

Carta al Editor

Sobrecarga somatosensorial e intensidad del estímulo eléctrico en condiciones de daño del tejido músculo esquelético

¿Potencial indicador pronóstico de sobrecarga somatosensorial en kinesiología?

Cárdenas R. Paz, Díaz C. Tiare, Villar P. Judith, Zúñiga L. Catalina.
Estudiantes Escuela de Kinesiología. Universidad Católica del Maule

Introducción: Conocer y cuantificar la respuesta frente a estimulación sensorial, específicamente la intensidad o umbral sensorial alcanzado en terapéutica resulta ser decisivo como estrategia de examinación y seguimiento de la evolución del tratamiento realizado orientado a la recuperación funcional posterior a una lesión. El umbral sensorial logrado en electroestimulación es una respuesta individual de cada persona que reacciona frente a un estímulo determinado, el cual se puede registrar a través de la magnitud de la intensidad del estímulo aplicado en miliamperes (mA) dependiendo de la etapa de cicatrización en que se encuentre cada sujeto. El registro de la máxima intensidad tolerada (MIT) por el paciente permite apreciar la evolución sintomática en el tiempo del daño estructural asociado a la lesión musculoesquelética.

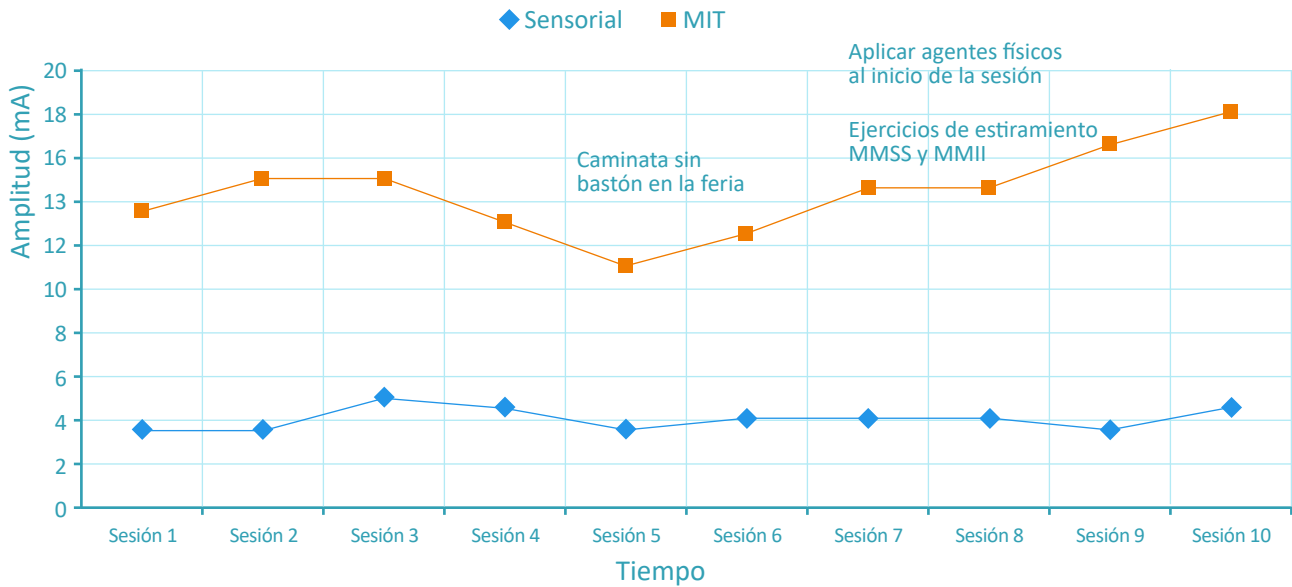
Resultados esperados: Reportar evidencia científica actualizada en relación a la sobrecarga somatosensorial mediante estimulación eléctrica, toma de datos y análisis de variables en pacientes que presenten daño musculoesquelético.

Relevancia clínica: Fundamental para el razonamiento profesional en Kinesiología, como instrumento de examinación (MIT) que permita la correcta toma de decisiones en relación a Ventanas Terapéuticas.

Resultados de la intervención: Identificar un indicador de la evolución de la lesión, que sea aplicable, eficaz y de fácil acceso. Por lo tanto, MIT podría representar un ¿Potencial indicador pronóstico en Kinesiología?

Palabras claves: Electroestimulación, hiperalgesia, dolor, inflamación local, umbral sensitivo, tolerancia al estímulo eléctrico.

Máxima Intensidad Tolerada (MIT)



Adulta mayor con disfunción leve, caracterizado por déficit leve en equilibrio dinámico, déficit severo de flexibilidad de MMSS y MMII, asociado a dolor de origen musculoesquelético y riesgo neuromuscular. En la imagen adjunta se visualiza el comportamiento de la estimulación sensorial a nivel de umbral sensorial y la máxima intensidad tolerada (MIT) en amplitud (mA) durante las sesiones de tratamiento. El gráfico denota una mejoría significativa en cada sesión y esto se ve notoriamente desde la sesión 5 en adelante, momento que coincide con el inicio de las ventanas terapéuticas con Agentes Físicos y Ejercicio terapéutico.

El sistema musculoesquelético está formado en esencia por tejidos similares en las diferentes partes del organismo (huesos, articulaciones y músculos), proporcionando en conjunto movimiento, estabilidad, forma y soporte al cuerpo humano¹. Cuando ocurre una lesión en el tejido, ya sea de tipo agudo o crónico, el organismo inicia la respuesta natural a través del proceso inflamatorio y el proceso de reparación, ambos orientados a: destruir, atenuar o mantener localizado el agente lesivo². Esta respuesta natural al daño tisular ante una lesión, tiene 3 fases: inflamatoria, proliferativa y de remodelación. Durante la fase inflamatoria ocurren cambios en la tonalidad de la zona de la lesión, temperatura, inflamación y dolor³. Durante esta fase se liberan mediadores químicos tales como: leucotrienos, bradikinas, serotonina, histamina, iones potasio, ácidos, acetilcolina, tromboxanos, sustancia P y factor activante de plaquetas, los cuales participan activamente en el desarrollo de dolor continuo después de una injuria aguda, dando características como aumento en la permeabilidad, vasodilatación, citotoxicidad, dolor, entre otras⁴.

La lesión tisular puede conducir a la sensibilización central (CS), es decir, un aumento reversible en la excitabilidad de las neuronas del sistema nervioso cen-

tral (SNC) que se caracteriza por el dolor espontáneo o persistente, expansión de las áreas dolorosas y alteración sensorial cualitativa, además de trastornos que incluyen alodinia e hiperalgesia⁵. La activación del sistema somatosensorial depende estrechamente de impulsos eléctricos, los cuales viajan desde el sistema nervioso periférico hacia el SNC, los que son responsables de casi todos los procesos de sensación y que son captados por los propioceptores determinando la activación secuencial de distintos tipos de umbrales fisiológicos, los cuales se pueden clasificar de acuerdo a la sensación provocada o los niveles de estimulación sensorial y motora⁶⁻⁷.

Una forma de activar este sistema somatosensorial es la estimulación eléctrica transcutánea; técnica analgésica simple, no invasiva, que se utiliza para el manejo del dolor tanto agudo como crónico, mediante un estimulador portátil y de fácil manejo. Sin embargo, la efectividad de la misma depende de las respuestas sensoriales al dolor, considerando las diferencias sensoriales relacionadas con el género y la edad de los sujetos tratados y la percepción a la intensidad del estímulo aplicado, debido a que la tolerancia, sensación y percepción del estímulo varía en una persona u otra⁸.

La sobrecarga impuesta al sistema neuromuscular bajo

la Electroestimulación puede expresarse por la intensidad de la corriente aplicada en miliamperes (mA) que se correlaciona con la frecuencia de descarga de la fibra sensorial. La intensidad del estímulo más bajo que un individuo puede detectar se denomina umbral sensorial. El aumento de la intensidad del estímulo produce un aumento de potenciales de acción por unidad de tiempo⁹ Los parámetros de programación deben ajustarse teniendo en cuenta que las diferentes posibilidades de programación van a activar diferentes mecanismos fisiológicos; se emplean electrodos de superficie, positivo (rojo) y negativo (negro), colocados sobre la piel, se aplican estímulos modulados en frecuencia e intensidad, que deben ser suficientes para producir parestesias, pero no sensación dolorosa o contracciones musculares¹⁰.

En este sentido, contar con una herramienta como la electroterapia capaz de estimular receptores sensoriales con fines terapéuticos, abre también la posibilidad de explorar la intensidad de estimulación aplicada y los umbrales de estimulación alcanzados con fines pronósticos, mediante el registro y seguimiento de umbrales sensoriales que permitan en el tiempo mejorar la toma de decisiones clínicas en relación a las ventanas terapéuticas utilizadas y su impacto en el tejido lesionado intervenido.

Contar con una variable no conocida como la máxima intensidad tolerada (MIT) por un tejido lesionado pudiera representar un potencial indicador clinimétrico para la construcción de ventanas terapéuticas pertinentes y beneficiosas para el paciente, aunque aún faltan más estudios actualizados que corroboren su eficacia.

Referencias

1. Pérez de la Plaza, E.; Fernández Espinoza, A. Ma. ISBN: 84-481-6915-8.
2. Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Mitchell RN. (2007) Acute and chronic inflammation. En: *Saunders (Elsevier). Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease*. 8th. ed. New York: McGraw-Hill Interamericana p. 58-31.
3. Vargas Burgos OA. (2014) Regeneración y cicatrización. *Rev Actual Clin Investig*;43.
4. León Regal, Milagros, Alvarado Borges, Ania, de Armas García, José, Miranda Alvarado, Luciano, Varras Cedeño, Javier, & Cuesta del Sol, José. (2015). Respuesta inflamatoria aguda. Consideraciones bioquímicas y celulares: cifras alarmantes. *Revista Finlay*, 5(1), 47-62. Recuperado en 31 de marzo de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342015000100006&lng=es&lng=es.
5. Jatsu Azkue J, Ortíz V, Torre F, Aguilera L. (2007) La Sensibilización Central en la fisiopatología del dolor. *Gac Medica Bilbao*;104(4):136-140.
6. Tanner, L. (2017). Embracing Touch in Dementia Care: A Person-Centred Approach to Touch and Relationships. *Jessica Kingsley Publishers*.
7. Vučenović, S. M., Šetrajčić, J. P., Vojnović, M., Šetrajčić-Tomić, A. J., & Džambas, L. D. (2017) Physiological Processes When An Electrical Current Passes Through The Tissues And Organs. *RAD Conference Proceedings*, vol. 2, pp. 290–295.
8. de Jesus Guirro RR, de Oliveira Guirro EC, Sousa NTA de (2015). Sensory and motor thresholds of transcutaneous electrical stimulation are influenced by gender and age. *PM R* [Internet]. [citado el 14 de diciembre de 2022];7(1):42–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25043261/>
9. Scalahed.com. [citado el 28 de marzo de 2023]. Disponible en: [http://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w23929w/Bases%20biologicas%20de%20la%20conducta/Bases%20biologicas%20de%20la%20conducta/Funciones%20sensoriales%20\(1\).pdf](http://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w23929w/Bases%20biologicas%20de%20la%20conducta/Bases%20biologicas%20de%20la%20conducta/Funciones%20sensoriales%20(1).pdf)
10. Martin, M. (2022). “Aplicación de Pulso Magnético Periférico de Alta Intensidad en Síndrome de Túnel Carpiano Severo: un caso clínico.” *Universidad del gran Rosario*.

Correspondencia

Hugo Tapia Gallardo
htapia@ucm.cl
+56986421863