

# Use of therapeutic laser vs TENS currents for pain management in postoperative knee arthroscopy patients in the postoperative stage

## Empleo de laser terapéutico versus corrientes TENS para manejo de dolor en pacientes posoperados de artroscopia de rodilla en etapa posoperatoria

 Rael Arely Gálvez-Armenta.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Secretaría de la Defensa Nacional, Escuela Militar de Graduados de Sanidad, México.

**Autor de Correspondencia:** Rael Arely Gálvez Armenta. Dirección: Batalla de Celaya No. 202, Lomas de Sotelo, Miguel Hidalgo, C.P. 11200, Ciudad de México. Correo electrónico: raelarely@gmail.com

**Citación:** Gálvez-Armenta R. A. *Empleo de laser terapéutico versus corrientes TENS para manejo de dolor en pacientes posoperados de artroscopia de rodilla en etapa posoperatoria. Rev. Sanid. Milit.* 2024;78(1):pp. 1-8.

### Abstract:

**Objective:** To measure pain in postoperative knee arthroscopy patients after undergoing treatment with therapeutic laser vs. TENS currents.

**Materials and method:** An experimental, longitudinal, prospective, and comparative study was carried out that included 14 patients who attended the Physical Medicine and Rehabilitation area of the *Hospital Central Militar*, identified with the diagnosis of postoperative knee arthroscopy, through randomization. simple, by lottery, to include patients in the work groups: treatment with therapeutic laser vs treatment with TENS currents. The visual analogue scale was applied in the evaluation, and measurement of both knees was carried out by circumferometry, pre- and post-treatment to measure edema. The analysis was carried out with the statistical program SPSS version 26 and the student's T test was used. Significance level  $p < 0.05$ .

**Results:** A total of 14 patients entered the study, 7 were treated with therapeutic laser and 7 with TENS currents. 50% (7 patients) were women and 50% (7 patients) were men. The average age was 44.85 years. When analyzing the visual analog scale, in the pre- and post-treatment evaluation, both groups decreased their pain intensity with statistically significant differences (with a standard deviation of 1.15 for TENS and a standard deviation of 1.35). When comparing both results, a difference was observed. statistically significant difference in favor of TENS Currents over therapeutic laser  $p < 0.0001$ .

**Conclusions:** In both treatments, both the therapeutic laser and the TENS currents, improvements were observed in the pain perceived by the patients. Having a greater reduction in pain with TENS currents. Therefore, in this study we conclude that treatment with TENS currents is more effective than therapeutic laser in pain management in post-knee arthroscopy patients. No improvement in edema was observed in any of the treatments.

**Keywords:** TENS currents, therapeutic laser, knee arthroscopy, pain



## Resumen

**Objetivo:** Comparar el dolor en pacientes posoperados de artroscopia de rodilla después de ser sometidos a tratamiento con láser terapéutico versus corrientes TENS.

**Materiales y método:** Se realizó un estudio de tipo experimental, longitudinal, prospectivo, y comparativo que incluyó a 14 pacientes que acudieron al área de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Central Militar, identificados con el diagnóstico de posoperados de artroscopia de rodilla, mediante aleatorización simple, por sorteo, para incluir a los pacientes en los grupos de trabajo: tratamiento con láser terapéutico versus tratamiento con corrientes TENS. Se aplicó la escala visual análoga en la evaluación, y se realizó la medición de ambas rodillas por circometría, pre y postratamiento para medir el edema. El análisis se realizó con el programa estadístico SPSS versión 26 y se utilizó la prueba T de student. Nivel de significancia  $p < 0.05$ .

**Resultados:** Ingresaron al estudio un total de 14 pacientes, a 7 se les dio en tratamiento con láser terapéutico y a 7 con corrientes TENS. El 50% (7 pacientes) fueron mujeres y el 50% (7 pacientes) fueron hombres. La edad promedio fue de 44.85 años. Al analizar la escala visual análoga, en la evaluación pre y postratamiento ambos grupos disminuyeron su intensidad de dolor con diferencias estadísticamente significativas, (con una desviación típica de 1.15 para TENS y una desviación típica de 1.35) al comparar ambos resultados, se observó una diferencia estadísticamente significativa a favor de las corrientes TENS sobre el láser terapéutico  $p < 0.0001$ .

**Conclusiones:** En ambos tratamientos, se observaron mejorías en el dolor percibido por los pacientes. Teniendo mayor disminución del dolor con las corrientes TENS. Por lo tanto, en este estudio se llega a la conclusión que este tratamiento es más efectivo que el láser terapéutico en el manejo del dolor en pacientes posoperados de artroscopia de rodilla. No se observó mejoría en el edema en ninguno de los tratamientos.

**Palabras clave:** corrientes TENS, laser terapéutico, artroscopia de rodilla, dolor

## INTRODUCCIÓN

El dolor posoperatorio surge como resultado del procedimiento quirúrgico y resulta uno de los primordiales constituyentes que retrasan la recuperación funcional del enfermo y el alta hospitalaria.<sup>(1)</sup>

El dolor posoperatorio se encuentra equiparado con un estímulo perjudicial que hace funcionar al mecanismo del dolor por aceleración de los denominados nociceptores. En su producción, asisten todos los neuromediadores y neuromoduladores de las rutas de conducción y centros integradores del dolor, y de permanecer, puede desarrollar a la cronicidad.<sup>(2)</sup>

En fisioterapia se utilizan diversos agentes físicos que ayudan a reestablecer la funcionalidad o rehabilitar las alteraciones que pueda presentar un paciente debido a su padecimiento.

En este trabajo nos enfocamos a dos agentes electrofísicos, las corrientes tipo TENS y el láser terapéutico.

### *Laser terapéutico*

Forma de energía del espectro electromagnético utilizado en fisioterapia como una técnica que consiste en aplicar esta energía al organismo para facilitarle su actividad bioquímica. La palabra láser es una sigla tomada del conjunto *Light by Amplification Stimulated Emission of Radiation*; que traducida es, luz amplificada estimulada por emisión de radiación.<sup>(3)</sup>

Eleva el umbral del dolor, al producir una regulación del dintel doloroso en las terminaciones nerviosas libres y en los receptores sensitivos, por normalización de las membranas celulares.

Modifica el mensaje eléctrico de los nervios sensitivos, interrumpiendo o dificultando su transmisión. Directamente actúa manteniendo el gradiente iónico de reposo a ambos lados de la membrana celular. Indirectamente, evitando o disminuyendo la despolarización, al aumentar el ATP mitocondrial que permitirá que la bomba de sodio-potasio-ATPasa pueda mantener el potencial transmembranoso. Actúa a distancia sobre el «filtro del dolor», es decir, la formación ganglionar del asta posterior de la médula, como un estímulo constante sobre las fibras nerviosas gruesas, bloqueando así el paso de las sensaciones dolorosas transmitidas por las fibras nerviosas finas al cerebro.<sup>(4)</sup>

### *Corrientes TENS*

La corriente TENS (*transcutaneous electrical nerve stimulation*) constituye una forma especializada de estimulación eléctrica, diseñada para reducir o tratar el dolor, a partir de una amplia gama de aplicaciones clínicas. El método de neuromodulación que respalda este tipo de aplicación se basa en la teoría de puerta-control (*gatecontrol theory*) de percepción del dolor, descrita por Melzack & Wall.<sup>(5)</sup>

Los primeros ensayos relacionados con esta novedosa teoría que cambió la forma de entender el sistema nervioso descubriendo el principio de modulación del estímulo en su transmisión hacia los centros superiores, fueron realizados con el fin de valorar la capacidad analgésica de un estimulador medular implantado de forma percutánea en zonas tan variadas como el área cerebral, la médula espinal o los nervios periféricos.<sup>(6)</sup>

Los impulsos dolorosos se transmiten a la médula espinal mediante fibras subcutáneas (delta), pequeñas o finas, desmielinizadas. Los TENS logran una hiperestimulación de fibras sensitivas gruesas. Se estimulan células T del cuerno posterior del asta dorsal de la médula espinal, a nivel de las láminas I y II; por esta estimulación se activa la sustancia gelatinosa, cuya actividad bloquea la transmisión sináptica de las fibras de pequeño diámetro a nivel medular.

Como resultado queda la inhibición presináptica a nivel del propio segmento de la médula espinal o a nivel más alto.<sup>(7)</sup>

Además, se produce una estimulación de las fibras C a nivel de los puntos “gatillos”, por cortos períodos. Esto causa estimulación de las neuronas descendentes y afecta la transmisión de información de dolor que viene de la periferia. Esta estimulación provoca la liberación de neurotransmisores en el tronco cerebral.<sup>(6)</sup>

## MATERIALES Y MÉTODO

Se realizó un estudio de tipo experimental, longitudinal, prospectivo, y comparativo que incluyó a 14 pacientes que acudieron al área de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Central Militar, identificados con el diagnóstico de posoperados de artroscopia de rodilla, mismos que cumplieron con los criterios de inclusión y firmaron el consentimiento informado.

La investigación fue aprobada por la Escuela Militar de Graduados de Sanidad y el Comité de Ética del Hospital Central Militar.

Se evaluó una muestra no probabilística por conveniencia inicial de 17 pacientes posoperados de artroscopia de rodilla, terminando solo 14 pacientes, 7 mujeres y 7 hombres, el rango de edad entre 21 y 79 años.

Se asignaron los pacientes mediante aleatorización simple, por sorteo, para la aplicación del tratamiento con láser terapéutico o corrientes TENS.

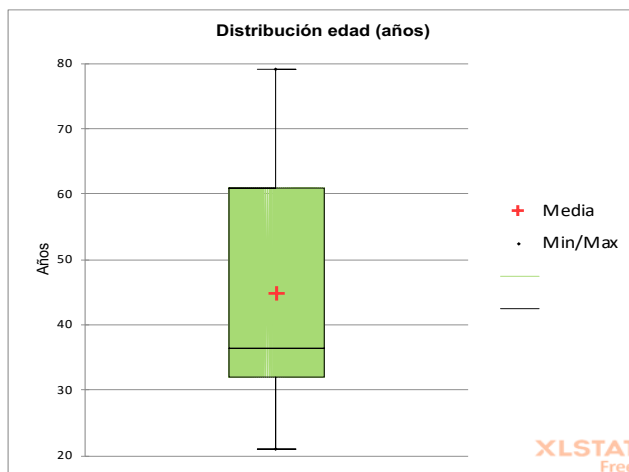
Para evaluar el dolor en los pacientes, se utilizó la escala visual análoga (EVA) y se midió la circunferencia de la rodilla operada y sana para determinar el edema, además de recopilarse los datos sociodemográficos de los pacientes.

El análisis estadístico incluyó estadística descriptiva, considerando una significancia estadística asociada a un valor de  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

En este estudio se incluyeron un total de 14 pacientes, cuya edad oscilo entre los 21 y 79 años, con una media de  $44.85 \pm 18.09$  (Gráfica 1).

**Grafica 1. Distribución edad**

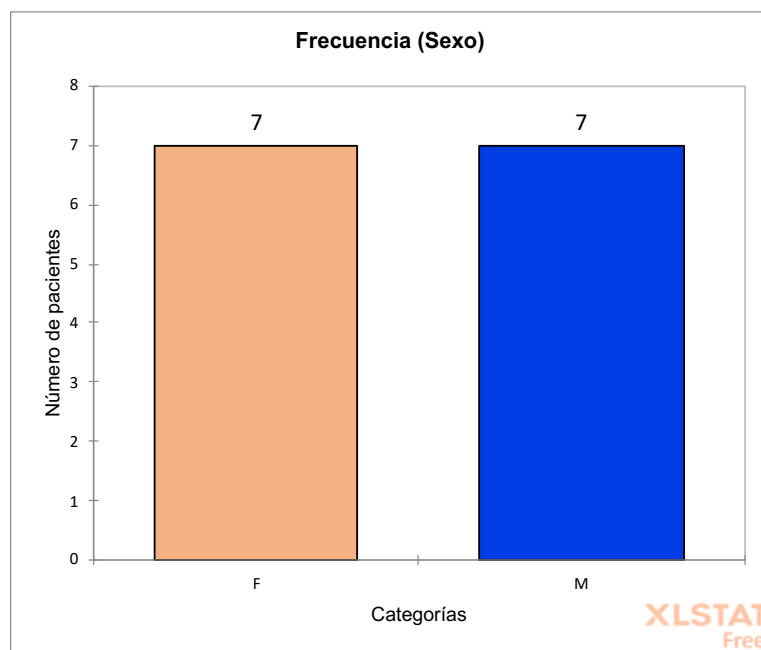


Se determinó la frecuencia por género, teniendo 7 (50%) pacientes de género femenino y 7 (50%) pacientes masculinos (Tabla 1, Gráfica 2).

**Tabla 1. Frecuencias de la totalidad de pacientes por género**

Variable	No. de pacientes	Categorías	Frecuencia por categoría	Frecuencia rel. por categoría (%)	Proporción por categoría
Sexo	14	F	7	50	0.50
		M	7	50	0.50

**Gráfica. 2 Frecuencias de la totalidad de pacientes por género**

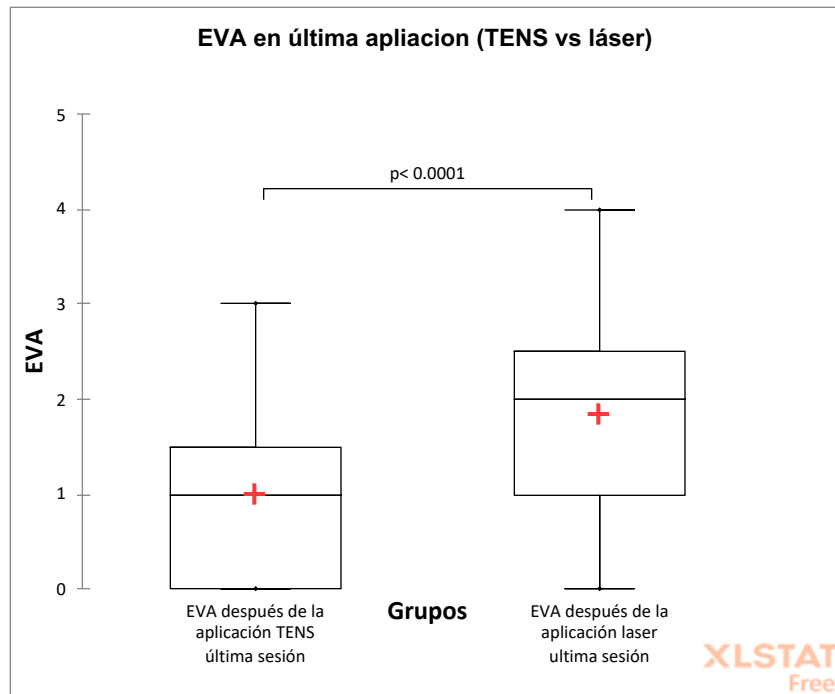


Se hizo la comparación del dolor en la rodilla (EVA) de los pacientes posoperados de artroscopia después de la última aplicación de corrientes TENS versus la última aplicación con láser terapéutico (n=7). Encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos ( $p < 0.0001^*$ ) (Tabla 2, Gráfica 3).

**Tabla 2. EVA en última aplicación de corrientes TENS vs última aplicación con láser terapéutico**

Variable	Pacientes	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica	Valor p
EVA después de la aplicación TENS última sesión	7	0	3	1.00	1.15	<b>&lt;0.0001*</b>
EVA después de la aplicación láser última sesión	7	0	4	1.86	1.35	

**Grafica. 3 Comparación de EVA después de la última aplicación de corrientes TENS vs ultima aplicación con láser terapéutico (p<0.0001)**

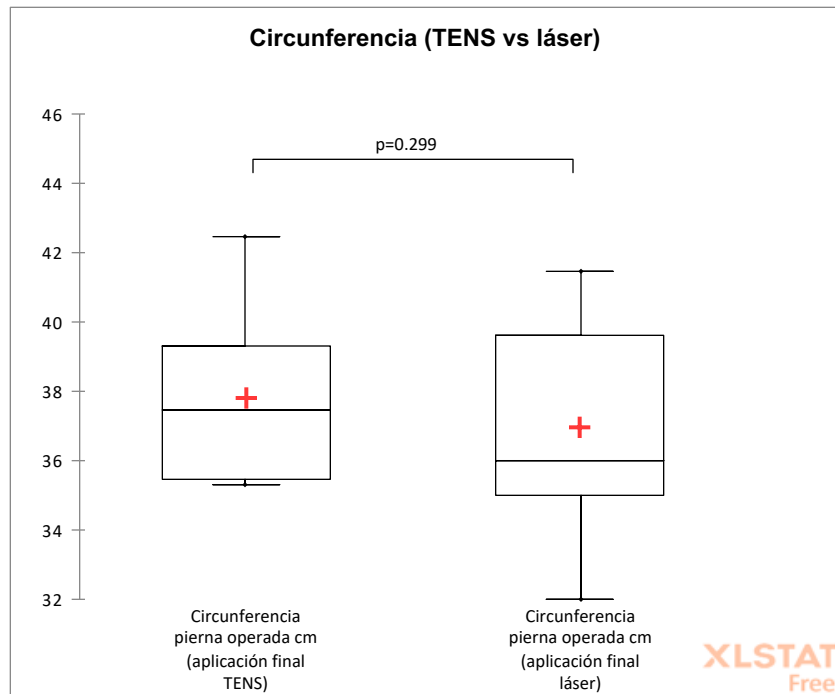


Se evaluó el edema en la rodilla del paciente posoperado de artroscopia antes y después al tratamiento con corrientes TENS, láser terapéutico mediante circometría (n=7). Se compararon ambas técnicas al final de la última sesión. No encontrándose diferencias estadísticamente significativas (Tabla 3, Gráfica 4).

**Tabla 3. Edema (circunferencia de pierna operada) y aplicación de corrientes TENS y láser terapéutico**

Variable	Pacientes	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica	Valor p
Circunferencia pierna operada cm (aplicación final TENS)	7	35.3	42.5	37.86	2.73	
Circunferencia pierna operada cm (aplicación final LASER)	7	32.0	41.5	36.97	3.51	
						(p=299).

**Gráfica 4. Comparación del Edema a través de la circunferencia de la pierna operada (cm) después de la última aplicación de corrientes TENS vs láser terapéutico (p=299)**



## DISCUSIÓN

La investigación demostró efectos positivos en la disminución del dolor con el uso de laser terapéutico, y corrientes TENS. Esta información coincide con la investigación que realizó la Dra. Edith Mireya Villanueva Estrada y el Dr. Israel Hernández Bedolla, los cuales compararon la efectividad del tratamiento láser con ejercicio versus TENS con ejercicio en la lumbalgia inespecífica, obteniendo de un total de 43 de pacientes, 23 recibieron el tratamiento de TENS/ejercicio y otros 20 recibieron el láser/ejercicio. Al analizar la escala visual analógica, en la evaluación pre y postratamiento, ambos grupos disminuyeron su intensidad de dolor con diferencias estadísticas significativas, ( $p=0.000$  para TENS y  $p=0.001$  para láser).<sup>(8)</sup>

Se pudo observar de acuerdo a los resultados obtenidos que el tratamiento con corrientes TENS y laser terapéutico tiene efectos positivos en el manejo del dolor en pacientes posoperados de artroscopia de rodilla, sin embargo al comparar ambos tratamientos el uso de corrientes TENS es más eficiente que el tratamiento con laser terapéutico.

## CONCLUSIONES

Con base a los hallazgos del presente trabajo y los resultados obtenidos se puede determinar que tanto el tratamiento con láser terapéutico como corrientes TENS son recomendables en el manejo del dolor en pacientes posoperados de artroscopia de rodilla.

Además, se debe mencionar que es más fácil la adquisición de un equipo portátil de corrientes TENS, en donde el propio paciente con la enseñanza del terapeuta puede colocarse el tratamiento en casa.

Se observó mayores beneficios en el uso de corrientes TENS, sin embargo, se recomienda realizar este estudio con una población mayor y con más sesiones de tratamiento.

## REFERENCIAS

1. **Rosa-Díaz J, Navarrete-Zuazo V, Díaz-Mendiondo M.** Aspectos básicos del dolor postoperatorio y la analgesia multimodal preventiva. *Rev Mex Anest.* 2014;37(1):18–26
2. **Williams P L, Bannister L H.** Anatomía de Gray: bases anatómicas de la medicina y la cirugía. Harcourt Brace; 1998. 2100 p.
3. **Rodríguez Martín JM.** Electroterapia en Fisioterapia. 2nd ed. Médica Panamericana; 2004. 668 p.
4. **Jacques SL.** Laser-tissue interactions. Photochemical, photothermal, and photomechanical. *Surg Clin North Am.* 1992;72(3):531–58. doi: [https://doi.org/10.1016/s0039-6109\(16\)45731-2](https://doi.org/10.1016/s0039-6109(16)45731-2)
5. **Cordero JEM, Jorge E.** Agentes físicos terapéuticos. Vol. 26. Ciencias médicas; 2008.
6. **Shealy CN, Mortimer JT, Reswick JB.** Electrical inhibition of pain by stimulation of the dorsal columns: preliminary clinical report. *Anesth Analg.* 1967;46(4):489–91.
7. **Johnson MI.** Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS). In: *Electrophysical Agents Evidence-Based Practice.* 3rd ed. Elsevier; p. 264–96.
8. **Bennett MI, Johnson MI, Brown SR, Radford H, Brown JM, Searle RD.** Feasibility Study of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) for Cancer Bone Pain. *The Journal of Pain.* 2010;11(4):351–9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2009.08.002>