



doi: 10.63360/ipmm.v1.e13

Series de Casos

Efectos de la neuromodulación percutánea sobre el nervio ciático en musculatura isquiotibial. Serie de casos

Alejandro Martín¹   0009-0001-9445-8834

Paula García²  0000-0002-3047-1087

Juan María Morales³  0000-0003-1078-4550

¹Clínica Deportiva Bermon, Gaztelako Atea, 2, 01008 Vitoria-Gasteiz, Araba, España.

²Departamento de Fisioterapia. Facultad de Medicina, Salud y Deportes. Universidad Europea de Madrid, España.

³Ernio Fisioterapia, Larramendi Kalea, 12A, 20400 Tolosa, Gipuzkoa. Universidad EUNEIZ, La Biosfera Ibilbidea, 6, 01013 Vitoria-Gasteiz, Araba, España

RESUMEN

Introducción: Tras una lesión o cirugía, uno de los problemas a los que se enfrenta un paciente es la inhibición muscular y las alteraciones en el patrón de activación de la musculatura. Innovadoras técnicas de fisioterapia invasiva como la Neuromodulación Percutánea Ecoguiada (NMP-e) han surgido en los últimos años con el fin de mejorar la calidad y los tiempos de tratamiento de este tipo de lesiones.

Presentación del caso: El objetivo del estudio fue evaluar la activación de la musculatura isquiotibial mediante dinamometría tras la aplicación de NMP-e sobre el nervio ciático en sujetos sanos. El estudio se llevó a cabo sobre 8 sujetos de los cuales 5 fueron mujeres y 3 hombres. Las variables medidas en el estudio fueron la fuerza y el impulso, que se midieron en tres momentos: pre-intervención, post-intervención y 24 horas después de la intervención.

Resultados: Se observaron diferencias significativas en la fuerza muscular inmediatamente tras la intervención ($p=0,0078$) y a las 24 h ($p=0,0156$). En cuanto al impulso, también se produjeron diferencias significativas tras la intervención ($p=0,0156$) y a las 24 horas ($p=0,0391$).

Conclusiones: El estudio muestra que la técnica "NMP-e" mejora la fuerza muscular y el impulso inmediatamente tras la intervención, manteniéndose las mejoras a las 24 horas.

Palabras clave: activación muscular, ciático, ecoguiado, fuerza, impulso, isquiotibial, neuromodulación percutánea.

1. Introducción

Las lesiones en isquiotibiales son comunes en deportes que implican habitualmente acciones como saltos, sprints y movimientos de alta velocidad⁽¹⁾. Estas lesiones suelen ser recidivantes y pueden reaparecer con cierta frecuencia el año siguiente a haber sufrido la lesión⁽²⁾. Según un estudio de Ribeiro-Alvares et al.⁽²⁾ al menos un 30% de futbolistas han tenido una lesión en isquiotibiales, de los cuales un 58% han tenido lesiones previas en la misma zona. Además, estas lesiones cursan con largos periodos de recuperación que apartan al deportista de la competición durante períodos prolongados, que pueden ir desde semanas hasta meses⁽²⁾.

La activación muscular es uno de los aspectos clave para la recuperación de cualquier lesión neuromusculoesquelética⁽¹⁾. Diversos estudios avalan que la falta de elasticidad⁽²⁾, la escasa activación muscular⁽³⁾; y alteraciones biomecánicas, como patrones de salto anómalos^(2,3) o un control neuromuscular deficiente^(2,3); incrementan significativamente el riesgo de rotura de los isquiotibiales. Este riesgo es especialmente elevado tras una cirugía de LCA. Además, se ha observado que la fuerza muscular está estrechamente relacionada con la incidencia de lesiones en el miembro inferior⁽⁴⁾. Tras una lesión o un procedimiento quirúrgico se produce una inhibición de la musculatura del área afectada, marcando así diferencias de activación y, con ello, alteraciones en el patrón de movimiento⁽⁵⁾.

Existen diferentes métodos de intervención para tratar cualquier disfunción o lesión que implique a la musculatura isquiotibial. Desde la fisioterapia convencional y conservadora a través de movilizaciones, terapia manual y neurodinamia⁽⁶⁾, electroterapia, diatermia o programas de readaptación por medio de ejercicios^(5,7), hasta las técnicas más innovadoras como la fisioterapia invasiva^(8,9) o técnicas prometedoras como campos electromagnéticos⁽¹⁰⁾ y todos los avances que día a día mejoran cada tratamiento⁽⁹⁾.

Dentro de este abanico de técnicas se encuentra la Neuromodulación percutánea ecoguiada (NMP-e). Esta es una técnica invasiva en la que, por medio de la ecografía, se identifica la estructura nerviosa diana, se establecen medidas de seguridad mediante Doppler evitando estructuras vasculares y se mide la distancia hasta la estructura diana. En la actualidad existen estudios que han comprobado que cuando estas corrientes se aplican con unos determinados parámetros, consiguen un mayor reclutamiento muscular⁽⁹⁾. Sin embargo, no se han encontrado estudios que analicen el efecto de la NMP-e específicamente en el nervio ciático con el objetivo de aumentar la actividad muscular, por lo que el presente estudio de casos tiene como objetivo investigar si se produce un incremento de la actividad muscular inmediatamente tras la aplicación de NMP-e y el mantenimiento de ese incremento a las 24 horas.

2. Descripción del caso o de las series de casos

2.1 Información del paciente

Los criterios de inclusión del estudio fueron: (a) ser mayor de 18 años, (b) no tener o haber tenido patología isquiotibial como roturas, tendinopatía o sobrecarga muscular en los últimos tres meses y (c) no tener o haber tenido lesiones articulares o cirugía en rodilla o cadera. Por otro lado, los criterios de exclusión fueron: (a) patologías venosas, cardíacas, pulmonares, etc.

(b) belonefobia, (c) herida o alteración en la zona de inserción de agujas, (d) uso de drogas psicotrópicas, (e) analgésicos de forma crónica, (f) uso de anticoagulantes, (g) alteraciones de sensibilidad, (h) enfermedad neurológica.

2.2 Hallazgos clínicos

Dadas las características del estudio y los criterios de inclusión y exclusión, no se requirieron pruebas diagnósticas ni hubo hallazgos clínicos relevantes al tratarse de sujetos sanos.

2.3 Intervención terapéutica

Los pacientes se colocaron en decúbito prono con un cojín colocado bajo los tobillos. El fisio-terapeuta llevó a cabo las diferentes medidas de higiene como lavado de manos, la colocación de guantes y cubresondas y la correcta asepsia sobre la piel del paciente. Tras asegurarse de haber mantenido las medidas de seguridad pertinentes, con la ayuda de un ecógrafo, se buscó el nervio ciático sobre el tercio medio del muslo entre el trocánter mayor y la articulación de la rodilla. A continuación, se introdujeron dos agujas en eje corto a 80°, una de medial a lateral a través del semitendinoso y otra de lateral a medial a través del bíceps femoral. Teniendo en cuenta la variabilidad anatómica tanto de la disposición del nervio ciático como la de sus axones, antes de comenzar con la técnica, se comprobó mediante un pointer la correcta colocación de las agujas. De este modo, si al estimular cada una de las agujas se generaba una contracción de la musculatura inervada por los axones correspondientes, se dio por válida la colocación de las mismas. En caso contrario, se modificó la colocación de las mismas hasta lograr estimular ambos territorios, parte tibial y peronea. A continuación, se conectaron las pinzas que salían de un mismo canal del electroestimulador (ITO ES-160 Ryodoraku) a cada una de las agujas. Antes del inicio de la neuromodulación, se introdujeron los parámetros de 10 Hz de frecuencia y una anchura de pulso 250 μ s y se realizó un aumento progresivo de la intensidad hasta que se logró una contracción no dolorosa. En ese momento se inició la neuromodulación realizando 10 estímulos de 10 segundos cada uno a una intensidad tolerable para el sujeto según el protocolo descrito por Valera et al.⁽¹¹⁾, y utilizado en otros estudios anteriormente⁽¹²⁾. Entre cada estímulo se dejó un tiempo de descanso de 10 segundos. Tras terminar la prueba, se retiraron tanto las pinzas como las agujas y, con ayuda de una gasa, se hizo presión isquémica durante 30s sobre la zona de punción para evitar posibles efectos adversos.

2.4 Variables de Estudio

Como variable primaria se consideró la fuerza muscular, medida en newtons, y como variable secundaria, el impulso en newtons x seg. Para medir ambas variables se siguió el protocolo descrito por Oxford SW et al.⁽¹³⁾. Ambas variables se obtuvieron en la misma medida con el dinamómetro DynaMo Vald Performance, que ha demostrado ser fiable para evaluar la fuerza muscular en pacientes con dolor de cuello, con un coeficiente de correlación intraclase (ICC) superior a 0.76 y un coeficiente de variación menor a 13.8%⁽¹³⁾.

Se realizó una medición antes de la intervención, otra inmediatamente después de la misma y una tercera medición a las 24 horas de haber realizado la intervención. La medición se realizó en decúbito prono colocando un dinamómetro en la cara posterior del calcáneo. Se le pidió a

los sujetos participantes que realizaran una flexión de rodilla manteniendo la fuerza máxima a 90° de flexión, realizándose un protocolo de 3 series con 3 repeticiones de 5 segundos, descansando 10 segundos entre cada repetición y 30 segundos entre series. La primera serie se utilizó para familiarizarse con el test, por lo que se le pedía al paciente que realizara el 30-50% de su fuerza máxima. En la segunda serie se le pedía el 80% de su fuerza máxima. Y, finalmente, en la última serie se le pedía que realizara su fuerza máxima. De estas tres últimas repeticiones se eligió el mejor resultado obtenido en los parámetros de fuerza (N) e impulso (N*s)⁽¹³⁾. Se volvió a realizar el mismo protocolo de medición inmediatamente tras la intervención y a las 24 h siguientes.

2.5 Análisis estadístico

El análisis de los datos se realizó mediante el programa informático SPSS Statistic. El nivel de significación se estableció en $p < 0,05$ y los límites del intervalo de confianza en el 95%. Para determinar si las variables seguían una distribución normal se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Una vez determinada la distribución normal de las variables ($p > 0,05$) se realizó un análisis descriptivo inicial, mostrando las medias y desviaciones típicas y un ANOVA de medidas repetidas para comparar las diferencias entre las mediciones antes y después de la intervención.

3. Resultados

Se seleccionaron 8 sujetos de los cuales 5 eran mujeres y 3 hombres, con una edad media de $32 \pm 13,52$ años. La altura media fue de $167,75 \text{ cm} \pm 9,23$ y el peso medio de $65,38 \text{ kg} \pm 14,09$. De los 8 sujetos, 4 realizaban ejercicio de forma habitual con una media de entrenamiento de 5 horas semanales de ejercicio como correr, bicicleta y ejercicio de fuerza. Los otros 4 de forma esporádica con una media de 2 horas semanales. Todos ellos realizaban ejercicio de forma amateur.

No se observaron efectos adversos tras la realización de las técnicas. En cuanto a la fuerza e impulso, los resultados fueron los siguientes:

Fuerza

Se observaron diferencias significativas en la fuerza muscular inmediatamente tras la intervención ($p < 0,05$) y a las 24 h ($p < 0,05$). Los valores medios de fuerza fueron de $185,13 \text{ N} \pm 51,40 \text{ N}$ antes de la intervención, de $212,50 \text{ N} \pm 55,92 \text{ N}$ inmediatamente tras la intervención, y de $216,88 \text{ N} \pm 53,64 \text{ N}$ a las 24 h de la intervención (Tabla 1).

Impulso

En cuanto al impulso, también produjeron diferencias significativas entre pre intervención y post intervención ($p < 0,05$), habiendo un cambio en el impulso de $387,38 \text{ N*s} \pm 85,27 \text{ N*s}$ a $467,25 \text{ N*s} \pm 133,86 \text{ N*s}$. Asimismo, se observaron cambios entre el impulso pre y seguimientos 24 horas, ($p < 0,05$) siendo esta última de $497,25 \text{ N*s} \pm 153,02 \text{ N*s}$ (Tabla 1).

Tabla 1. Estadísticas descriptivas.

	Media / Desviación estándar				
	Media (DE) Pre	Media (DE) Post	Media (DE) Post 24 h	Diferencia Pre-post. Media (DE); p-valor	Diferencia Pre-24h. Media (DE); p-valor
Fuerza (N)	185,13 (52,40)	212,50 (55,92)	216,88 (53,64)	27,38 (3,52); p=0,0078	31,75 (1,24); p=0,0156
Impulso (N s)	387,38 (85,27)	467,25 (133,86)	497,25 (153,02)	79,88 (48,59); p=0,0156	109,88 (67,75); p=0,0391

4. Discusión

Este estudio continúa las investigaciones realizadas por diversos autores en las que se hallaron cambios en la actividad muscular tras la realización de la intervención con NMP-e^(9,12,14). En este caso, se observaron diferencias significativas entre las mediciones de fuerza realizadas inmediatamente después de la intervención y a las 24 horas de la misma, lo que indica que no sólo hubo mejoras de la fuerza tras la aplicación de NMP-e sino que se mantuvieron al menos 24 h. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Ormazabal et al.⁽¹²⁾ en su estudio realizado sobre sujetos con esclerosis múltiple utilizando los mismos parámetros de NMP-e que se han utilizado en el presente estudio. Otro estudio en atletas de CrossFit no encontró cambios significativos entre grupos en la fuerza, aunque los grupos que recibieron NMP-e mostraron mejoras a lo largo del tiempo⁽⁹⁾. El motivo podría deberse a que los practicantes de CrossFit ya tenían un nivel elevado de fuerza y por este motivo la posibilidad de mejora sea menor que en nuestro estudio, como los propios autores refieren por este “efecto techo”.

Como novedad en este estudio, se analizó el impulso (N*s) a la hora de medir los efectos de la técnica de NMP-e sobre el nervio ciático. En el caso del impulso, al igual que en la fuerza, también se obtuvieron resultados estadísticamente significativos.

Teniendo en cuenta estos resultados y aunque no puede establecerse una relación causa-efecto por el tipo de estudio realizado, la técnica de NMP-e aplicada sobre el nervio ciático para la activación de la musculatura isquiotibial parece ser efectiva en cuanto a mejora de la fuerza e impulso. La principal limitación del estudio es el tipo de estudio y el reducido tamaño muestral, así como la heterogeneidad de la misma.

5. Conclusiones

La aplicación de NMP-e sobre el nervio ciático podría mostrar un efecto positivo en la mejora de la fuerza en sujetos sanos, manteniéndose la mejora durante las 24 horas siguientes a la aplicación de la técnica. Aunque dadas las limitaciones del estudio anteriormente descritas, no es posible obtener conclusiones de carácter definitivo. Por ello, este estudio de casos puede ser la vía para que futuras investigaciones obtengan resultados significativos en esta área.

Referencias

1. Erickson LN, Sherry MA. Rehabilitation and return to sport after hamstring strain injury. *J Sport Health Sci*. 2017 Sep;6:262–70. doi: [10.1016/j.jshs.2017.04.001](https://doi.org/10.1016/j.jshs.2017.04.001).
2. Ribeiro-Alvares JB, Dornelles MP, Fritsch CG, de Lima-E-Silva FX, Medeiros TM, Severo-Silveira L, et al. Prevalence of hamstring strain injury risk factors in professional and under-20 male football (Soccer) players. *J Sport Rehabil*. 2020 Mar 1;29(3):339–45. doi: [10.1123/jsr.2018-0084](https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0084)
3. Weldon N, Atteberry BSED M, Werner D, Kallman T, Tao M, Wellsandt EP. Poster 359: Muscle Performance and Drop Jump Mechanics Associate with Second Injury in a Matched Cohort of Athletes Who Passed Functional Return-to-Sport Criteria after ACL Reconstruction [Internet]. Available from: <http://www.sagepub.com/journalspermissions>
4. Wan X, Li S, Best TM, Liu H, Li H, Yu B. Effects of flexibility and strength training on peak hamstring musculotendinous strains during sprinting. *J Sport Health Sci* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2023 Jun 12];10(2):222–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32795623/>
5. Guney-Deniz H, Sayaca C, Calik M, Doral MN. Effects on Lower Extremity Neuromuscular Control Exercises on Knee Proprioception, Muscle Strength, and Functional Level in Patients with ACL Reconstruction. *Biomed Res Int*. 2019;2019. doi: [10.1155/2019/1694695](https://doi.org/10.1155/2019/1694695)
6. Núñez de Arenas-Arroyo, S., Martínez-Vizcaíno, V., Torres-Costoso, A., Reina-Gutiérrez, S., Bizzozero-Peroni, B., & Cavero-Redondo, I.(2025). Immediate and short-term effects of neurodynamic techniques on hamstring flexibility: A systematic review with meta-analysis. *PloS one*, 20(2), e0318671. doi: [10.1371/journal.pone.0318671](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0318671)
7. Kaya D, Rodríguez-Sanz J, López-De-Celis C, Hidalgo-García C, González-Rueda V, Ragazzi P, Bueno-Gracia E, et al. Is Tecar Therapy Effective on Biceps Femoris and Quadriceps Rehabilitation? A Cadaveric Study. *J Sport Rehabil*. 2022 Aug;31:756–63. doi: [10.1123/jsr.2021-0458](https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0458)
8. Caballero-López J, Navarro-Santana M, Almazán-Polo J, García-Sanz F, Díaz-Arribas MJ, Minaya-Muñoz F, et al. Short-term effects of percutaneous electrical nerve stimulation on pain and muscle function in patients undergoing anterior cruciate ligament surgery: a randomized clinical trial. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*. 2025;6. doi: [10.3389/fresc.2025.1501703](https://doi.org/10.3389/fresc.2025.1501703)
9. Sangiacomo R, Valera F, Minaya-Muñoz F, Carcasona-Otal A, Herrero P, Lapuente-Hernández D. Effects of Ultrasound-Guided Percutaneous Neuromodulation on Shoulder Muscle Strength in CrossFit Athletes: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Neuromodulation*. 2025 Jun 1. doi: [10.1016/j.neurom.2025.03.072](https://doi.org/10.1016/j.neurom.2025.03.072)
10. Ergan, M., Keskin, T., Candan, İ. A., Erzurumlu, Y., Aşci, H., Çömlekçi, S., & Başkurt, F.(2025). Investigation of the efficiency of pulsed electromagnetic field treatment and stretching exercise in experimental skeletal muscle injury model. *BMC musculoskeletal disorders*, 26(1), 289. doi: [10.1186/s12891-025-08442-0](https://doi.org/10.1186/s12891-025-08442-0)
11. Valera Garrido F, Minaya Muñoz F. *Fisioterapia invasiva*. 2nd ed. Vol. 1. Elsevier; 2016. 1–708 p. eBook ISBN: 9788491131618
12. Javier-Ormazábal A, Herrero P, González-Platas M. Ultrasound-Guided Percutaneous Neuromodulation in Multiple Sclerosis: A Case Report. *Degener Neurol Neuromuscul Dis* [Internet]. 2023 Jan [cited 2023 Jun 18];13:15–20. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36733290/> doi: [10.2147/DNND.S395082](https://doi.org/10.2147/DNND.S395082)
13. Oxford SW, Clarke ND, Tallis J. Between-Session Reliability of Field-Based Assessments of Isometric Neck Strength. *Sensors*. 2024 Aug;24. doi: [10.3390/s24155015](https://doi.org/10.3390/s24155015)

- 14.** De-La-cruz-torres B, Abuín-Porras V, Navarro-Flores E, Calvo-Lobo C, Romero-Morales C. Ultrasound-Guided Percutaneous Neuromodulation in Patients with Chronic Lateral Epicondylalgia: A Pilot Randomized Clinical Trial. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2023 Jun 13];18(9). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34063673/>
- 15.** de la Cruz-Torres B, Barrera-García-Martín I, Albornoz-Cabello M. Immediate effects of ultrasound-guided percutaneous neuromodulation versus physical exercise on performance of the flexor hallucis longus muscle in professional dancers: a randomised clinical trial. *Acupuncture in medicine : journal of the British Medical Acupuncture Society* [Internet]. 2019 Apr 1 [cited 2023 Jun 13];37(2):91–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30860393/>
- 16.** Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Academic Emergency Medicine*. 2001;8(12):1153–7. doi: [10.1111/j.1553-2712.2001.tb01132.x](https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2001.tb01132.x)
- 17.** Courties A, Berenbaum F, Sellam J, Correspondant Pr A. Vagus nerve stimulation in musculoskeletal diseases. doi: [10.1016/j.jbspin.2021.105149](https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2021.105149).
- 18.** Ferreira-Dos-Santos G, Hurdle MFB, Gupta S, Clendenen SR. Ultrasound-Guided Percutaneous Peripheral Nerve Stimulation for the Treatment of Lower Extremity Pain: A Rare Case Report. *Pain Practice*. 2019 Nov 1;19(8):861–5. doi: [10.1111/papr.12810](https://doi.org/10.1111/papr.12810).
- 19.** Ferrer-Peña R, Gil-Martínez A, Pardo-Montero J, Jiménez-Penick V, Gallego-Izquierdo T, La Touche R. Adaptación y validación de la Escala de gradación del dolor crónico al español. *Reumatol Clin*. 2016 May 1;12(3):130–8. doi: [10.1016/j.reuma.2015.07.004](https://doi.org/10.1016/j.reuma.2015.07.004).
- 20.** Herbawi F, Lozano-Lozano M, Lopez-Garzon M, Postigo-Martin P, Ortiz-Comino L, Martin-Alguacil JL, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of Strength Recovery Measured by Isokinetic Dynamometer Technology after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Quadriceps Tendon Autografts vs. Hamstring Tendon Autografts or Patellar Tendon Autografts. Vol. 19, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. MDPI; 2022. doi: [10.3390/ijerph19116764](https://doi.org/10.3390/ijerph19116764).
- 21.** Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures [Internet]. Vol. 10, *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2000. Available from: www.elsevier.com/locate/jelekin
- 22.** Inoue M, Nakajima M, Hojo T, Kitakoji H, Itoi M. Spinal nerve root electroacupuncture for symptomatic treatment of lumbar spinal canal stenosis unresponsive To standard acupuncture: A prospective case series. Vol. 30, *Acupuncture in Medicine*. 2012. p. 103–8. doi: [10.1136/acupmed-2011-010122](https://doi.org/10.1136/acupmed-2011-010122).
- 23.** Kwong PWH, Ng GYF, Chung RCK, Ng SSM. Bilateral transcutaneous electrical nerve stimulation improves lower-limb motor function in subjects with chronic stroke: A randomized controlled trial. *J Am Heart Assoc*. 2018 Feb 1;7(4). doi: [10.1161/JAHA.117.007341](https://doi.org/10.1161/JAHA.117.007341).
- 24.** Li K, Xu X yin, Ding D guang. Observation on therapeutic effect of electroacupuncture plus acupuncture-injection for nerve root sciatica. *Journal of Acupuncture and Tuina Science*. 2015 Feb 1;13(1):32–5. doi: [10.1007/s11726-015-0819-9](https://doi.org/10.1007/s11726-015-0819-9)
- 25.** Pereira M, Fernandes SR, Miranda PC, de Carvalho M. Neuromodulation of lower limb motor responses with transcutaneous lumbar spinal cord direct current stimulation. *Clinical Neurophysiology*. 2018 Sep 1;129(9):1999–2009. doi: [10.1016/j.clinph.2018.07.002](https://doi.org/10.1016/j.clinph.2018.07.002).

Información editorial

✉ Correspondencia

alejandro140martin@gmail.com

Fechas

Recibido: 23.04.2025

Aceptado: 29.09.2025

Publicado: 28.10.2025

Contribuciones de autoría

Conceptualización, A.M. y P.G.; metodología, A.M., P.G. y J.M.; investigación, A.M., P.G. y J.M.; redacción—preparación del borrador original, A.M. y P.G.; redacción—revisión y edición, A.M., P.G. y J.M.; supervisión, A.M.; administración del proyecto, A.M. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Financiación

Esta investigación no recibió financiación externa.

Declaración de Disponibilidad de Datos

No aplica.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Consentimiento informado del paciente

A cada paciente se le explicó cada uno de los procedimientos que se le iban a realizar entregándoles el correspondiente consentimiento informado. Se les concedieron unos minutos para leer y firmar este consentimiento informado donde se detallaban con exactitud todos los beneficios y posibles riesgos que conllevan estas técnicas, haciendo hincapié en la frecuencia de los mismos.

Cita sugerida

Martín A, García P, Morales JM. Efectos de la neuromodulación percutánea sobre el nervio ciático en musculatura isquiotibial. Serie de casos. Invasive Physiother Musculoskelet Med. 2025;1:e13. doi: 10.63360/ipmm.v1.e13

Descargo de responsabilidad/Nota del Editor

Las declaraciones, opiniones y datos contenidos en todas las publicaciones son únicamente del o los autores individuales y contribuyentes, y no de IPMM y/o del o los editores. IPMM y/o el o los editores rechazan toda responsabilidad por cualquier daño a personas o propiedades que resulte de ideas, métodos, instrucciones o productos mencionados en el contenido.

Copyright

© 2025 Las/os Autoras/es.

Publicado bajo licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA)

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>).