

## МИНИНВАЗИВЕН ПОДХОД ПРИ ЛЕЧЕНИЕ НА УРИНАРНА ИНКОНТИНЕНЦИЯ - СО<sub>2</sub> ЛАЗЕР ВАГИНАЛНО ЛЕЧЕНИЕ

Дарина Давидова<sup>1</sup>, Елис Исмаил<sup>2</sup>, Емил Ковачев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> New Life Бургас, Медицински център за репродуктивно здраве, гр. Бургас,  
ул. "Транспортна", 8000, България

<sup>2</sup> Медицински университет „Проф. д-р Параскев Стоянов“  
ул. „Професор Марин Дринов“ 55, 9002 Варна  
davidova\_d@abv.bg

**Резюме:** Уринарната инконтиненция (UI) е често срещано състояние, което значително влошава качеството на живот на засегнатите жени. Стресовата уринарна инконтиненция (СУИ) е най-разпространената форма и се характеризира с неконтролируемо изпускане на урина при физическо натоварване, кашляне или кихане. Традиционните методи за лечение на СУИ включват медикаментозна терапия, физиотерапия и хирургични интервенции. Въпреки това, минимално инвазивните терапии като СО<sub>2</sub> лазерното вагинално лечение се утвърдиха като обещаваща алтернатива за жени, които търсят по-малко инвазивен и безболезнен метод.

СО<sub>2</sub> лазерната терапия работи чрез фракционирано лазерно въздействие върху тъканите на вагината и тазовото дъно, стимулирайки регенерацията на колагеновите влакна и подобрявайки тонуса и еластичността на мускулите, отговорни за контрола на урината. Тази процедура не изисква хоспитализация и се характеризира с минимален дискомфорт за пациентите, като значителна част от тях отчитат подобрения още след първоначалните сесии.

Целта на настоящата статия е да се изследва ефективността и безопасността на СО<sub>2</sub> лазерното вагинално лечение при стресова уринарна инконтиненция. Ще бъдат анализирани резултати от клинични проучвания, показващи подобрения в симптомите на инконтиненция, както и дългосрочните ефекти на лечението. Статията също така ще обсъди важността на персонализираните стратегии за лечение и предотвратяване на СУИ, като предлага насоки за клинична практика и бъдещи изследвания в областта.

**Ключови думи :** Уринарна инконтиненция (UI); Стресова уринарна инконтиненция (СУИ); СО<sub>2</sub> лазер; Вагинално лечение; Тазово дъно; Минимално инвазивен подход

## MINIMALLY INVASIVE APPROACH IN THE TREATMENT OF URINARY INCONTINENCE – CO<sub>2</sub> LASER VAGINAL THERAPY

Darina Davidova<sup>1</sup>, Elis Ismail<sup>2</sup>, Emil Kovachev<sup>2</sup>

<sup>1</sup> New Life Burgas, Medical Center for Reproductive Health,  
Burgas, Transportna St., 8000, Bulgaria

<sup>2</sup> Medical University – Varna Prof. Dr. Paraskev Stoyanov,  
55 Marin Drinov str. 9002 Varna

**Abstract:** Urinary incontinence (UI) is a common condition that significantly impairs the quality of life for affected women. Stress urinary incontinence (SUI) is the most prevalent form and is characterized by uncontrolled urine leakage during physical exertion, coughing, or sneezing. Traditional treatments for SUI include medication, physical therapy, and surgical interventions.

*However, minimally invasive therapies, such as CO2 laser vaginal treatment, have emerged as a promising alternative for women seeking a less invasive and painless approach.*

*CO2 laser therapy works through fractional laser treatment of the vaginal and pelvic floor tissues, stimulating collagen fiber regeneration and improving the tone and elasticity of the muscles responsible for urinary control. This procedure does not require hospitalization and is associated with minimal discomfort for patients, with many reporting improvements after the initial sessions.*

*The aim of this article is to explore the effectiveness and safety of CO2 laser vaginal treatment for stress urinary incontinence. Clinical study results demonstrating improvements in incontinence symptoms, as well as the long-term effects of the treatment, will be analyzed. The article will also discuss the importance of personalized treatment strategies for the prevention and management of SUI, providing guidance for clinical practice and future research in the field.*

**Key words:** Urinary incontinence ; Stress urinary incontinence (SUI); CO2 laser; Vaginal treatment; Pelvic floor; Minimally invasive approach

## **Въведение**

Уринарната инконтиненция (УИ) е сериозно състояние, което засяга значителен брой жени по целия свят, като съществуват различни форми, включително стресова и императивна инконтиненция. Според проучвания, проведени в различни държави, между 25% и 45% от жените в постменопаузалната възраст страдат от симптоми на уринарна инконтиненция [1]. Лечението традиционно включва медикаменти, физиотерапия и хирургически интервенции. В последните години се наблюдава все по-широко приложение на CO2 лазерната терапия като миниинвазивен метод за лечение, с доказана ефективност за подобряване на състоянието на тазовото дъно и намаляване на симптомите на инконтиненция. Разбирането на механизмите, които стоят зад развитието на СУИ и другите видове инконтиненция, е ключово за избор на ефективни лечения. Минимално инвазивните подходи, като CO2 лазерната терапия, предоставят надежда за подобряване на състоянието на пациентите с тези проблеми.

Уринарната инконтиненция се определя като неконтролируемо изпускане на урина, което води до социални, хигиенни и психологически проблеми. Тя може да бъде както обикновено неудобство, така и сериозен медицински проблем, който значително влияе на качеството на живот на засегнатите пациенти (Haylen et al., 2010). Това състояние обикновено се наблюдава при жени, особено след раждане и в напреднала възраст. Международната консултативна група по уринарна инконтиненция (ICS) определя ИУ като всяко неволно изпускане на урина, което е клинично значимо и може да се класифицира в няколко основни типа [6].

Според Международната консултативна група по уринарна инконтиненция, съществуват четири основни типа уринарна инконтиненция, които се различават по механизма на възникване и основните рискови фактори:

**Стресовата уринарна инконтиненция** е най-често срещаният тип при жени и се характеризира с неволно изпускане на урина, причинено от физическо натоварване, повишаване на вътреабдоминалното налягане (кашляне, кихане, вдигане на тежести, физическа активност) или други усилия. Механизмът на развитие на СУИ е свързан с нарушена функция на тазовото дъно, която не може да поддържа нормално налягането върху пикочния мехур по време на физическо натоварване.

Възможни причини за стрес инконтиненция са бременност, раждане (особено при травматични вагинални раждания), възрастови изменения в тъканите, менопауза и слабости в мускулатурата на тазовото дъно [7]. Проучвания показват, че 50% от жените, преминали през нормално вагинално раждане, развиват СУИ в някакъв момент от живота си [8].

**Неотложна/императивна/ уринарна инконтиненция** се характеризира с неволно изпускане на урина, което се случва при силно и неустойчиво желание за уриниране, дори когато пикочният мехур не е пълен.

**Смесената уринарна инконтиненция** комбинира симптоми на стресова и императивна инконтиненция. Жените, страдащи от този тип инконтиненция, изпитват неволно изпускане на урина както при физическо натоварване, така и при силно желание за уриниране. Процесът на лечение и диагностика на смесената инконтиненция е по-сложен, тъй като се изисква комбиниран подход за лечение на двата типа инконтиненция (Hunskaar et al., 2003). Изпускане на урина при препълване/ инконтиненция от преливане се наблюдава, когато пикочният мехур не може да се изпразни напълно, в резултат на забавено изпразване или задръжка на урина. Това може да бъде причинено от неврологични заболявания (като диабетна невропатия), туморни образувания, и други състояния, свързани с механично блокиране на уретрата.

Развитието на уринарна инконтиненция се свързва с различни механизми на увреждане, които могат да възникнат в резултат на анатомични, физиологични или неврологични фактори.[6]Тазовото дъно играе ключова роля в поддържането на контрола върху уринирането. Когато мускулите и съединителната тъкан на тазовото дъно са отслабени, например след раждане, това води до загуба на поддържащата функция и може да доведе до инконтиненция. Механичното увреждане на мускулатурата и съединителната тъкан, особено по време на наранявания или тежки раждания, е основен фактор за възникване на СУИ [8]. Увреждането на инервацията на пикочния мехур може да доведе до нарушена координация на контракциите и релаксацията на мускулите на пикочния мехур. Това може да бъде резултат от заболявания като диабет, множествена склероза, мозъчен инсулт или заболявания на гръбначния стълб. Нарушения в централната или периферната нервна система могат да доведат до неволно изпускане на урина [9].С напредването на възрастта, съединителната тъкан в тазовото дъно и стените на пикочния мехур претърпява дегенеративни промени. Тези промени могат да доведат до отслабване на поддържащите структури и повишено вътреабдоминално налягане, което води до инконтиненция. Това обяснява защо уринарната инконтиненция е по-честа при възрастни жени, които преминават през менопауза, когато нивата на естроген намаляват и съединителната тъкан става по-малко еластична[10]. Намаляването на хормоните след менопауза също може да играе роля в развитието на уринарна инконтиненция, особено при жени с хормонален дисбаланс. Естрогенът е важен за поддържането на еластичността и здравето на лигавиците в урогениталната система. Недостигът му може да доведе до атрофия на влагалището и пикочния мехур и повишена уязвимост към инконтиненция [11].

Множество клинични проучвания потвърдиха ефективността на CO<sub>2</sub> лазерната терапия при лечение на уринарна инконтиненция. Например, изследвания, публикувани в *Journal of Urology* (2017), показват, че 84% от жените, подложени на CO<sub>2</sub> лазерна терапия, съобщават за намаляване на симптомите на стресова инконтиненция след четири седмици от първата процедура. Допълнителни проучвания установяват, че ефективността на лазерната терапия е по-висока при пациенти с по-леко изразена инконтиненция, като резултатите се запазват за дълго време след курса на лечение [5]. Също така, проучване на Siano et al. (2018) показва, че CO<sub>2</sub> лазерната терапия значително подобрява качеството на живот на пациентите чрез намаляване на честотата на инконтиненция, като осигурява минимален риск от странични ефекти и бързо възстановяване.

#### **Цел на доклада:**

Целта на настоящата статия е да покаже възможността за миниинвазивен подход на лечение на УИ , да се изследва ефективността и безопасността на **CO<sub>2</sub> лазерното вагинално лечение** в контекста на съвременен метод на лечение без нужда от хоспитализация.

#### **Материал и метод**

CO<sub>2</sub> лазерът има способността да стимулира биологични процеси като клетъчната регенерация и колагеногенеза. Принципът на действие на CO<sub>2</sub> лазера се основава на използването на фракционна енергия , която при определени дози води до проникване в тъканта и стимулиране на регенерация на клетките и тъканите[2].CO<sub>2</sub> лазерът намира приложение в лечението на уринарна инконтиненция, свързана с отпускане на мускулите на

тазовото дъно, което води до неконтролируемо изпускане на урина при физическо натоварване, кихане или кашляне. Наблюдават се значителни подобрения след само няколко сеанса на лазерната терапия [3]. Скенера на CO<sub>2</sub> лазера осигурява равномерно предаване на фракционния модел- 210 µm всеки по контролиран и равномерен начин. По този начин в lamina propria се образуват малки зони на аблация/коагулация, като се използват енергийни нива от 10 mJ. Използваните параметри позволяват да се осигури процес на вагинално регенериране като същевременно се ограничава дълбочината на проникване до 600 µm. Това от своя страна гарантира безопасността на фибромускулния слой. На пациентите се извършват 3 последователни вагинални процедури през 4 седмици. Всяка процедура протича в рамките на 15 мин., в които посредством вагинален апликатор се обработват всички стени на влагалището по цялата им дължина. Апликаторът е с дължина 9 см, разграфен през 1 см за улеснение в изпълнение на процедурата за пълно обработване на цялата площ на стените на влагалището. Оборътът на завъртане е 360 градуса, през 45 градуса. Всеки сантиметър по дължина се обработва и на 360 градуса. В рамките на една процедура се извършват 3 пълни паса (приплъзвания по цялата дължина на влагалището). За изпълнение на процедурите се използваха следните параметри на машината. При пациентите, подложени на CO<sub>2</sub> лазерна терапия, се наблюдава увеличаване на мускулния тонус и еластичността на влагалищната стена, което води до значително подобрение на симптомите на инконтиненция.[4]

В проучването участват 107 пациентки, които постъпват за гинекологичен преглед в амбулаторни условия, средната възраст на пациентките 54±6,16 (минималната възраст 38 г., максималната е 72 г.)- лекувани с 3 последователни CO<sub>2</sub> лазер вагинални процедури през 4 седмици.

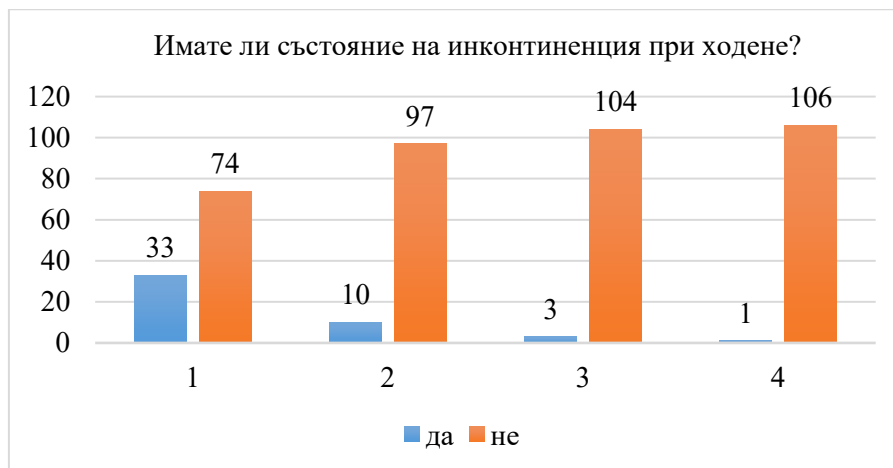
Сравнихме ги с контролна група от 27 пациенти със състояние на инконтиненция на урината, провели конвенционално оперативно лечение. Пациентките в контролната група са на възраст между 39 и 76 години, с давност на симптомите на УИ от 1 до 17 години и от обективното изследване - наличие на цистоцеле без проминиране пред хименален пръстен при напън. При тях е извършена класическа вагинална пластика – колпорафия антериор.

За сравнение на CO<sub>2</sub> лазерното лечение с конвенционално оперативното лечение на УИ приложихме анкета с проследяване на отговорите.

Разгледахме 2 аспекта : „Честота на състояние на инконтиненция при ходене/вървене“ и „Употреба на дамски превръзки в ежедневието от пациентите“.

### Честота на състояние на инконтиненция при ходене/вървене

Разпределение на пациентите според състояние на инконтиненция при ходене. Разпределихме пациентите в две групи – с отговор „да“ и „не“. Като анкетирахме пациентите преди и след всяка проведена процедура (Фиг. 1).



Фиг. 1. Разпределение на пациентките според състояние на инконтиненция при ходене

В не малка част от случаите пациентите имат състояния на инконтиненция и при ходене/вървеж,затова и решихме да наблюдаваме резултатите от терапията с CO<sub>2</sub> лазер при тях.

При 30.8% от нашите пациенти е била налична такава инконтиненция преди да започнат лечение. Техният дял намалява до 9.34% след първата процедура, продължава да намалява до 2.8% след втората процедура , и достига до 0.9% след три проведени процедури.

Намаляването на делът на пациентите от тази група след провеждане на лечението с CO<sub>2</sub> лазера , доказва терапевтичните резултати метода.

Резултатите от контролната група са следните (Фиг. 2):

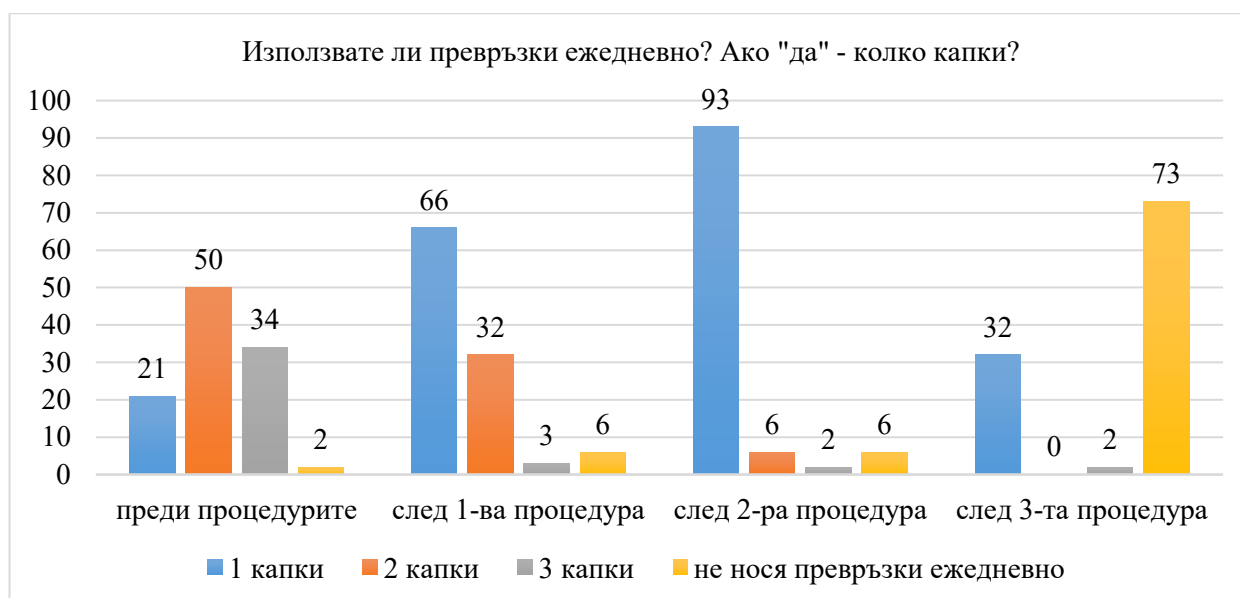


**Фиг. 2.** Разпределение на пациентките от контролната група според състояние на инконтиненция при ходене

Сравнихме резултатите от анкетата в двете групи. Като едва 0.93% от пациентките с CO<sub>2</sub> лазерно лечение съобщава за инконтиненция при ходене дори и след 3та процедура , при съответстваща 7.41% при контролната група.

#### **Употреба на ДП (дамски превръзки) в ежедневието от пациентите**

Зададохме на пациентките въпроса „Използвате ли превръзки ежедневно?“ Ако отговорът е да, конкретизирайте попивателната способност на превръзките: 1,2,3 капки. Пациентите отново анкетирахме преди започване на лечение и след всяка CO<sub>2</sub> лазерна вагинална процедура (Фиг. 3).



**Фиг. 3.** Разпределение на пациентките според попивателната способност на превръзките, които използват

Анкетирахме участниците в проучването за това дали употребяват в ежедневието си дамски превръзки (ДП) , както и за попивателната способност на ДП преди – и след всяка проведена процедура .

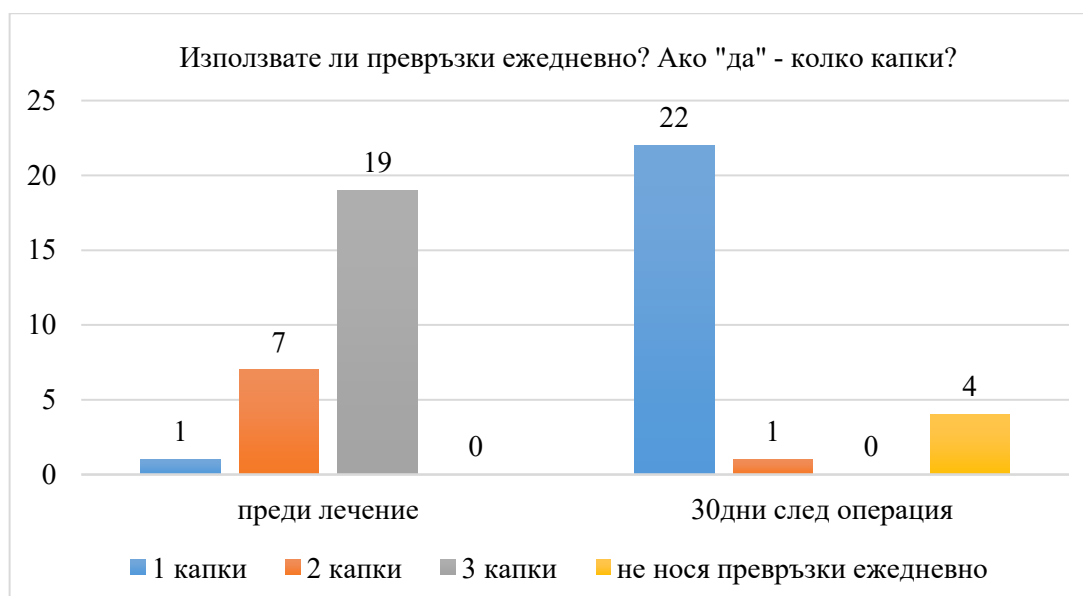
Резултатите показват, че делът на жените, които не носят ДП преди започване на лечение със СО<sub>2</sub> лазер е едва **1.8%** ,след първа процедура се увеличава на **5.6%** , запазва се същият дял след втора процедура (**5.6%**) и силно се увеличава след 3 поредни проведени СО<sub>2</sub> лазер процедури до **68.2%**.

Разгледахме получените резултати при пациентите, носеща ДП с различна попивателна способност. Дамите, които използват ДП с попивателна способност 1 капка, преди започване на лечение със СО<sub>2</sub> лазер са **19.6%** , след първа процедура се увеличават на **61.6%** , след втора процедура делът на тези жени е **86.9%**. След 3 поредни СО<sub>2</sub> лазер процедури делът на жените с ДП 1 капка намалява на **29.9%** , за сметка на делът на жените , които спират да носят ежедневно ДП – **68.2%**.

Анализирахме и делът на жените, които носят ДП 2 капки, като там тенденцията е намаляваща на групата с такъв отговор. Като делът на жените с ДП 2 капки преди лечение е **46.7 %** , след първа процедура се увеличава на **29.9%** , след втора процедура – **5.6%**, а след 3 поредни СО<sub>2</sub> лазер процедури **0%** - за сметка на увеличаващата се група жени с ДП 1 капка.

Анализа на резултатите от отговорите „ДП 3 капки“ е следният: делът на жените с ДП 3 капки преди започване на лечение със СО<sub>2</sub> лазер е едва **31.7%** ,след първа процедура намалява на **2.8%** , намалява още след втора процедура до **1.8%** и се запазва **1.8%** след 3 поредни проведени СО<sub>2</sub> лазер процедури.

Резултатите от анкетирането на контролната група са следните (Фиг. 4):



**Фиг. 4.** Разпределение на пациентките от контролната група според попивателната способност на превръзките, които използват

Установихме, че носенето на ДП при жени с УИ е ежедневие. Това е начин, по който те подсигурият своята „сухота“ от една страна, но от друга по този начин увеличават риска си от инфекции на урогениталния тракт, както и алергични /контактни дерматити на ВПО от материята на ДП.

При разглеждане на резултатите от анкетата в изследваната група и контролната забелязахме тенденция на намаляване на броя на пациентки, които продължават да носят ДП в ежедневието си и при двата метода на лечение. Делът на пациентките, които са спрели употребата на ежедневни ДП след лечение с CO<sub>2</sub> лазер след трета процедура е 73 (68.32%), а 30 дни след операция техният дял е 4 (14.81%).

Установихме тенденция на запазване на нуждата от употреба на ежедневна ДП в контролната група – оперирани жени, а именно 85.19% от тях. Докато наблюдаваната тенденция при лекуваните с CO<sub>2</sub> лазер е спиране на употреба на ДП.

## Резултати

Процедурата не изисква обща анестезия, а възстановителният период е бърз и лесен. Тъканите не се увреждат, а само се стимулира регенерацията и укрепването им (Lee et al., 2021).

Подобрена функционалност на тазовото дъно: С увеличаването на колагеновия синтез, мускулите на тазовото дъно стават по-еластични и по-силни, което води до по-добър контрол върху уринарната функция (Ablin et al., 2020).

Процедурата е безопасна и нежна за пациентите, като страничните ефекти са редки и обикновено краткотрайни (Pain et al., 2019).

Процедурата не е препоръчителна при жени с активни инфекции в урогениталната система или при наличието на злокачествени образувания в тазовата област (Todorova et al., 2020).

## Заклучение

CO<sub>2</sub> лазерната терапия се утвърждава като ефективен и безопасен метод за лечение на уринарна инконтиненция, особено при жени с леко и умерено изразени симптоми. Благодарение на своята минимална инвазивност, бързо възстановяване и висок процент на успех, този метод представлява обещаваща алтернатива на традиционните терапевтични опции. Като се вземе предвид значителното количество положителни резултати от клинични проучвания и доказаната безопасност на процедурата, CO<sub>2</sub> лазерът може да бъде ключова част от терапевтичния подход за лечение на уринарната инконтиненция.

## Библіографія

1. Milsom, I., et al. (2014). Epidemiology of urinary incontinence: prevalence and risk factors. *International Urogynecology Journal*, 25(4), 423–432.
2. Aziz, M., et al. (2017). Effects of CO2 laser treatment on vaginal health. *Lasers in Medical Science*, 32(6), 1209-1215.
3. Abbasi, A., et al. (2018). A novel approach to treat stress urinary incontinence using CO2 laser therapy. *Journal of Urology*, 199(5), 1423–1429.
4. Ercoli, A., et al. (2019). Vaginal CO2 laser treatment for stress urinary incontinence. *International Urogynecology Journal*, 30(3), 497–503.
5. Zhao, L., et al. (2020). Clinical efficacy of CO2 laser treatment in stress urinary incontinence. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 27(4), 982–988.
6. Abrams, P., Cardozo, L., Fall, M., et al. (2010). *The standardisation of terminology of lower urinary tract function: report from the International Continence Society*. *Neurourology and Urodynamics*, 29(1), 4-20.
7. Dumoulin, C., & Hay-Smith, E. J. C. (2010). *Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women*. Cochrane Database of Systematic Reviews.
8. Jørgensen, T., Løgstrup, S., & Højgaard, A. (2013). *Risk factors for stress urinary incontinence following vaginal delivery*. *Scandinavian Journal of Urology and Nephrology*, 47(5), 400-407.
9. Krane, R. J., & Monga, M. (2004). *Neurologic mechanisms of lower urinary tract dysfunction*. *Urology*, 64(5), 902-907.
10. Nygaard, I., et al. (2008). *Prevalence of urinary incontinence and associated risk factors in a population-based cohort of women*. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 198(6), 692-698.
11. Cardozo, L., & Staskin, D. R. (2009). *Textbook of female urology and incontinence*. Wiley-Blackwell.