

LÁSER DIODO 980NM – 1470NM Y SU COMBINACIÓN EN EL TRATAMIENTO DE LA LAXITUD VAGINAL

Aura Torcates¹; Gabriela Vega²; Andrés Lemmo³

¹Médico cirujano general. Especialista en ginecología y obstetricia, Universidad Central de Venezuela. Diplomado Gran Mariscal de Ayacucho en ginecología estética regenerativa y funcional. Experta en medicina reproductiva y fertilidad (UNIFERTES).

² Médico cirujano general, Especialista en ginecología y obstetricia, Universidad Central de Venezuela. Diplomado Gran Mariscal de Ayacucho en ginecología estética regenerativa y funcional UAH en endocrinología ginecológica. histeroscopia CMDLT.

³Médico Cirujano. Especialista en ginecología y obstetricia, Universidad Central de Venezuela. Especialista en estética Médica, Fundación Centro de Estudios de Medicina Estética. Profesor de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela

RESUMEN

La laxitud vaginal, definida como la pérdida o disminución de la tensión de la pared del canal vaginal, puede afectar un gran número de mujeres, precedida por los partos, el embarazo, cambios de peso y el envejecimiento de los tejidos. Pérdida de tono, elasticidad y firmeza de las paredes de la vagina, pueden causar desde incontinencia urinaria hasta pérdida de calidad de vida sexual, disminuyendo el placer para la mujer y su pareja. Es por ello, que este trabajo se propuso evaluar la eficacia y seguridad del láser diodo 980nm, 1470nm y dual (980/1470nm) en el tratamiento de la laxitud vaginal. Se evaluaron 30 mujeres sexualmente activas y en edad reproductiva, diagnosticadas con diferentes severidades de laxitud vaginal, tratadas con tres sesiones por grupo de 10 pacientes con las diferentes longitudes de onda del láser diodo, los cuales, alcanzaron cambios importantes a partir de la segunda sesión. Los mismos fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$) postratamiento, en cuanto a la resolución total de gases vaginales (980nm: 50,0%, 1470nm: 50,0%; 980/1470nm: 50,0%) y ausencia de la amplitud vaginal (980nm: 70,0%, 1470nm: 40,0%; 980/1470 nm: 90,0%), un aumento en la integridad y una buena fuerza muscular del piso pélvico, además de un incremento de la función sexual del 18,7%, 29,0% y 23,4% para las tratadas con 980nm, 1470nm y 980/1470nm, respectivamente. En conclusión, la plataforma láser diodo, a sus diferentes longitudes de onda representa una alternativa segura, eficaz y confiable en el tratamiento de laxitud vaginal y la restauración funcional vaginal.

Palabras clave: amplitud, calidad, deseo, disfunción, gases vaginales, láser diodo, laxitud, lubricación, placer, vagina.

DIODE LASER 980NM - 1470NM AND THEIR COMBINATION IN THE TREATMENT OF VAGINAL LAXITY

ABSTRACT

Vaginal laxity, defined as the loss or decrease in tension of the wall of the vaginal canal, can affect a large number of women, preceded by childbirth, pregnancy, weight changes, and tissue aging. Loss of tone, elasticity, and firmness of the walls of the vagina can cause everything from urinary incontinence to a loss of quality of sexual life, decreasing pleasure for the woman and her partner. For this reason, this work aimed to evaluate the effectiveness and safety of the 980nm, 1470nm, and dual (980/1470nm) diode laser in the treatment of vaginal laxity. 30 sexually active women of reproductive age were evaluated, diagnosed with different severities of vaginal laxity, and treated with three sessions per group of 10 patients with different wavelengths of the diode laser, which achieved important changes from the second session. . They were statistically significant ($p < 0.05$) post-treatment in terms of the total resolution of vaginal gases (980nm: 50.0%, 1470nm: 50.0%; 980/1470nm: 50.0%) and absence of vaginal width (980nm: 70.0%, 1470nm: 40.0%; 980/1470nm: 90.0%), an increase in the integrity and good muscle strength of the pelvic floor, as well as an increase in sexual function of 18.7%, 29.0%, and 23.4% for those treated with 980nm, 1470nm, and 980/1470nm, respectively. In conclusion, the diode laser platform, at its different wavelengths, represents a safe, effective, and reliable alternative in the treatment of vaginal laxity and vaginal functional restoration.

Keywords: amplitude, quality, desire, dysfunction, vaginal gases, diode laser, laxity, lubrication, pleasure, vagina.



Introducción

La laxitud vaginal es una afección médica, definida como la presencia de flacidez vaginal excesiva, que conlleva a la disminución de sensaciones físicas durante el coito, combinada normalmente con la disminución de la satisfacción y función sexual femenina¹.

Puede presentarse después del primer parto, a causa del traumatismo y la pérdida del tono de la musculatura pélvica². empeorando con la multiparidad, partos con fetos voluminosos y la aplicación de fórceps³. Esta condición de la pared vaginal también se ve influenciada por las modificaciones que se producen en el tejido, asociados a la edad³. ya que, el canal vaginal es estrógeno dependiente y sus características como la elasticidad y/o estrechamiento varían según los cambios hormonales producidos durante el climaterio y la menopausia⁴.

La historia médica integral, el examen físico y la evaluación psicosexual son los pasos iniciales para una intervención de laxitud vaginal. Es imperativo que la mujer misma solicite evaluación y tratamiento para esta condición médica.

De igual manera, el informe subjetivo de laxitud vaginal u holgura podría ser subóptima para definir la condición médica. Sin embargo, la laxitud vaginal sigue siendo una condición autoinformada por la paciente y, hasta el momento, no existe una medición objetiva para

cuantificar su gravedad o separarla de manera única de la disfunción general del piso pélvico¹.

Los síntomas de laxitud vaginal incluyen: sensación de vagina floja, sensibilidad reducida durante las relaciones sexuales, incapacidad para retener los tampones y atrapamiento de agua del baño o viento en la vagina. Puede asociarse además a dificultad para defecar y/o incontinencia urinaria².

Ahora bien, la prevalencia de la pérdida de la elasticidad y de la laxitud vaginal varía, entre 25% al 45% en mujeres premenopáusicas y en edad fértil, representando esto un probable subregistro por la falta de enfoque concertado hacia el comportamiento y vida sexual de las mujeres que sufren algún tipo de disfunción pélvica⁵.

Por lo tanto, las mujeres que buscan tratamientos para la laxitud vaginal deben ser remitidas por su médico de cabecera a un especialista con experiencia en el manejo de trastornos del piso pélvico y de la función sexual. Existen una variedad de tratamientos que engloban métodos invasivos, quirúrgicos, como la vaginoplastia y no invasivos. Acerca de estos últimos, cabe destacar el entrenamiento de la musculatura pélvica, el fortalecimiento con ejercicio de Kegel, la electroestimulación de la musculatura pélvica y cremas para el estrechamiento vaginal^{2,6}. Sin embargo, las bajas tasas de persistencia y cumplimiento generalmente conducen a malos

resultados⁷. En las últimas dos décadas, las terapias basadas en energía han surgido como alternativas para el tratamiento de la laxitud vaginal⁸.

Desde esta perspectiva, los sistemas basados en energía no invasivos utilizan fuentes de energía, entre los que se encuentran el láser (CO₂ o Erbio YAG) o radiofrecuencia para calentar el tejido conectivo de la pared vaginal a una profundidad controlada. La ablación térmica induce la contracción del colágeno, lo que da como resultado un efecto tensor inicial seguido de la estimulación de la neocolagenosis, la neovascularización y la infiltración del factor de crecimiento que finalmente mejora la elasticidad y la lubricación de la piel vaginal².

Por lo anterior, se tiene que este tipo de método no quirúrgico brinda ventajas como: no ser invasivos, indoloros o con muy pocas molestias, no ameritan anestesia, son ambulatorios y la recuperación e incorporación a las actividades diarias es inmediata; además de mejorar significativamente la autoestima y la vida sexual de las pacientes.

Por otra parte, un estudio realizado por Hardy et al⁹ quienes realizan un modelo teórico computarizado aplicable al Síndrome de Incontinencia Urinaria (SIU) del Síndrome Genitourinario Menopáusico (SGM), utilizando la emisión de láser infrarrojo de Nd:YAG 1064 nm y comparando la eficacia

que sobre los tejidos pélvicos supondría la vía de abordaje transvaginal y transuretral, concluyeron que la estimulación por vía transvaginal tiene un mejor efecto térmico que la transuretral y que por lo tanto es más efectivo para el tratamiento de SIU.

Además, estos mismos autores reflexionan sobre la profundidad de acción de las distintas fuentes de luz, en función de la capacidad de penetración en los tejidos y concluyen que frente a las 100-200 micras de profundidad que se pueden alcanzar con láseres de Er:YAG y CO₂, los láseres de infrarrojo cercano como el Nd YAG o el diodo (980nm-1470nm), serían capaces de penetrar varios milímetros o incluso centímetros y en consecuencia serían más efectivos para tratar la flacidez de los tejidos paravaginales y la incontinencia urinaria⁹.

Aunque todavía no existen estudios publicados con estos dispositivos en su aplicación al SGM, su futuro es prometedor, ya que existe buena experiencia previa con el uso de estos en el tratamiento de la laxitud cutánea secundaria al envejecimiento, siendo efectivos en la estimulación de nuevo colágeno. Todo esto conlleva a una mayor investigación del láser diodo en el área vaginal.

Con base a los planteamientos anteriores, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar los efectos de la longitud de onda 980nm – 1470nm del láser diodo, de forma

individual y combinada sobre la laxitud de la mucosa vaginal. Con esto se buscó evaluar la restitución de la elasticidad del tejido vaginal y de la fuerza muscular del piso pélvico, para restablecer la función sexual de la mujer.

Metodología

El presente trabajo de investigación es un estudio cuasi experimental prospectivo, que se realizó entre junio 2023 a marzo 2024, en pacientes que acudieron a la consulta de ginecología del Centro Clínico y Estético Pánta Néos con sensación de amplitud vaginal u otro síntoma asociado a la misma.

Se incluyeron en el estudio un total de 30 pacientes en edad reproductiva que presentaban sensación de amplitud vaginal con disminución del placer sexual, durante las relaciones sexuales y fueron diagnosticadas con laxitud vaginal por un ginecólogo. Antes del tratamiento cada paciente leyó la descripción del consentimiento informado (anexo I) y lo firmó aprobando su inclusión en el mismo. El estudio se realizó bajo las buenas prácticas de ensayos clínicos con pacientes, descritas en el tratado de Helsinki¹⁰.

Los criterios de inclusión considerados para el presente estudio fueron: pacientes en edad reproductiva con vida sexual activa que acudieron a la consulta y manifestaron sensación de amplitud vaginal con repercusión en su respuesta sexual y/o expulsión de gases

vaginales durante el acto sexual. Los criterios de exclusión: pacientes embarazadas o lactantes, amenorrea mayor de 12 meses, enfermedades del colágeno, enfermedad inflamatoria pélvica, trombofilias, infección vaginal activa o recurrente, fotosensibilidad, uso de anticoagulantes y antiagregantes, Liquen Escleroso, uso de medicamentos fotosensibles, cirugía vaginal previa, cirugía reconstructiva pélvica previa, uso de terapias locales y sangrado vaginal no explicable.

Por otra parte, antes de iniciar el tratamiento se realizó una historia clínica con los antecedentes y examen físico de las pacientes voluntarias incorporadas al estudio, las cuales, fueron diagnosticadas por la severidad de los síntomas de laxitud vaginal y por la respuesta que de forma subjetiva describieron posterior a cada tensado, antes, durante y después del tratamiento, realizados cada 21 días posterior a cada sesión de intervención. Además, fueron evaluados a través de la Escala Visual Análoga (EVA) de 0 a 5 puntos, la presencia de gases vaginales y la amplitud vaginal, en donde a mayores valores mayor severidad de la sintomatología. También se evaluó la evolución de la fuerza muscular del piso pélvico, mediante el test de Oxford (anexo II), con puntuaciones que varían de 0 a 5, en donde 0 representa ausencia de la contracción muscular y 5 la sujeción con fuerza de los dedos y elevación de la pared posterior en contra de

una resistencia máxima 11. La función sexual se evaluó a través del Índice de Función Sexual Femenina (IFSF) descrita por Rosen et al¹² (anexo III). El cual está comprendido por diferentes preguntas, cada pregunta posee de 5 a 6 opciones que se le asigna un puntaje del 0 al 5, y que contempla de forma subjetiva el deseo, excitación, lubricación, orgasmo, satisfacción y dolor, en los cuales a menor puntaje mayor es la disfunción de cada componente. Los valores obtenidos para los mismos son multiplicados por un factor y el resultado del IFSF es la suma aritmética de sus componentes. A mayor puntaje mayor sexualidad.

El grado de satisfacción del tratamiento se realizó a través de la escala de Lickert (anexo IV), herramienta de medición psicométrica, que contiene preguntas concretas y de opción múltiple, cuyo puntaje representa 1 para totalmente insatisfecho, 2 para insatisfecho, 3 para neutral, 4 para satisfecho y 5 para totalmente satisfecho.

Las pacientes fueron divididas en 3 grupos, de 10 mujeres cada uno, a las que se les aplicó diferentes longitudes de onda del láser diodo (Plataforma de manufactura China 980/1470 nm de 30 w). A un primer grupo de pacientes se le aplicó láser diodo 980 nm, al segundo grupo una longitud de onda de 1470 nm, y al tercer grupo se utilizó modalidad dual (980/1470 nm), en donde ambas longitudes de

onda se aplicaron de forma simultánea. El láser diodo se administró circunferencialmente a 360 grados, con una pieza endovaginal y espéculo de cristal en toda la mucosa vaginal, incluido el introito. Se aplicó la terapia láser a modo pulsado con una potencia por parámetros preestablecidos, de 15 w para longitud 980 nm, 5 w para longitud 1470 nm, manteniendo iguales potencias para el grupo que utilizó ambas longitudes al mismo tiempo. El tiempo del pulso fue de 1 seg, con intervalos de descanso entre pulsos de 0,4 seg. Se aplicaron 3 sesiones, separadas por un intervalo de 21 días, con una duración de tiempo de 6 minutos por sesión.

Los datos obtenidos fueron procesados mediante el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) para Windows. Así mismo, la información se resumió mediante la distribución de frecuencia relativa, utilizando como medida porcentaje, así como la prueba de chi-cuadrado para la comparación de los resultados obtenidos entre los diferentes grupos, para las variables categóricas. Además, medidas de tendencia central, como el promedio y la desviación estándar (de), con comparaciones intergrupales mediante la prueba de t de student, para las variables numéricas. Se tomó significancia para todo $p \leq 0,05$.

Resultados

Tabla 1. Características clínicas de las pacientes incorporadas al estudio por protocolo de tratamiento a diferentes longitudes de onda del láser diodo. Caracas Junio 2023 – Marzo 2024.

Láser diodo	980 nm	1470 nm	980/1470 nm	p
n	10	10	10	
edad (años ± de)	38,5 ± 7,5	37,2 ± 6,4	40,4 ± 5,8	>0,05
Gestas (núm ± de)	2,1 ± 1,0	2,8 ± 1,7	2,4 ± 1,3	>0,05
Partos (núm ± de)	0,6 ± 0,3	1,2 ± 0,5	1,4 ± 0,5	>0,05
Cesáreas (núm ± de)	1,2 ± 1,0	1,2 ± 1,1	0,7 ± 0,9	>0,05
Abortos (núm ± de)	0,3 ± 0,5	0,4 ± 0,7	0,3 ± 0,7	>0,05
Síntomas (%) :				
gases vaginales	70,0	90,0	80,0	0,689
dispareunia	20,0	10,0	0,0	
resequedad vaginal	10,0	40,0	50,0	
amplitud vaginal	60,0	80,0	50,0	
poca lubricación	70,0	40,0	60,0	
disminución de libido	20,0	10,0	10,0	
ausencia de sensibilidad	20,0	40,0	20,0	
IUE	0,0	0,0	20,0	
Test de Oxford	2,5 ± 0,5	2,1 ± 0,9	2,1 ± 1,3	>0,05
IFSF	24,5 ± 2,9	20,0 ± 5,6	22,8 ± 3,5	>0,05

De acuerdo a la Tabla 1, fueron reclutadas voluntariamente para la ejecución del presente trabajo 30 mujeres, en edades comprendidas entre 27 y 50 años, diagnosticadas con presencia de diferente sintomatología como gases vaginales, dispareunia, resequedad vaginal, amplitud vaginal, poca lubricación, disminución de libido, ausencia de sensibilidad e IUE, las cuales fueron distribuidas de forma aleatoria en grupos de 10 pacientes, para ser tratadas con

láser diodo a diferentes longitudes de onda, a un grupo se le colocó 980 nm, a otro 1470 nm, y a otro la combinación de ambas longitudes (980/1470 nm). Los diferentes grupos empezaron el ensayo en igual condición clínica, sin presentar diferencia significativa en cuanto a la edad, número de gestas, partos, cesárea y abortos, así como la frecuencia de la sintomatología presente. Todas las pacientes presentaban un nivel débil de la fuerza muscular del piso pélvico (test de Oxford) y aunque todas indicaron tener una vida sexual activa, todas presentaron valores menores a 26 puntos en el IFSF, lo que conlleva a la comparecencia de poseer disfunción sexual femenina. Todas las pacientes pertenecientes a los diferentes grupos culminaron el protocolo completo de intervención.

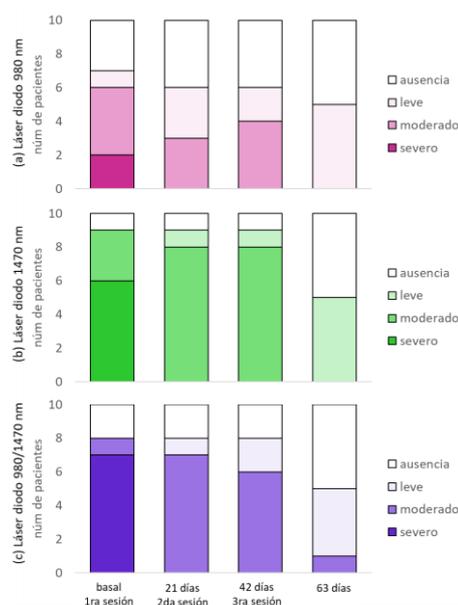


Figura 1. Descripción en el seguimiento de la evolución clínica de la severidad de la presencia de gases vaginales en las pacientes

tratadas con láser diodo a diferentes longitudes (980 nm, 1470 nm, 980/1470 nm).

En la figura 1, se describe la evolución clínica del tratamiento con láser diodo a diferentes longitudes de onda en la severidad de la presencia de gases vaginales. Se pudo observar un cambio a partir de la primera sesión en los tres grupos de tratamiento, en donde, las pacientes con una condición de severo (980 nm: 20%, 1470 nm: 60% y 980/1470 nm: 70%) pasaron a moderado (980 nm: 30%, 1470 nm: 80% y 980/1470 nm: 70%) y leve (980 nm: 30%, 1470 nm: 10% y 980/1470 nm: 10%), sin embargo estos cambios de la disminución de la severidad en relación a los gases vaginales solo fueron significativos en las pacientes tratadas con láser diodo 1470 nm ($p=0,03$) y 980/1470 nm ($p=0,006$). Al culminar el protocolo completo de intervención, es decir 21 días después de aplicar la tercera sesión (63 días), la mayoría de las pacientes tratadas con las diferentes longitudes, disminuyeron significativamente ($p<0,05$) su sintomatología de gases vaginales a ser leve (980 nm: 50%, 1470 nm: 50% y 980/1470 nm: 40%) o a la resolución total de las mismas (980 nm: 50%, 1470 nm: 50% y 980/1470 nm: 50%).

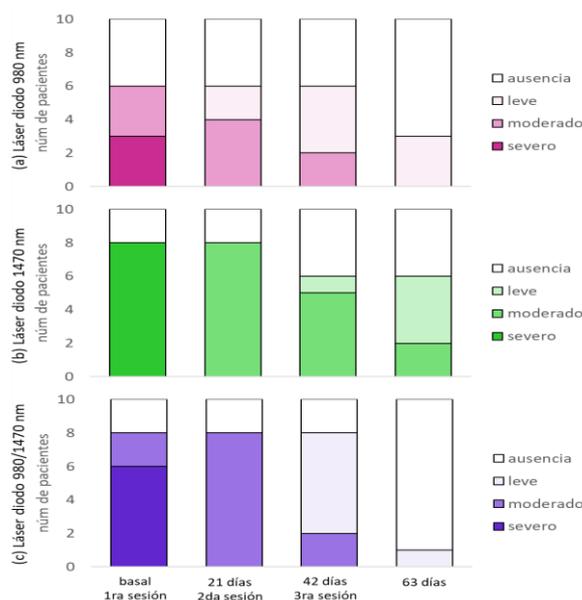


Figura 2. Descripción en el seguimiento de la evolución clínica de la severidad de la amplitud vaginal en las pacientes tratadas con láser diodo a diferentes longitudes (980 nm, 1470 nm, 980/1470 nm).

De igual forma, en la figura 2 se describe la evolución clínica de la severidad de la amplitud vaginal. En donde se obtuvo una disminución de la severidad de la misma a partir de la primera sesión (seguimiento a los 21 días), para los tratamientos con láser diodo a 980 nm (moderado: 40%; leve: 20%; y ausencia: 40%), a 1470 nm (moderado: 80%; y ausencia: 20%) y a 980/1470 nm (moderado: 80%; y ausencia: 20%), al comparar la frecuencia obtenida en la condición basal para 980 nm (severo: 30%; moderado: 30%; y ausencia: 40%), 1470 nm (severo: 80%, y ausencia: 20%) y 980/1470 nm (severo: 60%; moderado: 20%; y ausencia: 20%), en donde solo fue significativo ($p<0,05$) para los grupos

de pacientes tratados a 1470 nm y 980/1470 nm. Asimismo, todos los grupos presentaron una disminución significativa ($p=0,02$; $p=0,002$; $p=0,004$; respectivamente) de la severidad al culminar el protocolo completo de tratamiento con láser diodo a 980 nm (leve: 30%; y ausencia: 70%), a 1470 nm (moderado: 20%; leve: 40%; y ausencia: 40%) y a 980/1470 nm (leve: 10%; y ausencia: 90%).

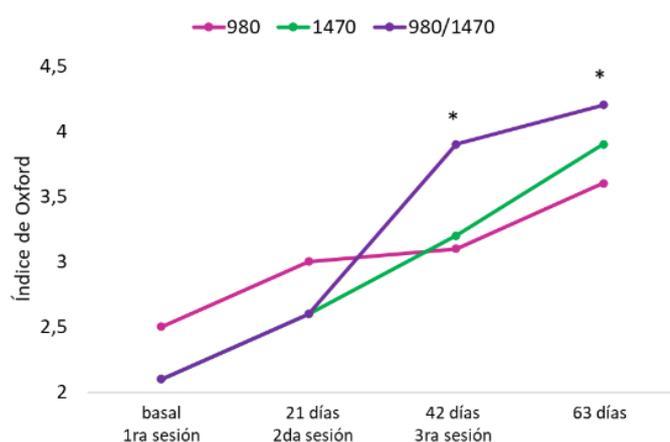


Figura 3. Evolución clínica de la fuerza muscular del piso pélvico (test de Oxford) en las pacientes tratadas con láser diodo a diferentes longitudes (980 nm, 1470 nm, 980/1470 nm). * $p<0,05$; diferencia significativa al comparar los resultados basales con respecto a los obtenidos a los 42 días y 63 días, para las diferentes longitudes.

Por otro lado, se observó un aumento gradual de la fuerza muscular del piso pélvico (figura 3), en el cual se obtuvo un incremento significativo ($p<0,05$) a partir del seguimiento de la segunda sesión (42 días; 980 nm: $3,1 \pm 0,3$; 1470 nm: $3,2 \pm 1,3$; y 980/1470 nm: $3,9 \pm 0,9$) y tercera sesión (63 días; 980 nm: $3,6 \pm 0,5$; 1470 nm: $3,9 \pm 1,1$; y 980/1470 nm: $4,2 \pm 0,9$),

al compararse con los resultados obtenidos antes de iniciar el protocolo de intervención (980 nm: $2,5 \pm 0,5$; 1470 nm: $2,1 \pm 0,9$; y 980/1470 nm: $2,1 \pm 1,3$). Pasando de poseer una condición débil a tener una buena fuerza muscular del piso pélvico, para los tres tipos de tratamiento. Sin embargo, aunque se observó en las longitudes combinadas (980/1470 nm) un leve incremento del mismo después de la 2da sesión (42 días) al compararse con las otras longitudes, esta no llegó a tener significancia estadística cuando se comparó con los resultados obtenidos en el grupo donde se aplicó 980 nm y 1470 nm por separado, asimismo tampoco se encontró diferencia significativa en los resultados obtenidos entre las diferentes longitudes aplicadas al culminar el estudio.



Figura 4. Fotos representativas de cambios vaginales externos y lubricación en las pacientes tratadas con láser diodo a diferentes longitudes (980 nm, 1470 nm, 980/1470 nm)

En la figura 4, se presentan fotos representativas a diferentes tiempos de evaluación de los resultados del tratamiento, en los distintos grupos de pacientes, si bien el tratamiento se aplicó intravaginal a nivel del conducto, se puede apreciar cambios anatómicos externos, en el cual ocurre una elongación longitudinal de la vagina y una mayor tonicidad de los labios mayores, además de cambios visibles en el aumento de la lubricación.

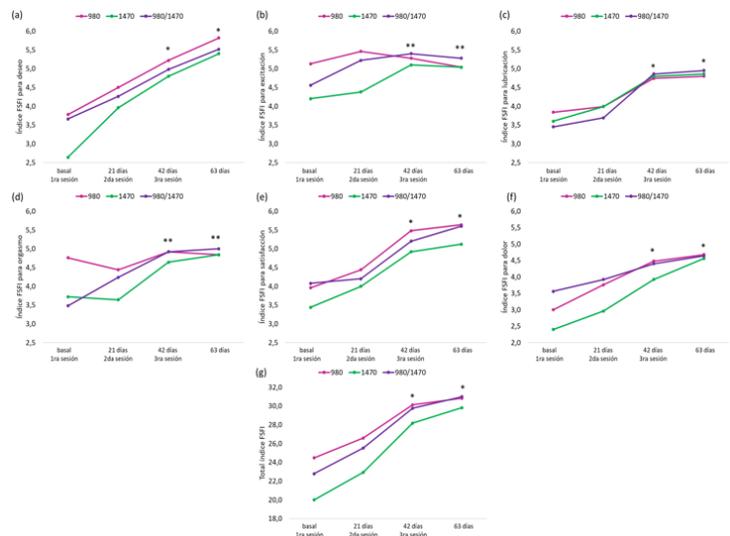


Figura 5. Evolución clínica de la función sexual femenina (IFSF) en las pacientes tratadas con láser diodo a diferentes longitudes (980 nm, 1470 nm, 980/1470 nm). (a) deseo, (b) excitación, (c) lubricación, (d) orgasmo, (e) satisfacción, (f) dolor y (g) puntuación total del IFSF. *p<0,05; diferencia significativa al comparar los resultados basales con respecto a los obtenidos a los 42 días y 63 días, para las diferentes longitudes. **p<0,05;

diferencia significativa al comparar los resultados basales con respecto a los obtenidos a los 42 días y 63 días, para las longitudes 1470 nm y 980/1470 nm.

En la figura 5, se indica los resultados obtenidos del IFSF y los diferentes factores que componen al mismo (deseo, excitación, lubricación, orgasmo, satisfacción y dolor). En general, se observó un aumento gradual de la puntuación total del IFSF, para las diferentes longitudes en todo el seguimiento del estudio, con un incremento significativo (980 nm: $p < 0,0001$; 1470 nm: $p = 0,0007$; 980/1470 nm: $p < 0,0001$) a partir de la segunda sesión (42 días) en contraste con los valores basales obtenidos para los diferentes grupos, de un 18,7% para el grupo de pacientes tratados con 980 nm, un 29,0% para las tratadas con 1470 nm, y un 23,4% para las longitudes combinadas, los cuales se mantuvieron similares al culminar el ensayo clínico (980 nm: $30,8 \pm 0,5$; 1470 nm: $29,8 \pm 1,5$; y 980/1470 nm: $31,0 \pm 0,9$) (figura 5g). Similarmente, se observó este mismo patrón en la mejoría sexual para los componentes de deseo (figura 5a), lubricación (figura 5c), satisfacción (figura 5e) y dolor (figura 5f), con un aumento significativo ($p < 0,05$) a partir de la segunda sesión en contraste con los valores basales para los diferentes protocolos de tratamiento. Sin embargo, en cuanto los factores de excitación (figura 5b) y orgasmo

(figura 5d), estos tuvieron un incremento significativo a partir de la segunda sesión, solo en los grupos tratados con 1470 nm ($p = 0,02$; $p = 0,01$; respectivamente) y 980/1470 nm ($p = 0,02$; $p = 0,0002$; respectivamente). Al final del estudio, no hubo diferencia significativa en los resultados obtenidos para la puntuación total y los diferentes factores que componen el IFSF, entre las diferentes longitudes utilizadas.

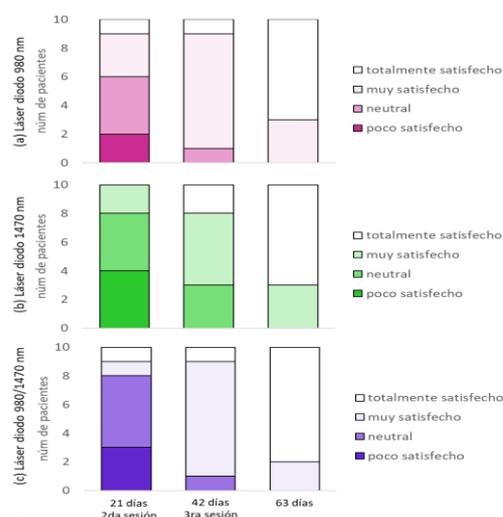


Figura 6. Niveles de satisfacción obtenidos en el seguimiento de las pacientes tratadas con láser diodo a diferentes longitudes (980 nm, 1470 nm, 980/1470 nm).

En concordancia, a partir del seguimiento de la segunda sesión (42 días) incrementaron los niveles de satisfacción de las pacientes (Figura 6) para los diferentes protocolos aplicados (980 nm: 90%; 1470 nm: 70%; 980/1470 nm: 90%), llegando a alcanzar entre muy y totalmente satisfechas en el 100% de las pacientes al culminar el estudio. Por lo regular, no se encontraron complicaciones, ni efectos adversos, después de aplicar los diferentes

protocolos, pero vale la pena destacar, que después de la primera sesión una paciente portadora de un dispositivo intrauterino (Mirena®), presentó dolor leve tipo espasmódico que perduró 24h.

Discusión

En este trabajo, se confirma que la intervención con láser diodo a una longitud de onda (980 nm y 1470 nm) y dual (980/1470 nm) puede remodelar eficazmente los tejidos vaginales laxos en mujeres, al aumentar la integridad y la tonicidad vaginal. Asimismo, también se demuestra una disminución en la producción de gases vaginales, síndrome asociado a hiperlaxitud vaginal¹³, y un aumento en la función sexual después de tres sesiones de tratamiento. Por lo tanto, este estudio proporciona una evaluación integral de la eficacia del tratamiento con láser diodo a 980 nm, 1470 nm y dual (980/1470 nm) para la laxitud vaginal en mujeres latinas. Hasta la fecha, los protocolos basados en energía, más comúnmente descritos no invasivos y de carácter ambulatorio para el tratamiento de la laxitud vaginal son: radiofrecuencia, láser CO₂ (1600 nm) y Er:YAG (2940 nm)^{9,14-16}. Sin embargo, algunos estudios, indican una baja eficiencia de aproximadamente el 50% en la mejora de la laxitud vaginal con procedimientos de radiofrecuencia¹⁶.

En contraste, el láser CO₂, aunque posee una gran eficacia en el rejuvenecimiento de la mucosa, su modo de acción, puede provocar efectos adversos como cicatrices, infecciones, alteraciones pigmentarias e inflamación, los cuales son dependientes de la experticia de los médicos y el diseño del láser¹⁷. En cambio, los dispositivos no ablativos evitan la mayoría de estos efectos adversos, ya que los haces generan daño térmico dirigido solo al tejido conectivo interior, estimulando la producción de colágeno y preservando el epitelio, efecto que puede ser alcanzado mediante el láser diodo¹⁸.

Al igual que otras tecnologías no ablativas, el láser diodo se basa en el concepto de efecto fototérmico, induciendo el calentamiento controlado de las capas ricas en colágeno de la pared vaginal, lo que estimula la actividad de los fibroblastos para la producción de colágeno, lo que genera una mejora de su síntesis y conlleva a un aumento de las concentraciones del mismo en los tejidos vaginales¹⁸. Un mayor contenido de colágeno ayuda a restaurar la integridad estructural y la elasticidad de la mucosa vaginal, este proceso de remodelación tisular revierte algunos cambios atróficos, como el elongamiento y la pérdida de elasticidad, así como la vascularización^{18,19}.

Estudio como el de Barba et al¹⁸, demostró que un láser vaginal de diodo es una

opción segura y eficaz en mujeres con síndrome genitourinario, reduciendo los síntomas en aplicar tres sesiones de tratamiento, en donde un 73,1% de los pacientes refirieron una mejoría subjetiva de sus síntomas según las puntuaciones de los índices de impresión global de mejora del paciente y el EVA, así como una mejora significativa en todos los ámbitos de la vida sexual. Aunque el trabajo anterior está enfocado en mujeres con menopausia, similares resultados fueron encontrados en nuestro estudio con mujeres sexualmente activas y en edad reproductiva, en donde se observó durante y después de aplicar las diferentes modalidades del láser diodo, en la mayoría de las pacientes la reducción de la severidad en la presencia de gases vaginales, de leve a la resolución completa de la misma, así como una disminución de la amplitud, una mayor tonificación de la musculatura del canal vaginal, una mejora significativa de la función sexual femenina y los diferentes ámbitos que lo constituyen.

Resultados que también son consistentes con otras modalidades láser, como el CO₂ fraccionado y Er:YAG no ablativo²⁰. En este sentido, un metaanálisis examinó la eficacia del tratamiento con láser de CO₂ en mujeres posmenopáusicas con atrofia vulvovaginal, en el que se incluyeron 12 artículos y 459 participantes, en donde se reportó en contraste

con las mediciones iniciales, aumentos estadísticamente significativos ($p < 0,001$) en la salud vaginal con disminución de los síntomas de la atrofia vaginal, incluyendo resequeidad, picazón, ardor y dispareunia, también con un incremento significativo de la función sexual femenina, en evaluaciones de seguimiento al mes, a los 3, 6 y 12 meses²¹, sin embargo, este aumento de la función sexual, posee una progresión más lenta, alcanzando valores normales a los 6 meses postratamiento con láser CO₂⁵, al contrario de lo encontrado en el grupo de paciente incorporados en este estudio el cual tuvo un aumento significativo del IFSF a partir de la segunda sesión.

En otros estudios, se demuestra a través de análisis histológico, como el tratamiento con láser de CO₂ fraccionado puede conducir a la restauración de la estructura de la mucosa vaginal y el trofismo fisiológico en las pacientes^{8,22}. De igual forma, se han realizado diversos estudios para evaluar el papel de un láser Er:YAG Smooth, Barber et al²³ identificaron el impacto y el nivel de satisfacción de 40 mujeres que fueron tratadas con este sistema láser, en donde el 78% de las pacientes mostraron mejoría clínica, mientras que el grado de satisfacción fue superior al 90%. Así, también Bojanini y Mejía²⁴, después de tres meses de tratamiento con Er:YAG, reportaron que el 70% de las pacientes informó ausencia de sequedad vaginal, mientras que el

90% de las pacientes no informó más síntomas de dispareunia.

Un aumento de la fuerza muscular del piso pélvico postratamiento con tecnología láser también ha sido reportado en otros estudios, reportes como el de Gao et al⁸ y Lauterbach et al²⁵ indican cambios biomecánicos finos en los tejidos vaginales después del tratamiento con láser CO₂ fraccionado, debido a la mejora en la elasticidad vaginal, la tonicidad, la fuerza y el reflejo de contracción de los músculos pélvicos. Lo que concuerda, con los resultados obtenidos a diferentes longitudes de onda con el láser diodo. Esta tonificación del conducto vaginal, para nuestra sorpresa también se ve reflejada en la estructura externa de la vagina, estudios como el de Cihantimur y Herold²⁶, han abordado el concepto estético vaginal, el cual incluye un aumento de labios mayores, con una reducción de los labios menores y ajuste del canal vaginal.

Por otro lado, todas las pacientes incorporadas a este estudio, presentaban disfunción sexual al inicio, con puntuaciones iniciales del IFSF menores a 26,5, pero posterior a la segunda sesión de tratamiento estos aumentaron significativamente, alcanzado valores cercanos a 30, valores similares a los reportados en mujeres sanas en edad reproductiva de 25 a 29 años, para la población latina²⁷. Algunos autores han

propuesto que este aumento de IFSF, además de ser consecuencia de la tonificación del conducto vaginal, podrían explicarse mediante la teoría de la neurogénesis térmica, en la que la estimulación térmica repetida puede inducir el crecimiento de neuritas²⁸, se necesitan estudios más amplios para confirmar estos hallazgos.

El uso de sistema láser representa un avance tecnológico novedoso para el tratamiento de atrofia vaginal, así como para la laxitud del mismo, estos sistemas se han venido extendido también a otros procedimientos ginecológicos¹⁸, pero hasta donde se sabe, son limitados los trabajos y la mayoría de ellos se enfocan en mujeres pre y postmenopáusicas, al contrario de este, que evalúa la eficacia de un láser vaginal de diodo en el tratamiento de la laxitud en mujeres en edad reproductiva. Esto representa una nueva alternativa prometedora a otros dispositivos, como los de CO₂ y Er:YAG, con resultados que elevan la calidad de vida de las mujeres, y más aún pueden ser aplicados en pacientes con contraindicaciones para la terapia hormonal y en las que la autoaplicación de terapias tópicas no es factible, debido al hecho de que afecciones como el cáncer de mama, tumores sensibles a los estrógenos, incluidos algunos cánceres ginecológicos, y tromboembolismo, potencialmente responden a los niveles séricos de estrógenos²⁹.

Además de su prometedora eficacia, se ha demostrado que los dispositivos basados en energía son rentables, no requieren sedación ni tiempo de inactividad para los pacientes y poseen mayores tasas de adherencia. Ninguna de las mujeres incorporadas al estudio, presentó dolor con la intervención ni efectos secundarios, con excepción de una paciente que refirió dolor de tipo espasmódico, posiblemente por la interferencia del dispositivo intrauterino que tenía, pero el mismo fue de carácter transitorio y desapareció espontáneamente después de 24 horas, sin embargo esta respuesta podría ser objeto de estudio para futuros trabajos.

Entre las limitaciones encontradas, están representadas por un pequeño tamaño de la muestra, la falta de un grupo de control y el seguimiento limitado, que podría extenderse a seis y doce meses después de aplicado el protocolo completo con las diferentes longitudes, así como estudios histológicos y el estudio de biomarcadores relacionados con las colagenasas y la angiogénesis, para observar diferencias más detalladas en la acción sobre el tejido de las longitudes a 980 nm, 1470 nm y 980/1470 nm.

Conclusiones

El láser diodo, a sus diferentes longitudes de onda (980nm, 1470 nm y 980/1470 nm) representa una alternativa no invasiva de

carácter ambulatorio, eficaz, segura y confiable en el tratamiento de laxitud vaginal y la restauración funcional vaginal. Se obtuvieron en el presente estudio cambios significativos exitosos en las pacientes a partir de la segunda sesión con las diferentes longitudes ondas, en cuanto a una disminución en la producción de gases vaginales, un aumento en la integridad, la tonicidad vaginal, de la fuerza muscular del piso pélvico y de la función sexual, con alta tasas de satisfacción del por parte de todas las pacientes tratadas.

Se observó el mismo patrón de respuesta para las tres modalidades del láser diodo (980nm, 1470 nm y 980/1470 nm) para las diferentes variables estudiadas, entre ellos: severidad de gases vaginales y amplitud vaginal, fuerza muscular del piso pélvico, función sexual femenina y los parámetros que lo componen, así como los niveles de satisfacción.

Ninguna de las pacientes presento efectos adversos durante y después del tratamiento, con excepción de una paciente que indicó dolor de tipo espasmódico transitorio, que desapareció espontáneamente después de 24 horas, la cual poseía un dispositivo intrauterino.

Referencias bibliográficas

1. Krychman ML. Vaginal Laxity Issues, Answers and Implications for Female Sexual Function. J Sex Med [Internet]. 2016 [cited 2024 Apr 1];13(10):1445–7. Available from: <https://academic.oup.com/jsm/article-abstract/13/10/1445/6940395>

2. Rajshekhar S, Thiagamoorthy G, Cardozo L. Vaginal rejuvenation: improving sex by design? *Obstet Gynaecol Reprod Med* [Internet]. 2018 [cited 2024 Apr 1];28(11–12):368–70. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751721418301726>
3. Millheiser L, Kingsberg S, Pauls R. A cross-sectional survey to assess the prevalence and symptoms associated with laxity of the vaginal introitus. *Neurourol Urodyn* [Internet]. 2010 [cited 2024 Apr 1];21:1102–3. Available from: <https://www.ics.org/Abstracts/Publish/105/000206.pdf>
4. Mehta A, Bachmann G. Vulvovaginal Complaints. *Clin Obs Gynecol* [Internet]. 2008 [cited 2024 Apr 1];51(3):549–55. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18677149/>
5. Lauterbach R, Dabaja H, Matanes E, Gruenwald I, Lowenstein L. The Efficacy and Safety of CO2 Laser Treatment for Sexual Function and Vaginal Laxity Improvement in Pre-Menopausal Women. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2021 [cited 2024 Apr 1];53(2):199–203. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lsm.23263>
6. Newman R, Campbell PC, Gooneratne ML, Lowenstein L, Mu G, Qureshi AA, et al. Genito Pelvic Vaginal Laxity: Classification, Etiology, Symptomatology, and Treatment Considerations. *Curr Sex Heal Reports* [Internet]. 2018 [cited 2024 Apr 1];10(4):222–36. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11930-018-0168-z>
7. Singh N, Rashid M, Bayliss L, Graham P. Pelvic floor muscle training for female urinary incontinence: Does it work? *Arch Gynecol Obstet* [Internet]. 2016 [cited 2024 Apr 1];293(6):1263–9. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00404-015-3965-x>
8. Gao L, Wen W, Wang Y, Li Z, Dang E, Yu L, et al. Fractional Carbon Dioxide Laser Improves Vaginal Laxity via Remodeling of Vaginal Tissues in Asian Women. *J Clin Med* [Internet]. 2022 [cited 2024 Apr 1];11(17). Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/17/5201>
9. Hardy LA, Chang CH, Myers EM, Kennelly MJ, Fried NM. Computer simulations of thermal tissue remodeling during transvaginal and transurethral laser treatment of female stress urinary incontinence. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2017 [cited 2024 Apr 1];49(2):198–205. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lsm.22491>
10. Asociación Médica Mundial (AMM). La Asociación Médica Mundial (AMM). 2015. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos – WMA – The World Medical Association. Available from: https://conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/Declaracion_Helsinki_Brasil.pdf
11. Martínez Bustelo S, Ferri Morales A, Patiño Nuñez S, Viñas Diz S, Martínez Rodríguez A. Entrevista clínica y valoración funcional del suelo pélvico. *Fisioterapia* [Internet]. 2004 [cited 2024 Apr

- 1];26(5):266–80. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563804731119>
12. Rosen R, Brown C, Heiman J, Leiblum S, Meston C, Shabsigh R, et al. The female sexual function index (FSFI): A multidimensional self-report instrument for the assessment of female sexual function. *J Sex Marital Ther* [Internet]. 2000 [cited 2024 Apr 1];26(2):191–205. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/009262300278597>
13. Amarenco G, Turmel N, Chesnel C, Mezzadri M, Le Breton F, Charlanes A, et al. Vaginal gas: Review. *Prog en Urol* [Internet]. 2019 [cited 2024 Apr 1];19(17):1035–40. Available from: <https://europepmc.org/article/med/31759885>
14. Alvisi S, Gava G, Orsili I, Giacomelli G, Baldassarre M, Seracchioli R, et al. Vaginal health in menopausal women. *Medicina (B Aires)* [Internet]. 2019 [cited 2024 Apr 1];55(10):615. Available from: https://scholar.google.com/scholar?q=Vaginal+Health+in+Menopausal+Women&hl=es&as_sdt=0,5
15. Carrillo Auñon E. Síndrome genitourinario de la menopausia. revisión de la literatura. nuevas opciones terapéuticas. [Internet]. zaguan.unizar.es Carrillo Auñón, I Querol Nasarrezaguan.unizar.es. 2017 [cited 2024 Apr 1]. Available from: <https://zaguan.unizar.es/record/65485>
16. Wattanakrai P, Limpjaroenviriyakul N, Thongtan D, Wattanayingcharoenchai R, Manonai J. The efficacy and safety of a combined multipolar radiofrequency with pulsed electromagnetic field technology for the treatment of vaginal laxity: a double-blinded, randomized, sham-controlled trial. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2022 [cited 2024 Apr 1];37(3):1829–42. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10103-021-03438-3>
17. Fitzpatrick R, Geronemus R, Goldberg D, Kaminer M, Kilmer S, Ruiz-Esparza J. Multicenter Study of Noninvasive Radiofrequency for Periorbital Tissue Tightening. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2003 [cited 2024 Apr 1];33(4):232–42. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lsm.10225>
18. Barba M, Cola A, De Vicari D, Costa C, Castelli AP, Volontè S, et al. Efficacy of a Diode Vaginal Laser in the Treatment of the Genitourinary Syndrome of Menopause. *Bioengineering* [Internet]. 2023 [cited 2024 Apr 1];10(10). Available from: <https://www.mdpi.com/2306-5354/10/10/1158>
19. Sokol ER, Karram MM. An assessment of the safety and efficacy of a fractional CO2 laser system for the treatment of vulvovaginal atrophy. *Menopause* [Internet]. 2016 [cited 2024 Apr 1];23(10):1102–7. Available from: https://journals.lww.com/menopausejournal/fulltext/2016/10000/An_assessment_of_the_safety_and_efficacy_of_a.9.aspx
20. Benini V, Ruffolo AF, Casiraghi A, Degliuomini RS, Frigerio M, Braga A, et al. New Innovations for the Treatment of Vulvovaginal Atrophy: An Up-to-Date Review. *Med* [Internet]. 2022 [cited 2024 Apr 1];58(6). Available from:

- <https://www.mdpi.com/1648-9144/58/6/770>
21. Filippini M, Porcari I, Ruffolo AF, Casiraghi A, Farinelli M, Uccella S, et al. CO₂-Laser therapy and Genitourinary Syndrome of Menopause: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Sex Med* [Internet]. 2022 [cited 2024 Apr 1];19(3):452–70. Available from: <https://academic.oup.com/jsm/article-abstract/19/3/452/6961232>
 22. 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 Med Sci* [Internet]. 2015 Jan 1 [cited 2024 Apr 1];30(1):429–36. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10103-014-1677-2>
 23. Barber MA, Eguiluz I, Baren C, Leon F De, Palmas L. Patient Satisfaction with Vaginal Erbium Laser Treatment of Stress Urinary Incontinence, Vaginal Relaxation Syndrome and Genito-urinary Syndrome of Menopause. *J Laser Heal Acad* [Internet]. 2016 [cited 2024 Apr 1];2016(1):18–23. Available from: <https://poliklinika-harni.hr/images/uploads/386/zadovoljstvo-pacijentica-nakon-laserske-terapije.pdf>
 24. Bojanini B, Mejía C. Laser treatment of vaginal atrophy in post-menopause and post-gynecological cancer patients. *J Laser Heal Acad* [Internet]. 2014 [cited 2024 Apr 1];1:65–71. Available from: https://www.laserandhealthacademy.com/media/objave/academy/priponke/65_71_bojanini_laha_2014_1.pdf
 25. Lauterbach R, Gutzeit O, Matanes E, Linder R, Mick I, Aharoni S, et al. Vaginal Fractional Carbon Dioxide Laser Treatment and Changes in Vaginal Biomechanical Parameters. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2021 [cited 2024 Apr 1];53(9):1146–51. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lsm.23405>
 26. Cihantimur B, Herold C. Genital beautification: A concept that offers more than reduction of the labia minora. *Aesthetic Plast Surg* [Internet]. 2013 [cited 2024 Apr 1];37(6):1128–33. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00266-013-0211-4>
 27. Blümel M JE, Binfá E L, Cataldo A P, Carrasco V A, Izaguirre L H, Sarrá C S. Índice de función sexual femenina: un test para evaluar la sexualidad de la mujer. *Rev Chil Obstet Ginecol* [Internet]. 2004 [cited 2024 Apr 1];69(2). Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rhog/v69n2/art06.pdf>
 28. Kudo TA, Kanetaka H, Mochizuki K, Tominami K, Nunome S, Abe G, et al. Induction of neurite outgrowth in PC12 cells treated with temperature-controlled repeated thermal stimulation. *PLoS One* [Internet]. 2015 [cited 2024 Apr 1];10(4). Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0124024>
 29. Cruz VL, Steiner ML, Pompei LM, Strufaldi R, Fonseca FLA, Santiago LHS, et al. Randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial for evaluating the efficacy of fractional CO₂ laser compared with topical estriol in the treatment of

vaginal atrophy in postmenopausal women.
Menopause [Internet]. 2018 [cited 2024 Apr 1];25(1):21–8. Available from:
https://journals.lww.com/menopausejournal/fulltext/2018/01000/Randomized,_double_blind,_placebo_controlled.6.aspx