их существенных изменений (при неадекватно малой величине воздействия) определяют специфические и неспецифические ответные реакции биологического объекта на различных уровнях его организации. Что касается высокоинтенсивного лазерного излучения, то установлено, что лазерный луч как источник нагрева при обработке БО имеет ряд особенностей и преимуществ [4, 8]:

- минимальное тепловое воздействие на обрабатываемый БО – это позволяет получать узкие разрезы или сварные швы с минимальной зоной термического (лазерного) воздействия, а также обеспечивает минимальные остаточные деформации;
- большая скорость процесса и локальность зоны обработки;
- высокая технологичность лазерного излучения (отсутствие механического усилия на обрабатываемый материал, а

также вредных выбросов, легкость автоматизации процесса обработки, регулируемость параметров обработки в широком интервале режимов и т.д.).

В отличие от других высококонцентрированных источников нагрева, таких как электронный луч, плазменная струя, лазерный луч можно транспортировать на значительные расстояния и подводить в труднодоступные места [4, 8].

В области воздействия высокоинтенсивного лазерного луча на биологические ткани возникают испарение, коагуляция и карбонизация (обугливание). Выраженность этих процессов зависит от температуры нагрева ткани на облучаемом участке. Полная карбонизация биоткани происходит при температуре не ниже 200°C, а при температуре выше 450°C начинается ее испарение. Максимальная интенсивность испарения (выпаривание) наблюдается при температуре 800–1000°C [4, 8].

В целом комплекс описанных факторов вызывает в живом организме различные структурные и функциональные изменения, определяющие эффект воздействия лазерного излучения (стимуляция, угнетение, разрушение) на различных уровнях организации биологического объекта. Представленная рабочая гипотеза, по-видимому, позволяет объяснить широкий диапазон неспецифического и специфического действия лазерного излучения, что определяется, по-видимому, общебиологической закономерностью, которую можно сформулировать следующим образом: любой физический, химический, биологический фактор или их сочетание, действуя на биологический объект, в зависимости от параметров воздействующего фактора (доза, концентрация и т.д.), уровня организации биологического объекта (молекулярный, субклеточный, тканевый, органнй, организменный, экологический) и его функционального состояния может не оказать никакого воздействия на его специфическую функцию, стимулировать ее или угнетать, вплоть до разрушения. При этом для каждого из биологических объектов может быть установлена (выявлена, получена) качественная и количественная зависимость параметров воздействующего фактора (для лазерного излучения это интенсивность, доза, спектральный диапазон, временная последовательность и т.д.) от уровня организации и функционального состояния биологического объекта, подвергаемого воздействию, приводящих к определенному результату (стимулированию, подавлению или разрушению специфической функции данного биологического объекта).

Таким образом, интенсивность и специфичность проявления ответных реакций на лазерное воздействие на различных уровнях организации определяется концентрацией, дозой, биологией и пространственно-временными характеристиками биологического объекта и воздействующего агента.

В основе использования лазерного излучения в гинекологической практике лежат два основных принципа: альтернативное применение высокоинтенсивного лазерного излучения в качестве скальпеля как многопрофильного хирургического инструмента и физический фактор, обладающий широким спектром биологического действия.

В настоящее время в широкой гинекологической практике для хирургических целей применяют CO₂, Nd-YaG и аргонный лазеры [3, 5, 13–15, 18, 21–27, 37, 42, 43].

Выбор того или иного источника излучения определяется целью хирургического вмешательства (рассечение, препаров-

ка, иссечение, коагуляция, выпаризация, термодеструкция) и зависит от характера термического эффекта, т.е. от длины волны излучения и вида биологической ткани (мышечная, соединительная, жировая, железистая и т.д.).

Лазерные хирургические системы, применяемые в гинекологической практике, обеспечивают:

- радикальность;
- сухое операционное поле;
- локальность воздействия;
- минимальное повреждение окружающих тканей;
- эффективный гемо- и аэростаз;
- купирование лимфатических протоков;
- высокую стерильность и абластичность;
- полную совместимость с эндоскопическими и лапароскопическими инструментами;
- минимальную инвазивность;
- открытую и эндоскопическую хирургию;
- работу в воздушной и жидкостной среде;
- эффективную программируемую контактную и бесконтактную вапоризацию и термодеструкцию.

СО₂-лазер используется для рассечения, коагуляции или выпаривания тканей, применяется для лечения патологических процессов вульвы, влагалища и шейки матки.

Спектр излучения углекислотного лазера лежит в дальнем инфракрасном диапазоне и характеризуется длиной волны 10,6 мкм. Используется неконтактным способом. Особенности излучения СО₂-лазера являются его способность почти полностью поглощаться водой и, как следствие этого, минимальная глубина проникновения в подлежащие ткани (до 50 мкм). Они и определяют минимальный характер его повреждающего действия. Термический эффект излучения зависит от выходной мощности (P), плотности (Вт/см²) или энергии мощности (Дж/см²). Новое поколение СО₂-лазеров способно продуцировать короткие и ультракороткие импульсы с высокой энергетической нагрузкой (режим «суперпульса»). Пиковая мощность в этом случае в десятки раз превышает средние показатели постоянного режима. В результате термическое поражение окружающих тканей оказывается значительно меньше, а зона некроза в подлежащих тканях уменьшается в 2,5 раза (до 20 мкм) [5, 15, 18].

В настоящее время углекислотный лазер нашел широкое применение для лечения патологических состояний вульвы, влагалища и шейки матки. Это папилломавирусные поражения вульвы, влагалища и шейки матки, лейкоплакия вульвы, влагалища и шейки матки, дисплазии слизистых различной степени, эктопии цилиндрического эпителия шейки матки и др. По данным разных авторов, эффективность лечения этих заболеваний достигает 85–95% [5, 15, 18].

СО₂-лазер в последние годы стал использоваться в сочетании с лапароскопической техникой. Достигнуты успехи в лечении спаечной болезни, при удалении поверхностно расположенных очагов наружного эндометриоза, небольших субсерозных узлов миомы матки [15, 21].

Однако невозможность доставки излучения углекислотного лазера к патологическому очагу через гибкие волоконные системы ограничивает его применение при эндоскопических операциях.

Вместе с тем D.Wallwiener, G.Bastert и др. приводят данные о недостатках технологии с использованием СО₂-лазера: невозможность коагулировать сосуды диаметром свыше 0,5 мм; за-

труднение воздействия на ткани, покрытые жидкой средой (кровь, слизь); опасность повреждения окружающих органов (кишка, мочевого пузыря, сосуды); отсутствие достоверных данных о повышении частоты наступления беременности при бесплодии и т.д. [11, 12, 18].

Таким образом, излучение СО₂-лазера в хирургической гинекологии используется в основном для лечения патологических процессов вульвы, влагалища и шейки матки.

В отличие от газового СО₂-лазера твердотельный Nd-YAG-лазер с длиной волны 1,06 мкм излучает в ближнем инфракрасном диапазоне спектра и вызывает абсолютно другие эффекты в тканях. Благодаря низкому поглощению водой и глубокому распространению в тканях излучение Nd-YAG-лазера обладает способностью хорошо коагулировать глубоколежащие ткани, в том числе сосуды до нескольких миллиметров в диаметре. В отличие от СО₂-лазера он не обладает способностью прецизионной резки тканей, однако при высокой мощности может использоваться для рассечения и выпаризации. Учитывая большую проникающую способность (4–6 мм), Nd-YAG-лазер нашел свое применение в гистероскопии. В литературе имеются многочисленные данные о результатах применения Nd-YAG-лазера в гинекологии, в основном при эндоскопических операциях [3, 5].

D.Wallwiener et al. (1992) применяли Nd-YAG-излучение для рассечения внутриматочных синехий. Авторы приводят выводы о целесообразности использования этого вида излучения для оперативной гистероскопии [18]. Так, Goldrath и Fuller (1981) впервые описали технику абляции эндометрия с помощью Nd-YAG-лазера при маточных кровотечениях [26].

Современные световодные системы открыли перспективу нового подхода в лечении миомы матки, эндометриоза, полипов эндометрия, внутриматочных синехий и других новообразований матки [3, 5, 27, 42].

Лазерные гистероскопические операции по поводу подслизистой миомы матки, рецидивирующих гиперпластических процессов эндометрия, внутриматочных перегородок стали альтернативой радикальным операциям – гистерэктомии и полостным пластическим операциям. Чрезвычайно важным является использование этих технологий у молодых нерожавших женщин, что сказывается не только на общей рождаемости, которая, как известно, падает, но и на психосоциальном статусе пациенток [3, 5, 27, 42].

В последние годы появились сообщения о новых методиках лечения доброкачественных и предраковых заболеваний эндометрия. Это комбинированная абляция эндометрия с применением неодим-гольмиевого лазера при рецидивирующей доброкачественной гиперплазии эндометрия, не поддающейся гормональной терапии, у женщин перименопаузального возраста, в результате которой достигается деструкция эндометрия. Подобные операции могут выполняться и в репродуктивном, и в перименопаузальном возрасте и являются методом выбора при рецидивирующих дисфункциональных маточных кровотечениях, гиперпластических процессах, не поддающихся гормональной коррекции, и особенно у женщин с тяжелой соматической патологией.

Использование лазерного излучения при реконструктивно-пластических операциях при внутриматочной патологии обеспечивает значительно меньшую травматичность вмешательства и повышает надежность гемостаза.

С внедрением в медицинскую практику хирургических лазеров изменилась тактика оперативного лечения подслизистой миомы матки. Субмукозные узлы могут быть либо резецированы либо подвергаться полному испарению в условиях жидкостной гистероскопии. Наиболее эффективно в данном случае излучение неодимового лазера [3, 5, 18, 24].

Разработка новых лазерных технологий открыла возможности для хирургического лечения не только подслизистой миомы, но и аденомиоза и миомы матки иной локализации. Таким методом является лазерная интерстициальная термодеструкция, известная в Европе как ИТТ. Она достаточно хорошо зарекомендовала себя в урологии для лечения аденомы простаты, известны, кроме того, положительные результаты при лечении опухолей молочной железы, печени и мозга.

В отличие от известного метода ИТТ разработанный способ лазерной интерстициальной термодеструкции (ЛИТД) основан на сопоставлении ультразвуковых и доплерометрических параметров миомы матки и очагов аденомиоза с характеристиками лазерного излучения. Результатами являются оптимизация энергетических параметров излучения, распространение его в заданном геометрическом объеме и достижение необходимых морфологических изменений в патологических очагах [3, 5, 42].

Достижениями лазерной хирургии можно считать также разработку и внедрение в практику гольмиевого лазера с длиной волны 2,09 мкм, поскольку его очевидные преимущества уже нашли свое применение в других областях медицины. Важными преимуществами излучения гольмиевого лазера являются следующие:

- безопасность для персонала и отсутствие, дополнительных затрат (которые требуются на средства специальной защиты для лазеров других типов и другой длины волны излучения);
- особый характер скручивания сосудов для остановки кровотечения во время операции, что исключает повторное послеоперационное кровотечение, характерное при использовании лазеров с другой длиной волны;
- отсутствие необходимости скалывать конец волокна из-за разрушения во время операции;
- импульсный режим работы гольмиевого лазера, во время работы которого из-за высокой мощности излучения происходит быстрое испарение биоткани и, следовательно отсутствует ожоговая реакция организма [17, 19, 22, 28, 33–35, 38].

Все это позволяет использовать гольмиевый лазер с большим успехом при некоторых заболеваниях:

- опухолях уретры, мочевого пузыря, мочеточника и почечной лоханки;
- стриктурах уретры и шейки мочевого пузыря;
- аденоме и раке простаты;
- мочекаменной болезни (литотрипсии – дроблении камней) [17, 19, 28, 34, 38].

С другой стороны, оказалось возможным применять гольмиевый лазер не только в урологии, но и в общей хирургии, ЛОР-болезнях, травматологии и, особенно, в гинекологии при эндоскопических операциях, используя тонкие волоконные инструменты диаметром 400–600 мкм и направляя лазерное излучение через эндоскопы прямо на патологический очаг.

В гинекологической практике в последние годы гольмиевый лазер используется при лечении внутриматочных синехий, полипов и гиперпластических процессов эндометрия, а также на-

ружного генитального эндометриоза, трубно-перитонеального бесплодия, синдрома поликистозных яичников и др. [3, 13, 14, 24, 27, 37, 42, 43].

Таким образом, на основании данных литературы можно сделать вывод о высокой эффективности применения высокоэнергетического лазерного излучения для лечения различной гинекологической патологии и перспективах дальнейшей разработки лазерных технологий.

Литература

1. Елисеенко В.И., Наседкин А.Н., Никольский М.Ю. Гольмиевый лазер для целей хирургии и эндоскопии. Международная конференция «Новые достижения лазерной медицины», СПб, 1993, с. 366–367.
2. Зенгер В.Г., Наседкин А.Н., Селин В.Н. О некоторых возможностях применения в ЛОР-клинике некоторых видов твердотельных лазеров ($\lambda=1,54$ и $2,09$ мкм). Международная конференция «Новые достижения лазерной медицины», СПб, 1993, с. 81–82.
3. Ищенко А.И., Зуев В.М., Кудрина Е.А., Бабурина И.П., Джибладзе Т.А. Роль высокоинтенсивного Nd-YaG и Ho-YaG-лазерного излучения в эндоскопической хирургии. Материалы IV Международного конгресса «Проблемы лазерной медицины», Москва–Видное, 1997, с. 122.
4. Плетнев С.Д. Лазеры в клинической медицине. М.: Медицина, 1981, 400 с.
5. Побединский Н.М., Зуев В.М., Джибладзе Т.А. Современные аспекты применения лазерного излучения в акушерско-гинекологической практике. Вестник Российской ассоциации акушеров-гинекологов, 1997; 3: 103–105.
6. Полонский А.К. О некоторых проблемах лазерной терапии. Материалы IV Международного конгресса «Проблемы лазерной медицины», Москва–Видное, 1997, с. 151–153.
7. Полонский А.К., Черкасов А.В. Об использовании полупроводниковых лазеров в экспериментальной и клинической медицине. Вопросы курортологии, 1984; 4, с. 66–67.
8. Приезжев А.В., Турчин В.В., Шубочкин Л.Г. Лазерная диагностика в биологии и медицине. М.: Наука, 1989, 238 с.
9. В.И.Медведев, А.В.Евстигнеев, О.С.Радболь и др. Применение лазерной техники в биомедицине. М.: МЗ СССР, ЦОЛИУВ, 1988, 91 с.
10. Романов В.Р. Основы фотометрии. М., 1969, 150 с.
11. Скобелкин О.К. Достижения лазерной хирургии и проблемы лазерной медицины. Применение лазера в медицине и хирургии: Тезисы международного симпозиума. М., 1988, Т.1, с. 3–5.
12. Скобелкин О.К., Елисеенко В.И., Мареев Е.В., Якименко А.П., Попков С.А. Применение лазера в хирургическом лечении женского бесплодия. Советская медицина, 1989; 5: 35.
13. Черемных А.Ю., Ищенко А.И., Липман А.Д., Зуев В.М., Джибладзе Т.А. Трансвагинальная УЗИ-контролируемая лазерная каутеризация яичников: новый малоинвазивный метод коррекции ановуляции у женщин с синдромом поликистозных яичников. Современные инвазивные и неинвазивные методы диагностики. М., 2000, с. 242–245.
14. Черемных А.Ю., Липман А.Д., Ищенко А.И., Джибладзе Т.А. Преимущества трансвагинальной лазерной каутеризации яичников как малотравматичного оперативного метода коррекции ановуляции у женщин с синдромом поликистозных яичников. Лазерная медицина, 2000, Т.4, с. 61–62.
15. Baggish M.S. Basic and Advanced Laser Surgery in Gynecology. Norwalk, Conn, Appleton-Century-Crofts, 1985, 341 p.
16. Baggish M.S., Daniell J.F. Catastrophic injury secondary to the use of coaxial gas-cooled fibers and artificial sapphire tips for intrauterine surgery: a report of five cases. Lasers Med Surg, 1989; 9: 581–584.
17. Bagley D., Erhard M. Use of the holmium laser in the upper urinary tract. Techniques in urology, vol. 1, 1995, p. 25–30.

18. Bastert G., Wallwiener D. Lasers in Gynecology. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New-York-London-Paris-Tokio-Barcelona, 1992, 453 p.
19. Chepurov A., Mazo E., Plakatin L., Tarasova E. Application of the Ho-YAG laser in the treatment of ureteral and bladder neck strictures in males. Proceedings of VIII International meeting, Soc. for Minimally Invasive Therapy, Cernobbio, Italy, Sept., 1996, p. 71.
20. Chepurov A., Nemenova A., Mazo E. Methods of fragmentation of ureteral stones using the Ho-YAG-laser. Proceedings of XII Congress of European association of Urology, Paris, Sept., 1996, p. 125.
21. Daniell J.F. CO2 laser in infertility surgery. J Reprod Med, 1983, vol. 28, p. 265–268.
22. Denstedt J.D., Razvi H.A., Sales J.L., Eberwein P.M. Preliminary experience with the holmium:YAG laser lithotripsy. Journal of endourology, vol. 9, 1995, p. 255–257.
23. Dequesne J. Traitement hysteroscopique des hemorrhagies uterines au Nd:YAG laser. Rev Med Suisse Romande, 1987, vol. 107, p. 405.
24. Djavachia L., Zuev V., Ishenko A., Djibladze T., Kudrina E. Intrauterine laser surgery by Nd:YAG/Ho:YAG laser. Acta Obstet Gynecol Scand, 1997, vol. 76, p. 6.
25. Donnez J., Gillerot S., Nisolle M., Bourgonjon D., Clerckx F. Laser hysteroscopy in submucous fibroids. In: Donnez J. (ed) Laser operative laparoscopy and hysteroscopy. Nauwelaerts, Leuven, 1989, p. 263–276.
26. Goldrath M.H., Fuller T.A., Segal S. Laser photo-vaporization of the endometrium for the treatment of menorrhagia. Amer J Obstet Gynecol, 1981, vol. 140, p. 14–19.
27. Ischenko A., Zuev V., Djibladze T., Bachalova A., Djavachia L. Joint endometrial ablation. Proceedings of 5 Congress of the European Soc. for Gynaecological endoscopy, Bratislava, Sept., 1996, p. 26.
28. Johnson D.E. Use of the Holmium:YAG (Ho:YAG) laser for treatment of superficial bladder carcinoma. Lasers in surgery and medicine, vol. 14, 1994, p. 213–218.
29. Johnson D.E., Cromeens D.M., Price R.E. Use of the holmium:YAG laser in urology. Lasers in surgery and medicine, vol. 12, 1992, p. 353–363.
30. Johnson D.E., Cromeens D.M., Price R.E. Transurethral incision of the prostate using holmium:YAG laser. Lasers in surgery and medicine, vol. 12, 1992, p. 364–369.
31. Lilge L., Radtke W., Nishioka N.S. Pulsed holmium laser ablation of cardiac valves. Lasers in surgery and medicine, vol. 9, 1991, p. 458–464.
32. Matsuoka K., Shimada A., Iida S., Mihada T., Nakanami M., Noda S., Koga H. Holmium:Yttrium-Aluminum-Garnet Laser for endoscopic lithotripsy. Urology, vol. 45, 1995, p. 947–952.
33. Rubio P.A. Endoscopic cholecystectomy with the holmium:YAG laser: preliminary report. J Clin Laser Med Surg, vol. 9, 1991, p. 127.
34. Sayer J., Johnson D.E., Price R.E., Cromeens D.M.. Ureteral lithotripsy with the holmium:YAG laser. J Clin Laser Med Surg, vol. 11, 1993, p. 61–65.
35. Sobol E., Bagratashvili V., Sviridov A., Omel'chenko A., Kitai M. et al. Study of cartilage reshaping with holmium laser. Proceedings of SPIE, vol. 2623, 1996, p. 19–25.
36. Stein E., Sedlacek T., Fabian R.L., Nishioka N.S. Acute and chronic effects of bone ablation with pulsed holmium lasers. Lasers in surgery and medicine, vol. 10, 1990, p. 384.
37. Tcheremnykh A., Lipman A., Ischenko A., Zuev V., Djibladze T. Transvaginal US-controlled ovarian laser Drilling: new approach to surgical treatment of anovulatory clomiphene-citrate-resistant females with PCOS. Gynaecological Endoscopy, vol. 3, Suppl.1, 9th Annual Congress of the European Society for Gynaecological Endoscopy, Paris, 2000, p. 616.
38. Tsujino T., Yasumoto R., Kono T., Nishisaka N., Kishimoto T. Laser cystolithotripsy using the Holmium YAG laser. J Endourol, vol. 7/1, 1993, p. 17.
39. Walsh J.T., Follett S., Anderson R.R. et al. Pulsed CO2 laser tissue ablation: Effect of tissue type and pulse duration on thermal damage. Lasers in Surgery and Medicine, 1988, vol. 2, p. 108–117.
40. Wamstecker D., de Blok S. HF-Electrosurgery vs. laser in hysteroscopy. Paper, International Workshop on Operative Endoscopy and Laser. Heidelberg, 1990.
41. Webb D.R., Kockelburgh R., Johnson W.F. The Versapulse holmium surgical laser in clinical urology: a pilot study. Minimally Invasive Therapy, vol. 2, 1993, p. 23–26.
42. Zuev V., Ischenko A., Djibladze T., Djavachia L., Alexandrov L., Goloschapova O. Intrauterine laser surgery by Nd-YAG/HO-YAG-Laser: Local surgery or general therapy? Abstract Book World Congress of Gynecologic Endoscopy. Rome-Italy, 1997, p. 108.
43. Zuev V., Ischenko A., Djibladze T., Krasnikov D., Botvin M., Lypman A. Use of Ho-YAG laser in the treatment of tubal and peritoneal infertility. Proceedings of 5 Congress of the European Soc. for Gynaecological endoscopy, Bratislava, Sept., 1996, p. 106.

МЕЖДУНАРОДНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПЕЧАТЬ

Клинические результаты лечения больных симптомной миомой матки путем лазерной абляции под контролем ЯМР

Миома является наиболее распространенной опухолью матки. Лазерная абляция под контролем чрезкожной магниторезонансной (МР) визуализации является минимально инвазивным вмешательством и представляется хорошей альтернативой традиционной хирургии при лечении симптомных миом матки.

Методы: Процедуру лазерной абляции проводили женщинам, которые по разным причинам желали избежать традиционного в таких случаях хирургического вмешательства. Размер миоматозных узлов определяли через 3 и 12 месяцев после процедуры, величину менструальной кровопотери регистрировали как до, так и после лечения, а для определения субъективной удовлетворенности от лечения применяли специально разработанный вопросник (A menorrhagia outcomes questionnaire (MOQ)).

Результаты: Всего в исследование включено 66 женщин, получавших описанное лечение. Установлено достоверное ($p < 0,001$) уменьшение размера миом в среднем на 31%. При отсроченном обследовании через год этот показатель достиг 41% ($p < 0,001$). Определение объема менструальной кровопотери у восьми пациенток продемонстрировало прекращение менометроррагий ($p = 0,012$). Определенный при помощи вопросника, MOQ коэффициент у пациенток после лазерной абляции оказался не так хорош как аналогичный показатель у женщин после гистерэктомии ($p = 0,02$), но показатели качества жизни и удовлетворенности от лечения оказались сходными в этих группах ($p = 0,06$).

Выводы: Было получено достаточно объективных и субъективных данных, чтобы констатировать эффективность лазерной абляции при лечении миомы матки. Таким образом, эту процедуру можно считать минимально инвазивной альтернативой традиционному хирургическому лечению больных симптомной миомой матки.

Hindley J.T., Law P.A., Hickey M., et al. Hum Reprod 2002 Oct;17(10): 2737–41.