

Метод фототермической реконструкции тканей в современной врачебной практике с использованием ER:YAG-лазера

И.А.Куликов^{1,2}, Л.Б.Спокойный³, Е.А.Горбунова¹, И.А.Аполихина^{1,2}

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В.И.Кулакова» Минздрава России. 117997, Россия, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4;

²ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова» Минздрава России. 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2;

³Европейская лазерная академия здоровья (LA&HA). 119517, Россия, Москва, ул. Нежинская, д. 8, корп. 1

Данная статья посвящена обзору отечественных и зарубежных данных об эффективности и безопасности неинвазивной терапии эрбиевым лазером, направленной на повышение тонуса мышц тазового дна. Проведенный поиск литературных данных позволил выявить множество исследований, описывающих успешный опыт применения неинвазивных лазерных процедур в гинекологии, а также не только высокую эффективность метода, но и его безопасность. Данный вид терапии представляет перспективную технологию лечения с высоким уровнем эффективности и оптимальным профилем безопасности.

Ключевые слова: недержание мочи, пролапс мышц тазового дна, синдром вагинальной релаксации.

✉ gikulikov@yandex.ru

Для цитирования: Куликов И.А., Спокойный Л.Б., Горбунова Е.А., Аполихина И.А. Метод фототермической реконструкции тканей в современной врачебной практике с использованием ER:YAG-лазера. Гинекология. 2018; 20 (1): 96–101. DOI: 10.26442/2079-5696_20.1.96-101

Method of photothermal tissue reconstruction in modern medical practice using ER:YAG laser

I.A.Kulikov^{1,2}, L.B.Spokoyny³, E.A.Gorbunova¹, I.A.Apolikhina^{1,2}

¹V.I.Kulakov National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology of the Ministry of Health of the Russian Federation. 117997, Russian Federation, Moscow, ul. Akademika Oparina, d. 4;

²I.M.Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. 119991, Russian Federation, Moscow, ul. Trubetskaia, d. 8, str. 2;

³European Laser Academy of Health (LA&HA). 119517, Russian Federation, Moscow, ul. Nezhinskaia, d. 8, korp. 1

This article is devoted to the review of domestic and foreign data on the efficacy and safety of non-invasive erbium laser therapy aimed at increasing the tone of the pelvic floor muscles. The search for literature data allowed to reveal a lot of studies describing the successful experience of non-invasive laser procedures in gynecology, as well as not only the high effectiveness of the method, but also its safety. This type of therapy represents a promising treatment technology with a high level of efficacy and an optimal safety profile.

Key words: urinary incontinence, pelvic floor prolapse, vaginal relaxation syndrome.

✉ gikulikov@yandex.ru

For citation: Kulikov I.A., Spokoyny L.B., Gorbunova E.A., Apolikhina I.A. Method of photothermal tissue reconstruction in modern medical practice using ER:YAG laser. Gynecology. 2018; 20 (1): 96–101. DOI: 10.26442/2079-5696_20.1.96-101

Применение лазерных технологий в лечении пациенток гинекологического и урогинекологического профиля является реальным достижением современной медицины. Первые публикации на тему применения малоинвазивного воздействия ER:YAG-лазером в гинекологической практике появились в 2010 г. В 2011 г. опубликованы описания клинических случаев применения ER:YAG-лазера для лечения стрессового недержания мочи (stress urinary incontinence, SUI) и синдрома растянутого влагалища (laser vaginal tightening, LVT), а с 2013 г. список возможных технологий расширился методами лечения атрофии слизистой при генитоуринарном синдроме и пролапса гениталий. С 2015 г. лазерные системы применяются в области хирургии, пластической хирургии, дерматокосметологии. В период с 2010 по 2013 г. среди лазерного оборудования существовали только приборы компаний Fotona и ДЕКА, вследствие чего лазерные технологии в гинекологии разделились на два направления.

Первое основано на применении сверхдлинного пакетного импульса ER:YAG-лазера. Обязательным условием проведения процедуры является отсутствие повреждения многослойного плоского эпителия слизистой оболочки вульвы и влагалища. Ведущим фактором, обеспечивающим лечебный эффект, является тепло, распространяющееся в тканях методом термодиффузии.

Второе направление базируется на использовании фракционного луча CO₂-лазера. Передача энергии на ткани с

помощью сканера обеспечивает равномерное распределение участков повреждения слизистой в абляционно-коагуляционном режиме.

Огромное количество лазерных систем, способов применения лазеров в эстетической гинекологии побудило авторов данной публикации к изучению более подробной информации о применении ER:YAG-лазера со сверхдлинным пакетным импульсом компании Fotona [1].

Основные теоретические аспекты технологии Fotona SMOOTH

1. Длина волны 2940 нм, генерируемая ER:YAG-лазером, совпадает с главным пиком поглощения воды, которая является основным компонентом слизистой оболочки вульвы и влагалища. Глубина оптического проникновения ER:YAG-лазера в ткань слизистой оболочки составляет 5 мкм, что делает это идеальным для поверхностной тепловой обработки стенок влагалища (рис. 1) [2].

2. Абляционный порог для данной длины волны составляет 0,8 Дж/см², поэтому такая плотность энергии обеспечивает субабляционный эффект взаимодействия лазерного луча и биологической ткани.

3. Длительность импульса менее 100 мкс (меньше времени тепловой релаксации поверхностных слоев эпидермиса кожи и многослойного плоского эпителия слизистой влагалища и вульвы) обеспечивает «холодную» абляцию. Длительность импульса в диапазоне от 100 до 1000 мкс

Рис. 1. Глубина оптического проникновения CO₂ и ER:YAG-лазеров.

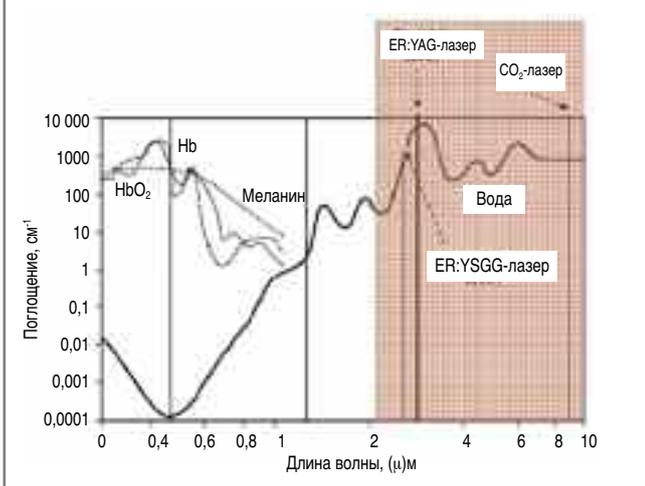
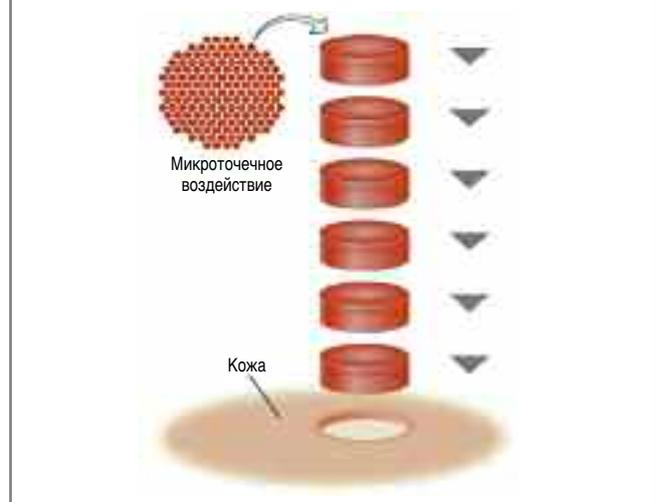


Рис. 2. Технология Fotona SMOOTH.



приводит к созданию зоны абляции и коагуляции, а длительность импульса 1000 мкс также приводит к нарушению целостности поверхностных слоев ткани. Для воздействия в неабляционном режиме для ER:YAG-лазера применяется длительность импульса более 200 мс.

4. Тепло в тканях распространяется методом термодиффузии (метод теплопередачи от горячего к холодному). Глубина распространения тепла зависит от типа ткани, количества свободной воды в тканях и характера лазерного излучения.

5. Сверхдлинный пакетный импульс состоит из 6 импульсов с длительностью по 300 мкс и пауз между ними, общая длительность пакетного импульса составляет 250 мс, а глубина оптического проникновения лазерной энергии 5 мкм, глубина термодиффузии – 400 мкм. Применяется субабляционная плотность энергии 0,4–0,7 Дж/см². Данные параметры обеспечивают только тепловое воздействие лазерной энергии, при этом поверхностные слои тканей не разрушаются [3].

6. Оптимальная температура активации фибробластов с целью запуска процесса неокollaгеногенеза составляет 60–62°C. Для сохранения тканей без повреждения в гинекологической практике применяется методика этапного или дискретного нагрева тканей (технология Fotona SMOOTH) с повторным воздействием пакетных импульсов в одну точку через паузу в 400 мс (рис. 2).

Технология этапной передачи на ткани пакетных импульсов Fotona SMOOTH позволяет добиться управляемого нагрева ткани до температуры 60–63°C за 2,5 с без повреждения слизистой оболочки (рис. 3). Глубина распространения тепла от одного импульса составляет 500 мкм. За четыре пакетных импульса тепло распространяется в тканях на глубину в несколько миллиметров и индивидуальна для каждой пациентки, зависит от анатомо-физиологических особенностей и увлажненности тканей [4, 5].

7. Фототермическая реконструкция тканей – это комплексное изменение тканей, возникающее в результате дискретной передачи тепловой энергии на поверхность и последующей термодиффузии. Эффект теплового воздействия выражается в быстром сокращении существующего коллагена, стимуляции неокollaгеногенеза и неoангиогенеза. Фототермическая реконструкция осуществляется на глубине до 7 мм.

8. Клинические эффекты связаны с прямым воздействием теплового компонента на молекулы коллагена. Отсроченный эффект связан с сокращением тканей по площади и реконструкцией глубоких структур.

В результате лазерного воздействия укорачиваются межмолекулярные поперечные связи тройной спирали коллагена, что приводит к мгновенному сокращению волокон на 2/3 их длины по сравнению с состоянием до процедуры. Помимо мгновенной реакции сокращения коллагена в ткани запускаются процессы реконструкции коллагеновых волокон и неокollaгеногенеза. В результате обработанная

Рис. 3. ER:YAG SMOOTH – технология пакетного импульса.

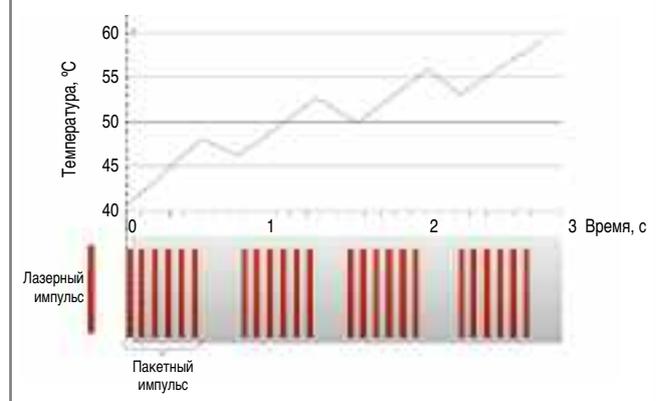
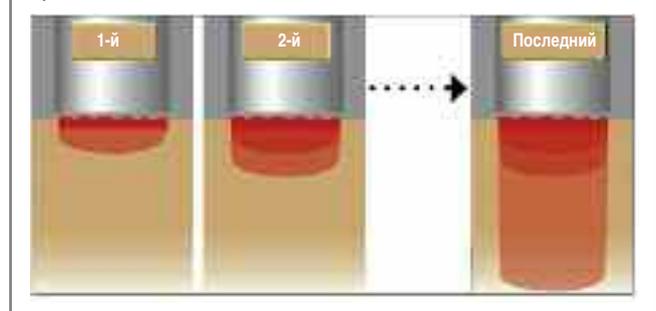


Рис. 4. Оптимальная последовательность субаблятивных микроимпульсов в режиме SMOOTH.



ткань обогащается новым молодым коллагеном, становится упругой и эластичной (рис. 4) [6, 7].

9. Эффективность и необходимое количество процедур для получения стойкого клинического эффекта зависят от индекса активации фибробластов (Collagen Remodeling Capacity – CRC), который является индивидуальным для каждой пациентки. Если индекс достигнут, результат от проведенной процедуры будет стойким. Запуск процесса неокollaгеногенеза на основе реакций местного иммунитета и появление молекул нового коллагена происходят в течение 28 дней [7].

I фаза – немедленное сокращение собственных коллагеновых волокон сразу же после лазерного воздействия (до 30%).

II фаза – кратковременный отек тканей (через 1–2 дня).

III фаза – образование новых коллагеновых волокон (от 4–6 нед до 6 мес после).

IV фаза – стабильный период сокращения (уменьшения длины), стимуляция неокollaгеногенеза продолжается (1 год или более).



V фаза – постепенная деградация собственных коллагеновых волокон, снижение тонуса подлежащих тканей (рис. 5).

С целью получения выраженных стойких результатов необходимы повторные лазерные процедуры [8].

Если эффект после первой процедуры недостаточный, повторная процедура может быть проведена через 4–6 нед (не ранее 21-го дня), когда процессы стимуляции неоколлагенеза активированы. В ходе повторной процедуры обрабатываются собственные волокна коллагена, которые, предположительно, не ответили на воздействие сразу, и снова стимулируется дополнительная выработка молодых волокон (рис. 6) [9].

Среднее количество процедур, максимально целесообразное для получения клинического результата, составляет не более 4. Теоретически обосновано и практически доказано, что в рамках первой процедуры активируется не более 30–35% фибробластов, вторая процедура повышает индекс CRC до 50–55%, третья позволяет достигнуть 60–65% активации, четвертая достигает порога в 80–85%. Дальнейшие процедуры не приводят к изменению состояния пациентки (рис. 7) [9].

10. Поддерживающие процедуры необходимо проводить в период, когда вновь созданный коллаген еще сохраняет свои свойства и эффект от первого лечения сохранен. Поддерживающие процедуры проводятся через 12–14 мес (рис. 8).

11. Реализация технологии Fotona SMOOTH возможна только с использованием запатентованной конструкции инструментов (рис. 9).

Технология Fotona G-Set разработана для перпендикулярного и радиального лазерного воздействия на вульву и влагалище. Она состоит из лазерного рефлектора G-set, углового (G-set) и кругового адаптеров G-set. Используется в комбинации с полнолучевой манипулой R11 и фракционной манипулой PS03 [10]. Специальная конструкция инструментов, наличие влагалищного расширителя и соблю-

дение рекомендованных параметров лазерного воздействия не сопровождаются повреждением слизистой. Расширитель обеспечивает разглаживание стенок влагалища и центральное положение манипулы, при этом отсутствует воздействие на шейку матки. Удаленность тканей влагалища от источника лазерного излучения обеспечивает сохранение плотности энергии на каждом квадратном сантиметре поверхности (для тканей источником излучения является середина отражающего зеркала манипулы). Для проведения процедуры применяется два типа зеркал, расположенных в торцевой, конечной точке инструмента.

Коническое зеркало рассеивает полный луч лазера на 360°. Использование рабочего луча лазера диаметром 7 мм и соответствующего конического зеркала с золотым напылением обеспечивает распределение энергии на фиксированное количество квадратных сантиметров поверхности слизистой. Каждый квадратный сантиметр получает энергию на 0,5–0,7 Дж/см². Разворот луча на 90° и распределение энергии на стенках позволяют обработать около 20 см² поверхности слизистой. Извлечение манипулы на 5 мм (на ней находится градуированная шкала) дает возможность пошагово обрабатывать все стенки влагалища на 360° [11].

Для прицельной обработки сегмента окружности в 30° (только передняя, задняя или боковая стенки влагалища) применяется плоское зеркало, расположенное в торце другой манипулы под углом 45°. Луч лазера поворачивается на 90°, перпендикулярно к стенке, и таким образом лазерная энергия подается прицельно на сегмент. Для сохранения безопасности процедуры применяется фракционный луч. Микротермальные зоны, образующиеся в месте контакта микрочучей и слизистой, получают такую же плотность энергии, т.е. 0,5–0,7 Дж/см².

Для реализации технологии манипулы должны передавать параллельный луч лазера, что обеспечивает достижение лазерной энергии каждого участка слизистой влагалища даже с учетом складчатости [12].

Технологии IncontiLase® и IntimaLase®

Почти 1/2 процедур проводятся для лечения стрессового или смешанного недержания мочи. Они осуществляются строго по показаниям с учетом индивидуальных особенностей пациентки [13].

Рис. 10. Технологии IncontiLase® и IntimaLase®: а – фототермическая реконструкция всех стенок влагалища; б – фототермическая реконструкция передней стенки влагалища, вульвы и уретры.

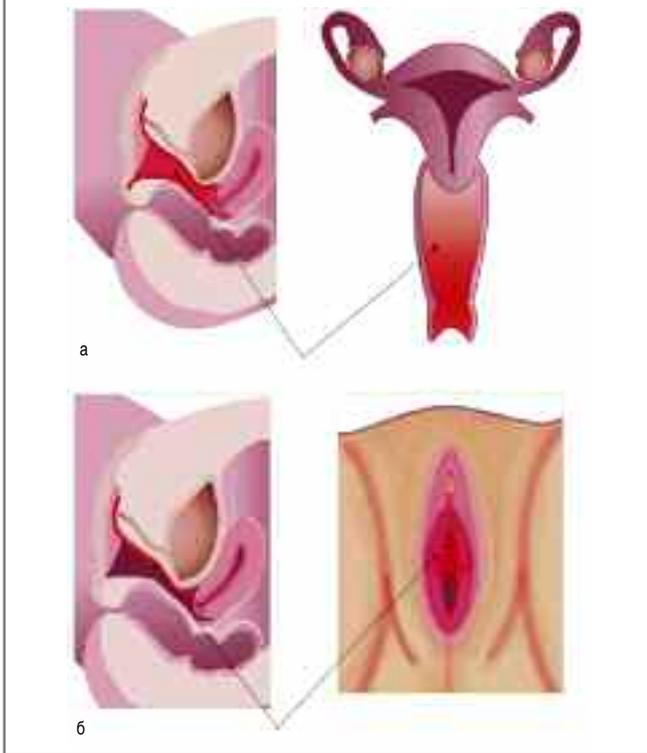


Рис. 11. Синдром растянутого влагалища.

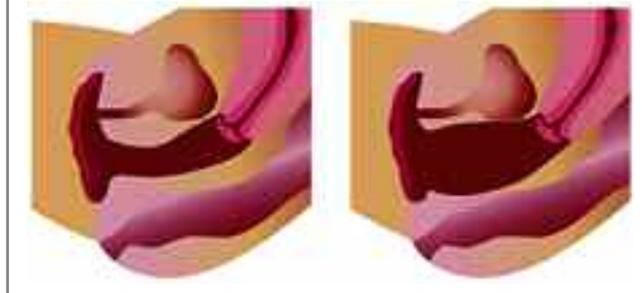


Рис. 12. Динамика индекса созревания эпителия.

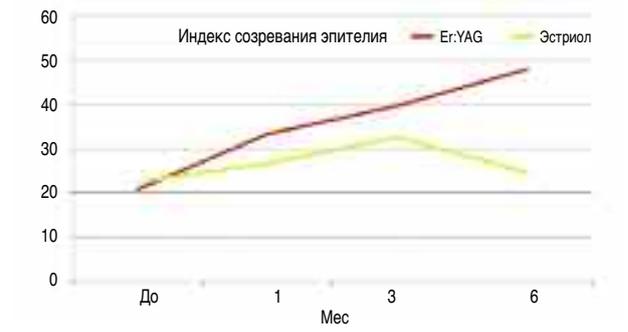
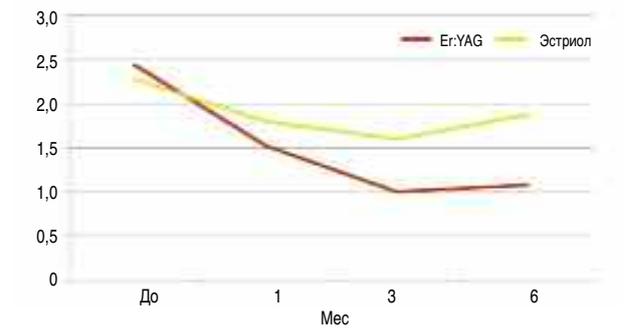


Рис. 13. Динамика симптомов диспареунии.



В мире выполнено более 100 тыс. процедур, в России в период с 2013 г. – более 3 тыс. процедур. Только в ФГБУ «НМИЦ АПГ им. В.И.Кулакова» осуществлено более 1048 процедур.

Процедура направлена на прицельную обработку передней стенки влагалища посредством плавного неаблятивного глубокого прогрева ER:YAG-лазером с применением технологии SMOOTH (рис. 10). Это приводит к повышению эластичности передней стенки влагалища, укреплению мочеиспускательного канала, уменьшению подвижности ретроvesикального соединения, улучшению работы мышц тазового дна за счет уплотнения фасции [14].

Трактовка термина «синдром растянутого влагалища» широко обсуждается среди гинекологов (рис. 11). Методика восстановления коллагенового каркаса и нормального функционирования мышц тазового дна является достаточным основанием для применения данного метода лечения. В настоящее время эта методика активно применяется для восстановления после родов и лечения сексуальных расстройств [15].

Технология RenovaLase®

RenovaLase® – это инновационная неинвазивная лазерная процедура с использованием технологии Fotona SMOOTH, основанная на фототермической реконструкции влагалища и вульвы [16].

Для лечения атрофических изменений слизистой вульвы и влагалища до появления лазерных технологий применялись локальная эстрогензаместительная и фотодинамическая терапия. Сравнение эффективности лечения вульвовагинальной атрофии с помощью неинвазивного воздействия Er:YAG-лазера Fotona SMOOTH и локальной эстрогензаместительной терапии провели в 2015–2016 гг. Adrian Gaspar (Аргентина) и Zdenko Vizintin (Словения) [17].

Целью исследования было установить эффективность и безопасность фототермической реконструкции тканей по технологии RenovaLase® и сравнить эффективность методики с локальной эстрогензаместительной терапией [17, 18].

Критериями оценки являлись: цитологическое исследование, контроль уровня pH влагалища, уменьшение клини-

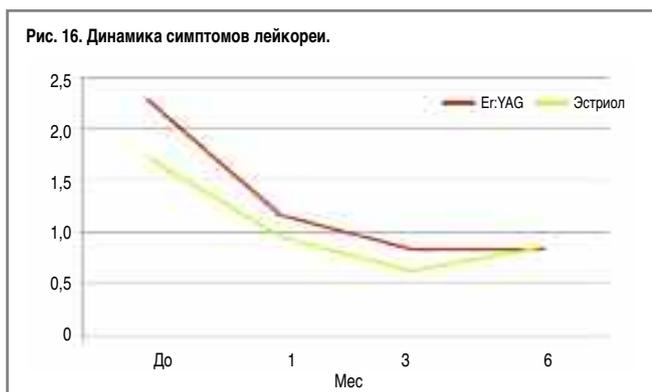
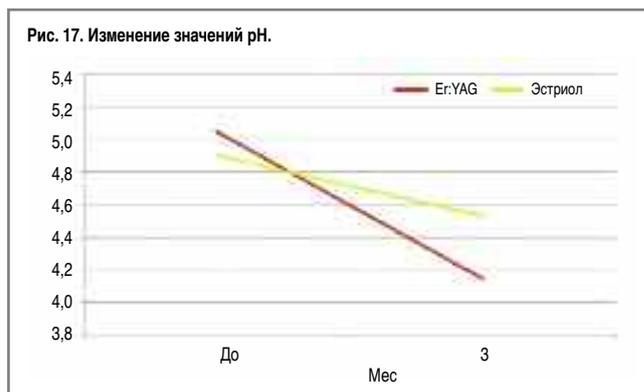
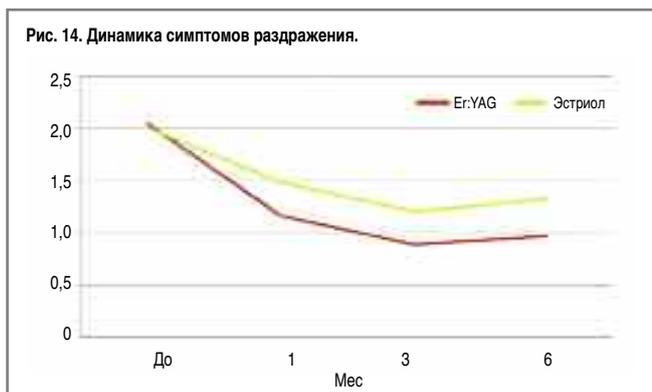
ческой симптоматики (диспареуния, сухость, раздражение, хроническая лейкоррея).

Результаты данного исследования приведены на рис. 12–17.

Индекс созревания эпителия (степени пролиферации вагинального эпителия) представляет собой численное соотношение всех парабазальных промежуточных и поверхностных клеток в вагинальном мазке, выраженное в процентах.

Статистически значимое ($p < 0,05$) снижение всех оцениваемых симптомов наблюдалось в группе воздействия лазером при всех последующих наблюдениях до 18 мес после лечения. Значительное улучшение значения созревания эпителия и снижение pH в группе лазера было зафиксировано до 12 мес после лечения. Улучшение во всех конечных точках было более выраженным и более продолжительным также в группе лазера. Цитологическое исследование показало изменения в тропизме слизистой влагалища, а также ангиогенез, застой и реструктурирование собственной пластинки в лазерной группе. Побочные эффекты были минимальными и временными в обеих группах, затрагивая 4% пациенток в группе лазера и 12% – в группе эстриола [17, 18].

Результаты демонстрируют благоприятные изменения трофики слизистой вульвы и влагалища, увеличение содержания коллагена и васкуляризации, а также уровня гликогена и толщины эпителия. Конечным результатом являются увеличение толщины эпителия, а также васкуляризация



собственной пластинки слизистой оболочки вместе с уменьшением таких симптомов, как сухость, зуд, жжение и диспареуния [17–19].

Положительные эффекты были долговременными, так как результат после процедуры сохранялся в течение 6 мес.

RenovaLase® также подходит для пациенток с эстрогенозависимым раком (эндометрия, груди и т.д.) или с такими видами семейного рака, как было показано в клинических исследованиях J.Bojanini и M.Gambaccian [16, 17, 20].

Технология ProlapLase®

ProlapLase® – это инновационная неинвазивная лазерная процедура, основанная на фототермической реконструкции влагалища. В результате курса процедур восстанавливаются количество и качество коллагенового каркаса стенки влагалища и фасций, что обеспечивает нормализацию функционирования мышц тазового дна. Восстановление поддерживающей функции мышц тазового дна ведет к компенсации начальных стадий пролапса или уменьшению тяжести пролапса на одну степень. Результат процедуры выражается также в улучшении трофики слизистой влагалища с увеличением содержания коллагена, повышением васкуляризации и увеличением толщины эпителия [21–23].

В рамках процедуры производится распределение энергии на коническом (360°) и угловом зеркале (30°). В местах, в которых присутствует выраженное опущение, прово-

дится дополнительная обработка для увеличения количества тепла в участке тканей. Максимальное число процедур в рамках курса – 4. В ФГБУ «НМИЦ АГП им. В.И.Кулакова» методика эффективно применяется для лечения начальных стадий пролапса (1 и 2-я степень), но и при выраженной степени пролапса, как при подготовке к оперативному лечению, так и в послеоперационном периоде с целью реабилитации [24].

Таким образом, применение ER:YAG-лазера для фототермической реконструкции тканей вульвы и влагалища позволяет улучшить их морфофункциональное состояние за счет интегральных реакций соединительнотканых структур (быстрое сокращение существующего коллагена, стимуляция неокollaгеногенеза и неоангиогенеза) под действием неабляционного лазерного излучения.

Литература/References

- Vizintin Z et al. Novel minimally invasive VSP Er:YAG laser treatments in Gynecology. J Laser Health Academy 2012; 1.
- Fistonc I et al. Minimally invasive laser procedure for early stages of stress urinary incontinence (SUI). J Laser Health Academy 2012; 1.
- Gaviria J et al. Laser Vaginal Tightening (LVT) – evaluation of a novel noninvasive laser treatment for vaginal relaxation syndrome, J Laser Health Academy 2012; 1.
- Sencar S, Bizjak-Ogrinc U. Improvement of stress urinary incontinence in women after Er:YAG laser treatment, ICS Barcelona. 2013.
- Garcia V et al. Laser Vaginal Tightening and Sexual Gratification, Laser Europe, London. 2012.
- Bizjak-Ogrinc U, Sencar S. Non-surgical minimally invasive Er:YAG laser treatment for higher-grade cystocele, 38th IUGA conference. Dublin, 2013.
- Gaspar A. Comparison of new minimally invasive Er:YAG laser 26. treatment and hormonal replacement therapy in the treatment of vaginal atrophy. Climacteric 2014; 17 (Suppl. 1): 124.
- Bezmenko AA et al. Treatment of stress urinary incontinence with Er:YAG laser: some biochemical parameters of connective tissue metabolism. J Experiment Clin Urology 2014.
- Bezmenko AA et al. Conservative ways of urinary stress incontinence treatment. J Rus Military Med Academy 2014.
- Bezmenko AA et al. Morphological Substantiation of Applying the Er:YAG laser for the treatment of Stress Urinary Incontinence in Women. J Obstet Women Dis 2014; 3.
- Lukanovic A et al. Non-ablative Er:YAG laser therapy effect on SUI related quality of life and sexual function: a randomized controlled trial, ICS conference. Rio de Janeiro, 2014.
- Bojanini BJF, Mejia CAM. Laser Treatment of Vaginal Atrophy in Postmenopause and Post-gynecological Cancer Patients. J Laser Health Academy 2014; 1: 65–71.
- Gambacciani M et al. Short term effect of vaginal erbium laser on the genitourinary syndrome of menopause. Minerva Ginecol 2015.
- Gambacciani M, Levancini M. Vaginal Erbium Laser: the Second Generation Thermotherapy for the Genitourinary Syndrome of Menopause (GSM) in Breast Cancer Survivors. A preliminary report of a pilot study. Ital J Gynecol Obstet 2015; 27 (1).
- Gambacciani M, Levancini M, Cervini M. Vaginal erbium laser: the second-generation thermotherapy for the genitourinary syndrome of menopause. Climacteric 2015; 18: 1–7.
- Gambacciani M, Torelli MG, Martella L et al. Rationale and design for the Vaginal Erbium Laser Academy Study (VELAS): an international multicenter observational study on genitourinary syndrome of meno-

- pause and stress urinary incontinence. *Climacteric* 2015; 18 (Suppl. 1): 43–8.
17. Vizintin Z, Lukac M, Kazic M, Tettamanti M. Erbium laser in Gynecology. *Climacteric* 2015; 18 (Suppl): 4–8.
18. Gaspar A, Brandi H, Gomez V, Luque D. Efficacy of Erbium:YAG Laser Treatment Compared to Topical Estriol Treatment for Symptoms of Genitourinary Syndrome of Menopause. *Laser Surg Medicine* 2016.
19. Tien YW, Hsiao SM, Lee CN, Lin HH. Effects of laser procedure for female urodynamic stress incontinence on pad weight, urodynamics, and sexual function. *Int Urogynecol J* 2016. DOI: 10.1007/s00192-016-3129-y
20. Gambacciani M, Levancini M. Vaginal erbium laser as second-generation thermotherapy for the genitourinary syndrome of menopause: a pilot study in breast cancer survivors, Menopause. *J North Am Menopause Soc* 2016; 24. DOI: 10.1097/GME.0000000000000761
21. Fistonic N, Fistonic I, Lukanovic A, Franic. First assessment of short term efficacy of Er:YAG laser treatment on stress urinary incontinence in women: prospective cohort study. *Climacteric* 2015; 18 (Suppl): 37–42.
22. Fistonic N, Fistonic I, Findri Gustek ŠS et al. Minimally invasive, non-ablative Er:YAG laser treatment of stress urinary incontinence in women – a pilot study. *J Laser Med Sci* 2016.
23. Pardo J, Sola V, Morales A. Treatment of female stress urinary incontinence with Erbium YAG laser in non-ablative mode. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2016; 204: 1–4.
24. Аполихина ИА, Горбунова ЕА, Одинокова ВА Малоинвазивные инновационные лазерные технологии в гинекологической практике. *Акуш. и гинекол.* 2014; 11: 17–22. / Apolikbina IA, Gorbunova EA, Odinokova VA Maloinvazivnye innovatsionnye lazernye tekhnologii v ginekologicheskoi praktike. *Akush. i ginekol.* 2014; 11: 17–22. [in Russian]
25. Kbalafalla MM, Elbiaa AM, Abdelazim IA, Hussain M. Minimal Invasive Laser Treatment for Female Stress Urinary Incontinence. *Obstet Gynecol Int J* 2015; 2 (2): 00035.
26. Ogrinc UB, Sencar S, Lenasi H. Novel Minimally Invasive Laser Treatment of Urinary Incontinence in Women. *Laser Surg Medicine* 2015.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Куликов Илья Александрович – канд. мед. наук, врач акушер-гинеколог отд-ния эстетической гинекологии и реабилитации ФГБУ «НМИЦ АГП им. акад. В.И.Кулакова», доц. каф. акушерства, гинекологии, перинатологии и репродуктологии ИПО ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М.Сеченова». E-mail: ginkulikov@yandex.ru

Спокойный Леонид Борисович – международный эксперт по лазерным технологиям Европейской лазерной академии здоровья (LA&NA), врач анестезиолог-реаниматолог

Горбунова Елена Алексеевна – врач акушер-гинеколог, физиотерапевт отд-ния эстетической гинекологии и реабилитации ФГБУ «НМИЦ АГП им. акад. В.И.Кулакова»

Аполихина Инна Анатольевна – д-р мед. наук, проф., врач акушер-гинеколог высшей категории, физиотерапевт, рук. отд-ния эстетической гинекологии и реабилитации ФГБУ «НМИЦ АГП им. акад. В.И.Кулакова», проф. каф. акушерства, гинекологии, перинатологии и репродуктологии ИПО ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М.Сеченова»