

MÜASİR ESTETİK GİNEKOLOJİ PATOLOGİYALARIN KLİNİKİ HƏLLİ ÜSULU – PİKSEL CO2 LAZER TEXNOLOGİYASININ TƏTBİQİ VƏ AKTUALLIĞI

N.A. Həmidova, İ.A. Quliyeva

Azərbaycan Tibb Universitetinin II məmaliq-ginekologiya kafedrası,

Ə.Əliyev adına Azərbaycan Dövlət Həkimləri Təkmilləşdirmə İnstitutunun məmaliq-ginekologiya kafedrası

Açar sözlər: vulvovaginal atrofiya, piksel CO2 lazer texnologiyası, postmenopauzal dövr

Giriş. Reproduktiv və postmenopauza dövrünü yaşayan qadınlar arasında qeyd olunan müxtəlif ginekoloji patologiyaların etiopatogenezində müstəsna rollardan biri də yaş faktoru hesab edilir. Qadın həyatının hər bir dövründə yaş artımı digər somatik və ekstragenital patologiyaların formalaşmasına təkan verməklə yanaşı, ginekoloji sferaya da təsirsiz ötüşmür, bir sözlə əhəmiyyətli risk faktoru hesab edilir. 25-30 yaşlardan başlayaraq, həyatlarının sonrakı zaman intervallarında əksər reproduktiv yaşlı qadınların toxumalarında bir sıra struktur dəyişikliklər izlənilir; bu sıraya toxuma elastikliyinə və tonusun zəifləməsi, kollagen və elastinlərin azalması, hidratasiyanın itməsi, selikli qişaların funksional fəallığında ləngimələr (nazilmə, turqorluğun zəifləməsi və s.) şamil edilir. Artıq çəki və piylənmədən əziyyət çəkən, oturaq həyat tərzi olan qızlarda və qadınlarda, o cümlədən patoloji hamiləlik və ağır fizioloji doğuş keçirən qadınlarda yuxarıda sadalanan əlamətlər fonunda immun sistemin ümumi və yerli zəifləməsi, müxtəlif xroniki vaginal infeksiyalar müşahidə olunur [1-8].

Ağırliq dərəcəsindən asılı olaraq, yetişmiş hamiləlik və fizioloji doğuş keçirmiş istənilən qadınların genital sferasında-xarici cinsiyyət üzvləri, uşaqlıq yolunun selikli qişası, uşaqlıq boynu toxumaları və aralıqda əhəmiyyətli struktur dəyişikliklər izlənilir. Belə ki, normal keçmiş əksər doğuşlardan sonra genişlənmiş və boşalmış toxumalar təbii olaraq tədricən yığılır, kiçilir və əvvəlki həcm, formasına qayıdırlar. Bu proses təxminən 6 ay ərzində davam edir və qadın orqanizminin bioloji fərdi xüsusiyyətlərindən asılı olur. Əgər, toxuma liflərinin elastikliyi qeyri-kafidirsə və doğulan körpənin baş ölçüləri böyükdürsə, o zaman aralıq toxumaların zədələnmələri, cırılmaları baş verə bilər. Mikrotravmalar vizual izlənilməyə bilər, lakin daha ağır hallarda cərrahi tikilşlərin qoyulması və ya aralıq nahiyəsində kiçik kəsiklərin aparılması qaçınılmaz olur. Bu cür

proseslərdən sonra yığılma aktivliyini itirmiş yerli birləşdirici çapıq toxuması formalaşır və bunun hesabına bərpa prosesi tam olaraq qeyri-mümkün olur, uşaqlıq yolu mənfəzində daralmaya, cinsi yaxınlıq zamanı isə ağrılara səbəb olur. Zədələnmiş toxumlarda incə sinir lifləri və kiçik qan damarlarının da prosesə qoşulması sağlamanı kifayət qədər gecikdirir. Əksər hallarda uşaqlıq yolunun relaksasiyası (tonusun itməsi, toxumaların boşalması), bəzi hallarda isə diskomfort və quruluq hissi, cinsi yaxınlıq zamanı hissiyyətin azalması və daha sonralar ciddi cərrahi problem olan sidəyin stres sidik saxlamazlığı formalaşır.

Statistika məlumatlarına əsasən, doğuş keçirmiş 90% qadınların intim həyatları da müxtəlif səbəbli problemlərlə əhatə olunur. Belə ki, cinsi yaxınlıq zamanı partnyorları tərəfindən hiss olunan vaginal elastikliyin itməsi, uşaqlıq yolundan gələn qeyri-təbii "səslər" cavan cütlüklərdə cinsi məmnunluq hissinin azalmasına zəmin yaradır [9].

Vaginal zəifliyin inkişafı keçirilmiş hamiləliklər və doğum sayı ilə birbaşa əlaqəli olub dinamikada aralığın deformasiyaları, asqırdıqda və öskürdükdə sidik qaçırması halları ilə aşkar olunur.

Qadın həyatının intim sferasında yaranan, qadının yaşından asılı olan və olmayan bu cür dəyişikliklər müasir estetik ginekologiyanın aktual məsələləri kimi dəyərləndirilməkdədir. Problemlərin kliniki həlli yolunun tapılmasında əsas məqsəd qadın həyatının ümumi yaxşılaşdırılması və cinsi yaşayışda keyfiyyətin artırılmasıdır [1,5].

Bu məqsədlə, qabaqcıl, tam təhlükəsiz və minimal invaziv ambulator həll üsulu kimi dünyanın əksər inkişaf etmiş ölkələrində piksel CO2 lazer texnologiyasının uğurlu tətbiqinin start verilməsinə başlandı [4,5].

Yaş dəyişikliklərindən biri kimi nəzərə alınan və qadınlarda urogenital sindrom ("menopauzanın sidik-cinsiyyət sindromu") kimi dəyərləndirilən patoloji halı dinamikada vulvovaginal atrofiyalar və

ya urogenital atrofiyalar (VVA; UGA) əlamətləri ilə üzə çıxır. Klinik olaraq uşaqlıq yolunun nazilməsi izlənilir ki, etiologiyasında əsas yeri qadın orqanizminin progressivləşən estrogen itkisi tutur. Əsasən fizioloji və ya cərrahi doğuşlardan sonra, qadın həyatının menopauza dövründə və digər endokrin və immun patologiyaların nəticəsi kimi özünü biruzə verir. Klinikada vaginal quruluq, qaşınma, qıcıqlanma, cinsi yaxınlıq zamanı ağrı və diskomfort hissi kimi (20-45%) üzə çıxır [7,10].

Hal-hazırda dünya miqyasında təxminən 200 mln qadında stres sidik saxlamamazlığı patologiyasına rast gəlinir. İrihəcmli metaanaliz nəticəsində təyin olunmuşdur ki, bu qadınlardan 30%-i 30-60 yaşlar arası, 20-22%-i isə 65 yaşdan böyükdür. Ümumi kontingentin $\frac{1}{4}$ hissəsi yenicə ağır doğuş keçirmiş 18 yaşdan yuxarı gənc qadınların payına düşür. Bütövlükdə bu patoloji vəziyyət onlarda ilk əlamətlər izləndikdən sonra təxminən 6-7 il ərzində formalaşaraq həkim-ginekoloqlara müraciət etmələrinə zəmin yaradır. Sosial, seksual, şəxsi və insanlararası münasibətlərdə, o cümlədən gündəlik həyat fəaliyyətlərində qadınların yaşam tərzini əhəmiyyətli çətinləşdirərək (asqırıldıqda, öskürdükdə, kiçik ağırlıq qaldırdıqda sidik qaçırması halları) yaxın gələcəkdə ağır psixoloji pozulmalaradək davam edir [5,7,11].

Etiologiyasında irsiyyət, artıq çəki və müxtəlif dərəcəli piylənmələr, estrogen defisiti ilə əlaqədar sidikçaxarıcı kanalın ətraf toxumalarının nazilməsi, ağır doğuşlar zamanı travmatik zədələnmələr qeyd edilən bu ciddi patologiyanın patogenezi uretra və sidik kisəsi strukturunun, sfinkterin toxuma keyfiyyətinin dəyişilməsi, toxuma və əzələ liflərində kollagen və elastin itməsi sayəsində elastikliyin zəifləməsi izlənilir. Habelə, təbii doğuş keçirən gənc qadınlarda uşaqlıq yolunun relaksasiyası və genişlənməsi səbəbindən də yaxın gələcəkdə I-li və II-li sidik saxlamamazlığı patologiyası formalaşa bilər [7].

Vaginoplastika (ön və arxa kolporrafiya) əməliyyatları keçirmiş qadınlar əməliyyatdan sonrakı dövrü qeyri-qənaətbəxş keçirdikdə (ağırlıq qaldırdıqda və s..) uşaqlıq yolu toxumasının tonusu azalır, birləşdirici toxumanın keyfiyyəti aşağı düşür və sonralar həyat fəaliyyətinin əhəmiyyətli pozulmaları müşahidə edilir [12].

Qadınların menstrual həyatının əhəmiyyətli dövrlərindən biri kimi menopauzal dövrdə stabil və müntəzəm aybaşı tsikllərinin dayanması müşahidə edilir. Etioloji amil ovarial aktivliyin zəifləməsi ilə əlaqədar yumurtalıqların hormonal funksiyasının

itməsi (cinsi steroid hormonların və estrogen səviyyəsinin çox aşağı olması) qeyd edilir. Fizioloji (50-51 yaşdan sonra) və patoloji (cərrahi ginekoloji müdaxilələr, kiçik çanaq orqanlarının kimya terapiyası və şüa terapiyası) hallarda yaranır, son nomenklaturaya əsasən ("NAMS") klinikada çox zaman vulvovaginit əlamətləri kəskin izlənilən urogenital sindrom ("menopauzanın sidik-cinsiyyət sindromu") kimi dəyərləndirilir [11-14]. Bu patologiyaya vaxtında aktiv müdaxilə edilmədikdə sonradan mental xarakterli dərin postmenopauzal pozulmalar (seksual və emosional) aşkar edilir. Hal-hazırda inkişaf etmiş ölkələr arasında aparılmış tədqiqatlar zamanı 65-72 yaşarası qadınlarda müşahidə edilir (1998-2012-ci illər).

Menopauzal dövrü əhatə edən kliniki simptomlar vazomotor (istilik gəlmələr) və vulvovaginal olmaqla təsnif edilir. Vulvovaginal əlamətlərə uşaqlıq yolu nahiyəsində ağrılar, disparyuniya, quruluq, qaşınma şamil edilir. Uroloji simptomokompleksə tez-tez sidiyəgetmələr, təcili sidiyə çıxma hissiyyəti, fiziki gərginliklər zamanı sidik qaçırması, hematuriyalar, sidik yollarının residivləşən infeksiyalaşmaları aid edilə bilər [13-15].

Xarici və daxili cinsiyyət üzvlərinin struktural makroskopik və mikroskopik dəyişiklikləri fonunda bu patologiyadan əziyyət çəkən təxminən 20% qadın düzənli həkim nəzarətində olmaqda, ənənəvi hormonal və ya qeyri-hormonal vasitələr/dərmanlar daxil edilən sxematik müalicə almaqdadırlar [10,11, 16,17].

Müalicə kursunun effektivliliyi təyin edilən dərman maddələrinin yalnız konkret zaman çərçivəsində təsiri ilə əlaqədar olaraq, uzunmüddətli olmaması və pasientlərdə bənzər simptomların yenidən izlənilməsinə zəmin yarada bilər (35-40%).

Qadınlarda vulvovaginal nahiyənin atrofiyaları, vulvanın leykoplagiyası və kraurozları, cinsi disfunksiyalar, uşaqlıq yolu selikli qişasının quruluğu və dartılması, uşaqlıq yolu iltihablaşması, uşaqlıq yolunun I-li və II-li sallanmaları, stres sidik saxlamamazlıq halları, təbii doğuşlar zamanı icra edilmiş epiziotomiyadan sonrakı zədələnmələr və çarıqlar, intim zonada aparılmış cərrahi müdaxilələrdən sonrakı müxtəlif defektlər o cümlədən intim nahiyədə dəri qaralmaları və piqment ləkələrinin istənilən yaşlarda qeyd edilməsi ciddi ginekoloji şikayətlər hesab olunur və onlarda dərin narahatlıqlar yaradır.

Yuxarıda sadalanan çoxsaylı etiologiyalı patoloji vəziyyətləri və ginekoloji nasazlıqları nəzərə alaraq, yaşam tərzini yaxşılaşdırmaq, optimal nəticələr əldə etmək məqsədilə tətbiq edilən üsullar arasında cərrahi müdaxilələrə yeganə alternativ hesab edilən

və təməmilə yeni, innovasion metodologiya kimi qəbul edilən piksel CO₂ lazer texnologiyalı prosedurlar hal-hazırda ilk yerdə durur [8].

Müasir estetik ginekologiya sahəsində piksel CO₂ lazer texnologiyalı prosedurlar müxtəlif cihazlar ilə yerinə yetirilir, lakin bunlar arasında İzrail istehsalı FemiLift Pixel CO₂ (Alma Lasers) cihazının bir sıra üstünlükləri vardır. Bu sərəya aşağıdakılar şamil edilir [1-3,6,18,19]:

1) *Fraksion intim cavanlaşma*. Robotik Pixel CO₂ texnologiyası sayəsində birdəfəlik flüens zamanı toxumalara ötürülmüş lazer şüasının impuls davamlılığı digər adi Scanner cihazları ilə müqayisədə 81 dəfə çox qeyd edilir, yəni lazer şüasındakı 81 mikrofraksiyaya bölünmə prosesi toxumalara daha incə nanoşüaların təsir effekti deməkdir ki, bu da dinamik izlənmədə intim zonaya mükəmməl zərif təsirdən və ümumilikdə Femilift cihazının unikallığından xəbər verir.

2) Prosedur tam ağrısız şəraitdə cəmi 15-20 dəq. ərzində ambulator olaraq həyata keçirilir və vulvovaginal nahiyənin lazer remodelləşməsi prosesi (cavanlaşma, intim sferanın müalicəsi və sidik saxlanılmazlığının aradan qaldırılması) müvafiq başlıqlarla tam steril olaraq həyata keçirilir (retraktorlar tək istifadəlikdir).

3) Piksel CO₂ texnologiyasının mikroablasion fraksion effekti nəticəsində uşaqıq yolu divarı toxumalarında həcmi kiçilmələr müşahidə edilir. Normada fizioloji olaraq təbii doğuşdan sonrakı ilk 30 gün ərzində uşaqıq yolu həcmının kiçilməsi qeyd olunur. Lakin, əksər ağır doğuşlardan sonra bu proses qənaətbəxş nəticə almaya bilir və məhz doğuşdan 1 ay sonra ilk prosedur planlı və davamlı olaraq həyata keçirildikdə uşaqıq yolu mənfəzinin daralması, toxuma həcmının kiçilməsi və vaginal lazer cavanlaşma prosesi daha dayanıqlı, effektiv və uzunmüddətli olacaqdır.

4) Menopauzal yaş qruplu qadınların şikayətləri içərisində ən aktuallarından biri də toxuma səviyyəsində yaşla əlaqəli müxtəlif yerli dəyişikliklərin getməsidir. Genital sferada Piksel CO₂ texnologiyasının tətbiqi və istilik effekti təsiri ilə, uşaqıq yolu divarı toxumalarında yeni kollagen və elastin liflərinin sintezi — neokollageniz prosenin stimullaşması formalaşır, beləliklə, uşaqıq yolu toxumalarının yenidən struktur qurulması, cavanlaşması, boşalmış toxumaların tonuslanması, qalınlaşması və mənfəzin daralması müşahidə edilir (83-87%).

5) Vulvovaginal toxumaların struktur dəyişikliklərinin ağırlıq dərəcələrindən, kliniki nozologiyadan

və prosesin davam etmə müddətindən asılı olaraq prosedurlar müxtəlif seans sayları ilə həyata keçirilməkdədir (1-2 seansdan 5-6 seansadək davam edə bilər).

6) Cinsi yaxınlıq keyfiyyəti yaxşılaşır. Prosedurların tətbiqindən sonrakı cinsi aktlar zamanı həssaslığın, cinsi məmnunluq hissənin artması müşahidə olunur (70-75%).

7) Yerli immunitetin güclənməsi hesabına uşaqıq yolu mühiti yaxşılaşır, disbioz aradan qalxır və uşaqıq yolunun təbii müdafiəsi bərpa olunur. Toxumaların qan təchizatı güclənir, qidalanma yaxşılaşır, eyni zamanda uşaqıq yolunun normal PH mühiti (<6) bərpa olunur.

8) Sağalma və reabilitasiya prosesi 5-6 gün ərzində müşahidə edilir. Cərrahi müdaxilədən fərqli olaraq, uşaqıq yolunun lazer cavanlaşdırılması prosesi uzunmüddətli bərpa tələb etməməkdədir.

9) Tam təhlükəsiz proses (100%) olub, FDA tərəfindən təsdiq edilmiş və uğurlu kliniki təcrübələrdən keçirilmişdir.

10) Lazer effekti santimetrərlə deyil, mikronlarla ölçülür. Ətraf toxumalar maksimal qorunulur.

Pasientlər digər cərrahi əməliyyatlardan qabaq əməliyyat öncəsi hazırlıq mərhələləri keçdikləri kimi, bu prosedura müraciət etməmişdən əvvəl də bir sıra hazırlıq işləri görməlidirlər, bu sərəya kiçik çanaq orqanlarının kontrol USM-si, lazım gəldikdə uşaqıq yolu yaxması florasının öyrənilməsi, onkositoloji müayinəsi, CYKİ (cinsi yolla keçən infeksiyalar) və İPV (insan papillomavirusu) təhlilləri, qanın və sidiyin ümumi müayinəsi, qanda şəkər səviyyəsinin müəyyən edilməsi də şamil edilə bilər. Əldə edilmiş nəticələrə əsasən, prosedur müalicəsinin həcmi təyin edilir.

Hər bir cərrahi-ambulator müdaxilələrdə olduğu kimi bu prosedurun da bir sıra əks göstərişləri vardır. Bu sərəya hamiləlik, laktasiya, kəskin infeksiyon xəstəliklər, uşaqıq yolu sallanmasının III dərəcəsi şamil edilir.

Müasir ginekoloji praktikada piksel CO₂ yeni texnologiyanın tətbiqi ilə standart kliniki effektlər və uğurlu nəticələr əldə edilmişdir [20-22].

Nəticə. Ədəbiyyat icmalının təhlili göstərir ki, piksel CO₂ yeni texnologiyalı lazer effektiv qeyri-invaziv müalicə metodu yaş faktoru nəzərə alınmaqla, müxtəlif ginekoloji şikayətləri olan qadınlar arasında perspektivli variant hesab oluna və bu sahədə alternativ olmayan bir müalicə metodu olaraq dəyərləndirilə bilər. Bu metodun köməkliliyi ilə, dinamikada vulvovaginal reyjuvenasiya prosesi və uzun müddətli müalicəvi təsir izlənilməklə

yanaşı, estetik simmetriyanın bərpaşına, cərrahi müdaxiləsiz uşaqlıq yolu elastikliyinə əldə olunmasına və intim həssaslığın artırılmasına və s. – qadınlarda həyat keyfiyyətinin misli yaxşılaşmasına şərait yaradılır.

Adıçəkilən innovasion texnologiya sahəsində əldə edilmiş kliniki nəticələr müxtəlif kiçikhəcmli tədqiqat işlərində işıqlandırılırsalar da, hərtərəfli randomizasiya, plasebo və müqayisəli təhlillər hələ tam mövcud olmadığı üçün bundan sonrakı illər

ərzində çoxsaylı elmi təhlillərə, sübutlu dəlillərə ehtiyac duyulmaqdadır. Bu baxımdan piksel CO₂ texnologiyalı müalicə üsulu yaxın gələcəkdə daha geniş öyrənilməkdə aktual hesab edilir, terapiyanın uzunmüddətli nəticələri və qadın orqanizminə təhlükəsizliyi sahəsində tətbiqi yeniliklərin araşdırılması və gələcək elmi-tədqiqat işlərinin hazırlanması tövsiyyə olunur.

РЕЗЮМЕ

Метод клинического решения современных эстетических гинекологических патологий - применение и актуальность технологии пиксельного CO₂-лазера

Н.А. Гамидова, И.А. Кулиева

*Азербайджанский Медицинский Университет
кафедра акушерство и гинекология II,
Азербайджанский Государственный Институт
Совершенствования Врачей им.А.Алиева кафедра
Акушерство и Гинекология*

Ключевые слова: *вульвовагинальная атрофия, микроаблятивное CO₂-фракционное лазерный фототермолиз, постменопауза*

В течение жизни практически все женщины сталкиваются с патологическими изменениями вульвовагинальной области, вызванными различными причинами: дисплазией соединительной ткани, чрезмерными физическими нагрузками, родами, снижением уровня половых гормонов и т.д. Вульвовагинальная атрофия, не влияя значительно на продолжительность жизни, оказывают существенное влияние на ее качество. В связи с этим особую важность приобретают современные возможности коррекции этих состояний, особенно малоинвазивные.

В статье обсуждаются методы лечения и профилактики возраст-ассоциированных патологических изменений вульвовагинальной области с использованием CO₂-лазера. Рассматриваются механизмы воздействия лазерного излучения на ткани при использовании различных режимов. Показаны преимущества микроаблятивного CO₂-фракционного лазерного фототермолиза в программах омоложения тканей влагалища и вульвы.

SUMMARY

The method of clinical solution of modern aesthetic gynecological pathologies - the use and relevance of the pixel CO₂ laser technology

N.A. Hamidova, İ.A. Quliyeva

*Azerbaijan Medical University Obstetrics
and Gynaecology Department II,
Azerbaijan State Institute of Postgraduate
Doctors after name A. Aliyev, department of
obstetrics and gynaecology*

Key words: *vulvovaginal atrophy, microablative CO₂-fractional laser photothermolysis, postmenopause*

During their life, almost all women are faced with pathological changes in the vulvovaginal area caused by various reasons: connective tissue dysplasia, excessive physical exertion, childbirth, a decrease in the level of sex hormones, etc. Vulvovaginal symptoms, without significantly affecting life expectancy, have a significant impact on its quality. In this regard, modern possibilities for correcting these conditions, especially minimally invasive ones, are of particular importance.

The article discusses methods of treatment and prevention of age-associated pathological changes in the vulvovaginal area using a CO₂ laser. The mechanisms of action of laser radiation on tissues using various modes are considered. The advantages of microablative CO₂-fractional laser photothermolysis in programs for rejuvenating the tissues of the vagina and vulva are shown.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адейшвили-Сыромятникова М.К., Диколь Л.Г., Загоруйко Ю.В., Мясоедов В.В. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения в схемах лечения патологии шейки матки // *Материалы XXIX Межд. научно-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии».* – Харьков, 2008. – С. 11–12.
2. Аполихина И.А., Горбунова Е.А., Одинокова В.А. Малоинвазивные инновационные лазерные технологии в гинекологической практике. *Акушерство и гинекология.* 2014; 11:17-22.
3. Аполихина И.А., Назимова Е.М. Применение микроаблятивного фракционного CO₂-лазерного фототермолиза для коррекции возраст-ассоциированных процессов вульвовагинальной области. *Медицинский совет.* 2019; 7: 8-12. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-7-8-12>.
4. Баранов В.Н., Калинина В.Н., Кирсанова Т.А., Спицина Н.Б. Нейро-рефлекторные и информационно-энергетические механизмы лазерной терапии гинекологических больных // *Материалы Межд. Научно-практ. конф. «Лазер. техн. в медич. науке и практ. здравоохран.».* – М., 2004. – С. 59–60.
5. Беликов А.В., Скрипник А.В. *Лазерные биомедицинские технологии.* СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008. 116 с.
6. Гамбаччани М, Палацис С. Лазерная терапия для восстановления функции влагалища. *Матуритас.* 2017 г., с. 10-5.
7. Гонзалес Исаза П., Ягужевска К., Кардона Дж.Л., Лукашик М. Долгосрочный эффект термоабляционного фракционного CO₂- лазера как новый подход к лечению недержания мочи у женщин с мочеполовым синдромом менопаузы. *Международный журнал урогинекологии.* 2017г.:1-5.
8. Звелто О. *Принципы лазеров.* СПб.: «Лань», 4-е изд., 2008. 720 с.
9. Карабут М.М., Гладкова Н.Д., Фельдштейн Ф.И., Киселева Е.Б., Фомина Ю.В., Мураев А.А. Применение фракционного лазерного фототермолиза в клинической практике. *Современные технологии в медицине.* 2010; 4:115-121.
10. Palacios S., Castelo-Branco C., Currie H., Miatovic V., Nappi R.E., Simon J. et al. Update on management of genitourinary syndrome of menopause: A practical guide. *Maturitas.* 2015 Nov 1;82(3):308-313. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.07.020>.
11. Zerbinati N., Serati M., Origoni M., Candiani M., Iannitti T., Salvatore S., et al. Microscopic and ultrastructural modifications of postmenopausal atrophic vaginal mucosa after fractional carbon dioxide laser treatment. *Lasers in medical science.* 2015 Jan;30(1):429-436. PubMed PMID: 25410301.
12. Stefano S., Stavros A., Massimo C. The use of pulsed CO₂ lasers for the treatment of vulvovaginal atrophy. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology.* 2015;27(6):504–508.
13. 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. *Lasers in Surgery and Medicine.* 2017;49(2):160–168.
14. Salvatore S., Nappi R.E., Parma M., et al. Sexual function after fractional microablative CO₂ laser in women with vulvovaginal atrophy. *Climacteric.* 2015; 18:219-225.
15. Salvatore S., Stavros A., Massimo C. The use of pulsed CO₂ lasers for the treatment of vulvovaginal atrophy. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2015; 27:504-508.
16. Siliquini G.P., Tuninetti V., Bounous V.E., Bert F., Biglia N. Fractional CO₂ laser therapy: a new challenge for vulvovaginal atrophy in postmenopausal women. *Climacteric.* 2017; 20:379-384. doi: 10.1080/13697137.2017.1319815.
17. Archer D.F. Efficacy and tolerability of local estrogen therapy for urogenital atrophy. *Menopause.* 2010; 17:194-203.
18. Filippini M., Del Duca E., Negosanti F., Bonciani D., Negosanti L., Sannino M., Cannarozzo G., Nisticò. Fractional CO₂ Laser: From Skin Rejuvenation to Vulvo-Vaginal Reshaping. *Photomedicine and Laser Surgery.* 2017; 35:1-5. doi: 10.1089/pho.2016.4173.

19. Sturdee D.W., Panay N. International Menopause Society Writing Group. Recommendations for the management of postmenopausal vaginal atrophy. *Climacteric*. 2010; 13:509-522.
20. FDA. FDA warns against use energy-based devices to perform vaginal «rejuvenation» or vaginal cosmetic procedures: FDA Safety Communication. 2018. [2018 August 1].
21. Abbas Shobeiri S., Kerkhof M.H., Vatche A. Minassian, Bazi T. IUGA committee opinion: laserbased vaginal devices for treatment of stress urinary incontinence, genitourinary syndrome of menopause, and vaginal laxity. *International Urogynecology Journal*. 2019;30(3):371-376.
doi: 10.1007/s00192-018-3830-0.
22. Garcia B., Pardo J. Academic cosmetic gynecology and energy-based therapies: ambiguities, explorations, and FDA advisories. *International Urogynecology Journal*. 2019; 30:1-2.
doi: 10.1007/s00192-018-3812-2