



FUNDACION H.A.BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

“EFECTOS DEL TRATAMIENTO CON MEP SOBRE EL DOMS Y LA FUERZA VOLUNTARIA ISOMÉTRICA”

AUTOR/ES: Morisio Ariel Oscar

TUTOR/ES DE CONTENIDO: Lic. Ignacio Matías Astraldi

TUTOR/ES METODOLÓGICO: Lic. Oscar Ronzio

FECHA DE LA ENTREGA: 23-02-2015

CONTACTO DEL AUTOR: arielmorisio@hotmail.com

RESUMEN

Introducción:

Los ejercicios pueden causar varios efectos positivos, pero si se ejecutan de forma inapropiada o excesiva, uno experimentará dolor muscular que generalmente se expresa como malestar. Así, después de realizar un ejercicio poco conocido o por el uso excesivo del músculo, la mayoría de las personas pueden expresar dolor, incomodidad o desagrado dentro de las 24 hs, y estos síntomas se conocen como dolor muscular de aparición tardía (DOMS). El presente trabajo tuvo como fin dar a conocer un tratamiento del dolor y de la fuerza a través de una técnica de electroterapia específica denominada Microelectrólisis Percutánea (MEP®).

Materiales y métodos:

Todos los sujetos participaron en el mismo ejercicio para producir DOMS en el miembro inferior. Las mediciones de dolor y fuerza se realizaron previas al protocolo de DOMS. 24hs después, se volvieron a hacer antes de la aplicación de MEP®. Durante los siguientes 3 días, se efectuaron solamente las mediciones. Para la aplicación de MEP®, se introdujo una aguja de acupuntura de 0,30 x 40 mm (montada al cabezal de MEP) con una intensidad de 100 uA, se incrementó la intensidad a 990uA y se mantuvo la misma sin ser movida durante 3 minutos. Las aplicaciones se hicieron a nivel del vientre muscular del recto anterior del cuádriceps. Para obtener la información se utilizó un algómetro para poder medir el dolor y un dinamómetro para evaluar la fuerza. Donde participaron personas que realizan actividad física y no tenían ninguna lesión en el miembro inferior.

Resultados:

Los datos obtenidos en cada sesión por el algómetro, demostraron una disminución del dolor en el miembro inferior donde fue aplicada la técnica. Y con respecto a la fuerza no hubo cambios si que demuestren que en donde se realizó la técnica hubo un incremento de la misma .

Conclusión y Discusión:

A lo largo de los últimos años se ha investigado la efectividad de distintos tratamientos que ayuden a disminuir el dolor entre los cuales podemos mencionar investigaciones de distintos fármacos, métodos de fisioterapia (como laser o el uso de corrientes galvánicas). Sin embargo es necesario continuar con la investigación de estos efectos.

Palabras claves: Acupuntura, Corrientes Galvánicas, Electrólisis, DOMS.

ABSTRACT

Introduction:

Exercises can cause several positive effects, but if executed improperly or excessively, one will experience muscle aches usually expressed as discomfort. So, after making a little known or overuse of the muscle exercise, most people can express pain, discomfort or displeasure within 24 hours, and these symptoms are known as delayed onset muscle soreness (DOMS). The present study was aimed to provide a pain and strength through a specific technique called electrotherapy Percutaneous Microelectrolysis (MEP®).

Materials and Methods:

All subjects participated in the same year to produce DOMS in the Member inferior. Pain and strength measurements were performed prior to DOMS protocol. 24 hours later, they returned to do before applying MEP®. During the next 3 days, measurements were made only. MEP® for implementing, an acupuncture needle of 0.30 x 40 mm (head mounted to MEP) with an intensity of 100 uA, the intensity thereof is maintained 990 uA increased until turned for 3 minutes was introduced. Applications were made at the level of the muscle belly of the rectus femoris of the quadriceps. To obtain information a algometer was used to measure pain and a dynamometer to assess strength. Involving people who exercise and had no injury to the lower limb.

Results:

The data obtained in each session by algómetro showed a decrease in pain in the lower limb where the technique was applied. And regarding the force was no change if to show that where the technique was performed was an increase of it.

Conclusion and Discussion:

Over recent years have investigated the effectiveness of various treatments to help reduce pain among which may be mentioned different drugs investigations, physiotherapy methods (such as laser or using galvanic currents). However it is necessary to continue the investigation of these effects.

Keywords: Acupuncture, galvanic current, electrolysis, DOMS.

INTRODUCCIÓN

Los ejercicios pueden causar varios efectos positivos, pero si se ejecutan de forma inapropiada o excesiva, uno experimentará dolor muscular que generalmente se expresa como malestar. Así, después de realizar un ejercicio poco conocido o por el uso excesivo del músculo, la mayoría de las personas pueden expresar dolor, incomodidad o desagrado dentro de las 24 hs, y estos síntomas se conocen como dolor muscular de aparición tardía (DOMS)(1). El dolor de origen muscular puede estar asociado con puntos gatillo, aumentos de la tensión muscular o combinaciones de ellos(2). También se acompaña de una sensación de rigidez como consecuencia del edema muscular, así como la pérdida de fuerza y el rango de movimiento. Los signos y síntomas comienzan de 6 a 12 horas después del ejercicio, aumentando progresivamente hasta encontrar un pico de dolor entre 48 a 72 hs, y se reduce hasta que desaparece entre 5 y 7 días después(3).

Los algómetros son instrumentos que registran la presión (KgF/cm^2) que es aplicada en los tejidos por medio de una pequeña superficie de goma circular. La fuerza registrada por el examinador debe ser la mínima presión que cause dolor, lo que se denomina Umbral De Dolor Por Presión (UDP) o *pressure-painthreshold* (PPT). Este umbral se ha utilizado para evaluar el efecto hipoalгésico de diversas modalidades de terapia física, comparando resultados antes y luego de una intervención(4, 5).

El dinamómetro es una herramienta que se utiliza para evaluar la fuerza muscular(6). Las contracciones isométricas son aquellas en las cuales no se modifica la longitud del músculo(7). La potencia no puede medirse por medio de una prueba isométrica porque en este tipo de contracciones no se realiza trabajo mecánico alguno, pero si se puede medir el desarrollo de la fuerza(8).

La acupuntura es un componente fundamental en la medicina china, tiene una historia de más de 2000 años, siendo desde entonces útil para el tratamiento de diversas enfermedades, especialmente el dolor. Se trata de agujas en determinados puntos del cuerpo que se distribuyen a la largo de canales por donde circula la energía, con el fin de evitar o aliviar enfermedades(9).

La corriente galvánica consiste en un flujo unidireccional sin interrupción de electrones con una intensidad constante que, al pasar a través del cuerpo, desplaza iones produciéndose con ello reacciones fisiológicas y terapéuticas consistentes en disminución de la excitabilidad neuromuscular y vasodilatación activa, aportando con ello un incremento de oxígeno y nutrientes originando una acción antiinflamatoria, anti edematosa y trófica de los tejidos(10). La acción galvánica consiste en el paso de electrones del cátodo al ánodo por medio de una estructura metálica(11). Es posible, que la corriente galvánica produzca un efecto analгésico que es más acusado en el polo negativo(12).

El estímulo físico de la aguja asociado a un estímulo de la corriente desencadena como respuesta una inflamación aguda localizada en un complejo proceso de reparación de tejido(13).

En la década de los 90, gracias a investigadores brasileros, se descubre que con la aplicación percutánea (atravesando la piel con una pequeña aguja) de corriente microgalvánica (utilizada con el fin de tratar estrías y arrugas) es posible generar una respuesta inflamatoria local controlada que desencadena la reparación de los tejidos, sin efecto alguno sistémico(14, 15).

El tratamiento con Microelectrólisis Percutánea (MEP®) provoca dos estímulos, uno de ellos mecánico producido por la aguja que desencadena un proceso de reparación para restablecer la integridad de los tejidos y un estímulo eléctrico que produce una inflamación aguda localizada y controlada producto de una alcalosis(14).

El objetivo de este trabajo fue analizar los efectos a corto y mediano plazo de la MEP® sobre el dolor post ejercicio y la fuerza muscular.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este caso se efectuó una investigación de tipo cuantitativa, observacional, descriptiva, prospectiva y longitudinal.

La investigación se llevó a cabo en Ronzio Terapia Física Especializada, ubicado en CABA, a cargo del Lic. Ignacio Matías Astraldi, MN 12.707.

Población:

Quince sujetos sanos masculinos y femeninos, estudiantes de kinesiología de la Fundación Barceló y otras personas que hagan actividades deportivas recreativas.

Criterios de inclusión y exclusión:

Personas sanas, sin dolor, y sin antecedentes de trastornos musculoesqueléticos de las extremidades inferiores. Sin ninguna historia reciente de dolor en la rodilla o lesión muscular en el muslo y que no tengan enfermedad ortopédica, operación, herida abierta o una inflamación en la parte baja de la pierna. Siempre informando en todo momento lo que le van a realizar.

Metodología:

Para la inducción de DOMS se les pidió a los sujetos que realicen sentadillas tan rápido como puedan en 3 series de 5 minutos, con una pausa de 3 minutos entre serie y serie. La flexión fue de 90° con respecto a la cadera o más abajo(16). Aleatoriamente una pierna fue considerada control y la otra tratada.

Se utilizó un dinamómetro isométrico marca Fisiomove® modelo Isoforce® para medir la fuerza máxima voluntaria isométrica (FMVI)(16).Se situó la rodilla a 45° de flexión y se realizaron 3 mediciones, de las cuales se tomó la mejor de tres. Existen pocos estudios que hayan analizado cuáles son los ángulos articulares óptimos de entrenamiento para cada grupo muscular. En el caso del cuádriceps, se ha propuesto que el ángulo óptimo de la articulación de la rodilla es 45° de flexión, debido a la capacidad de la musculatura para generar fuerzas concéntricas, isométricas y excéntricas en ese estado de acortamiento, y debido a su enorme fiabilidad(17).

Para medir el dolor se empleó la algometría, realizada comúnmente con un algómetro marca Wagner, modelo FPX 25™, con certificado de calibración válido(18, 19).Al momento de utilizar el algómetro, el operador localizó el punto a evaluar y aplicó perpendicularmente el instrumento con un contacto uniforme, aumentando lenta y constantemente la presión,

prestando atención a la respuesta verbal del paciente (5). Se realizaron 3 mediciones y luego se calculó el promedio de las mismas(17).

Para realizar MEP se utilizó un equipomodelo MEP, marca Sveltia®. Para la aplicación de MEP®, se introdujo una aguja de acupuntura de 0,30 x 40 mm (montada al cabezal de MEP) con una intensidad de 100 uA, se incrementó la intensidad a 990 uA y se mantuvo la misma sin ser movida durante 3 minutos en el punto gatillo detectado mediante palpación en el recto anterior. En caso de que el individuo sintiese ardor o molestia intolerable, se detenía la aplicación de MEP®. Posteriormente se realizó la extracción de la aguja.

El procedimiento realizado fue el siguiente:

1. Medición de UDP (UDP 0 Hs MEP/ UDP 0 hs Control), y FMVI (FMVI 0 Hs MEP/ FMVI 0 hs Control).
2. Inducción de DOMS.
3. Medición de UDP a las 24 hs (UDP 24 Hs MEP/ UDP 24 hs Control), y FMVI (FMVI 24 Hs MEP/ FMVI 24 hs Control).
4. Realización de protocolo de MEP.
5. Medición de UDP a las 48 hs (UDP 48 Hs MEP/ UDP 48 hs Control), y FMVI (FMVI 48 Hs MEP/ FMVI 48 hs Control).
6. Medición de UDP a las 72 hs (UDP 72 Hs MEP/ UDP 72 hs Control), y FMVI (FMVI 72 Hs MEP/ FMVI 72 hs Control).
7. Medición de UDP a las 96 hs (UDP 96 Hs MEP/ UDP 96 hs Control), y FMVI (FMVI 96 Hs MEP/ FMVI 96 hs Control).

Medición de fuerza y algometría

Protocolo de DOMS

24hs

Medición de fuerza y algometría

MEP



24hs

Medición de fuerza y algometría

24hs

Medición de fuerza y algometría

24hs

Medición de fuerza y algometría

Fig.1: Diagrama de flujo del procedimiento

Análisis estadístico

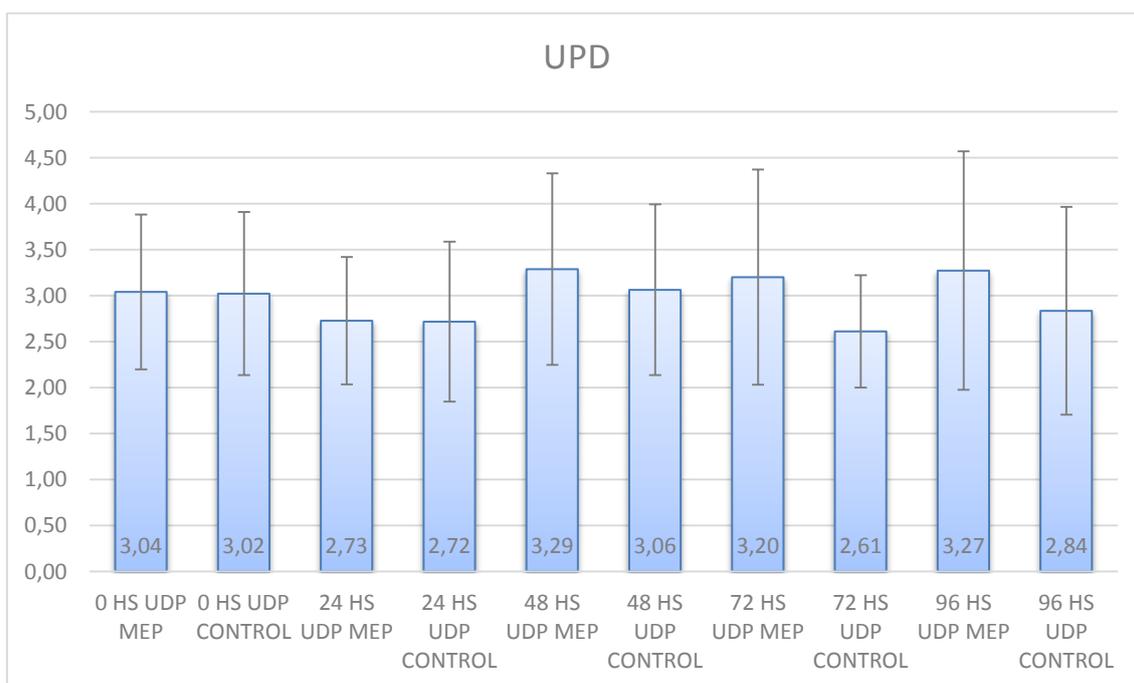
Para describir a las variables cuantitativas se calculó el promedio, desvío estándar, mínimo y máximo

RESULTADOS

La cuantificación del dolor mediante la algometría arrojó los siguientes valores: 0 Hs UDP MEP: 3,04 +/- 0,84; 0 HS UDP Control: 3,02 +/- 0,89, a las 24 Hs UDP MEP: 2,73 +/- 0,69; 24 Hs UDP Control: 2,72 +/- 0,87, a las 48 Hs UDP MEP: 3,29 +/-1,04; 48 Hs UDP Control: 3,06 +/- 0,93, a las 72 Hs UDP MEP: 3,20 +/- 1,17; 72 Hs UDP Control: 2,61 +/- 0,61, a las 96 Hs UDP MEP: 3,27 +/- 1,30; 96 Hs UDP Control: 2,84 +/- 1,13.

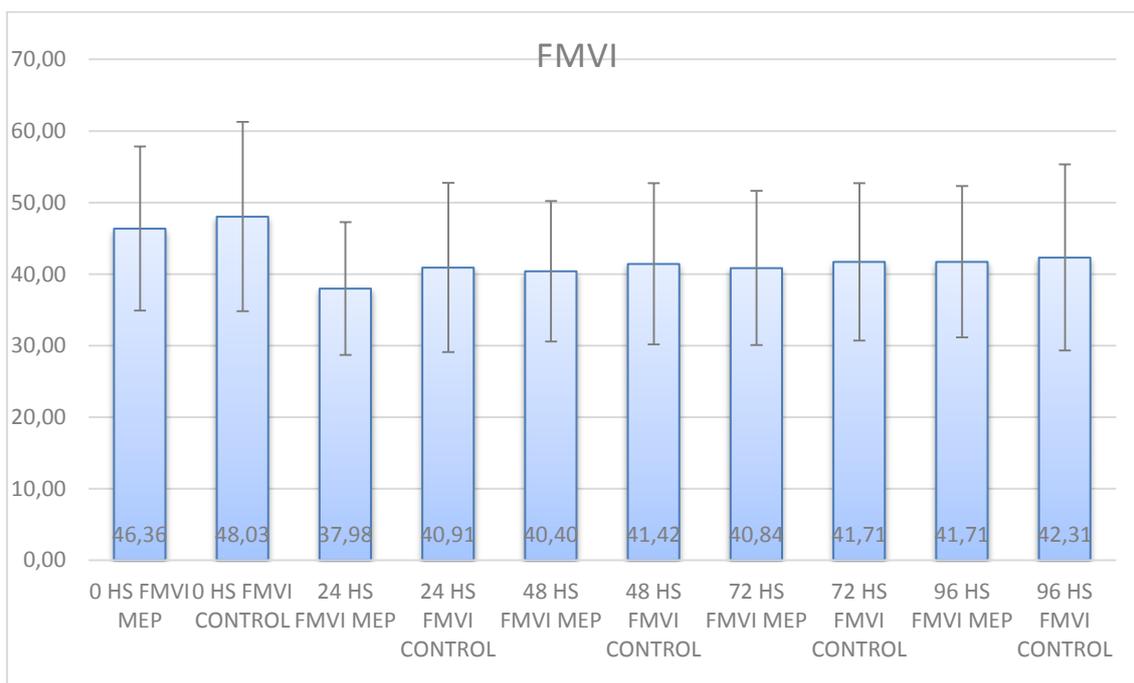
En los valores arriba mencionados es factible de visualizar una mejora clínica en el UDP luego de aplicar MEP (24 hs UDP MEP vs. 48 hs UDP MEP), mientras que en el grupo control (24 hs UDP Control vs. 48 hs UDP Control) la variación fue menor.

Representación gráfica:



La cuantificación de la FMVI mediante dinamometría arrojó los siguientes valores: 0 Hs FMVI MEP: 46,36 +/- 11,46; 0 HS FMVI Control: 48,03 +/- 13,24, a las 24Hs FMVI MEP: 37,98 +/- 9,29; 24 Hs FMVI Control: 40,91 +/- 11,83, a las 48 Hs FMVI MEP: 40,40 +/- 9,82; 48 Hs FMVI Control: 41,42 +/- 11,28, a las 72 Hs FMVI MEP: 40,84 +/- 10,77; 72 Hs FMVI Control: 41,71 +/- 11,01, a las 96 Hs FMVI MEP: 41,71 +/- 10,59; 96 Hs FMVI Control: 42,31 +/- 13,01.

Representación gráfica:



DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN:

Se han realizado diferentes investigaciones para evaluar el tratamiento efectivo del dolor, en México en el año 2014 se identificaron 31 investigaciones en donde se observaron los efectos de los fármacos antiinflamatorios en el Doms, donde encontraron como resultado que los aines aplicados a los participantes han aportado poca efectividad para el tratamiento del dolor (20). Otros autores investigaron el tratamiento del dolor inflamatorio a través del laser concluyendo que es una herramienta alternativa útil como complemento para tratar distintos procesos inflamatorios, edematosos y analgésicos del cuerpo humano(21). En lo últimos años se investigó el efecto de las corrientes galvánicas, encontrando efectos como incremento de oxígeno y nutrientes, originando una acción antiinflamatoria, antiedematosa y trófica de los tejidos (11). Sin embargo no se encontraron artículos con investigaciones que arrojen resultados que demuestren un real efecto positivo sobre el Doms con respecto a las corrientes galvánicas y el laser.

En el estudio realizado a los pacientes sometidos a un protocolo de Doms (16), en la investigación presente tal como se demuestra en el apartado de los resultados, no se obtuvieron grandes cambios luego de la aplicación del MEP, sin embargo se deduce necesario continuar con la investigación a fines de cuantificar los efectos del Mep en el dolor post esfuerzo sobre personas sometidas a distintos portocolos de dolor en diferentes situaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Han J-H, Kim M-J, Yang H-J, Lee Y-J, Sung Y-H. Effects of therapeutic massage on gait and pain after delayed onset muscle soreness. *Journal of Exercise Rehabilitation*. 2014;10(2):136.
2. Ruiz M, Nadador V, Fernández-Alcantud J, Hernández-Salván J, Riquelme I, Benito G. Dolor de origen muscular: dolor miofascial y fibromialgia. *Rev Soc Esp Dolor*. 2007;1:36-44.
3. Valle X, Til L, Drobic F, Turmo A, Montoro JB, Valero O, et al. Compression garments to prevent delayed onset muscle soreness in soccer players. *Muscles, ligaments and tendons journal*. 2013;3(4):295.
4. Egloff N, Klingler N, von Känel R, Cámara RJ, Curatolo M, Wegmann B, et al. Algometry with a clothes peg compared to an electronic pressure algometer: a randomized cross-sectional study in pain patients. *BMC musculoskeletal disorders*. 2011;12(1):174.
5. Nussbaum EL, Downes L. Reliability of clinical pressure-pain algometric measurements obtained on consecutive days. *Physical therapy*. 1998;78(2):160-9.
6. Hafez AR, Al-Johani AH, Zakaria AR, Al-Ahaideb A, Buragadda S, Melam GR, et al. Treatment of Knee Osteoarthritis in Relation to Hamstring and Quadriceps Strength. *Journal of physical therapy science*. 2013;25(11):1401.
7. Ruiz Caballero JA, García Manso JM, Navarro Valdivielso M, Brito Ojeda ME, García Campos I, Navarro García R. Algunos aspectos sobre la evaluación de la fuerza: test isométricos dinamometría y electromiografía. 1996.
8. Schneider P, Benetti G, Meyer F. Força muscular de atletas de voleibol de 9 a 18 anos através da dinamometria computadorizada. *Rev Bras Med Esporte*. 2004;10(2):85-91.
9. Bango Domínguez AB, García Mirabal M. Efectividad de la acupuntura en el tratamiento del asma bronquial. *Revista Cubana de Enfermería*. 1999;15(2):119-22.
10. González MMF, Treviño JHA, Ortiz FAL, Ortiz TMF. Estimulación eléctrica y láser de baja potencia en cicatrización de úlceras plantares en pacientes diabéticos. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*. 2005;17:119-22.
11. León-Bello F, Amaya-Malpica M. Acción galvánica superficial en una matriz de acero al carbono constituida por microceldas con granos de ferrita y perlita. *Revista mexicana de ingeniería química*. 2008;7(1):29-33.
12. Vaquer Quiles L, Blasco González L, Honrubia Gozávez E, Bayona Bausset M, Villanueva Pérez V, Asensio Samper J, et al. Iontoforesis en el abordaje del paciente con dolor crónico. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. 2009;16(5):275-8.
13. Meyer PF, do Carmo Moraiws FW, de Lima DAF, Ronzio O, de Carvalho MGF. Aplicação da galvanoterapia em uma máquina de tatuar para tratamento de estrías. *Revista Kinesia*. 2009;1.
14. Ronzio O, Meyer PF, Brienza D. Microelectrólisis percutánea: Un nuevo recurso médico y kinésico. 2009.
15. Galdino APG, Dias KM, Caixeta A. Análise Comparativa do Efeito da Corrente Microgalvânica: Estudo de Caso no Tratamento de Estrías Atróficas. *Revista Eletrônica "Saúde CESUC" Catalão*. 2010;1(01):3.

16. Poyatos MC, González-Moro IM, Abellán MV. Cambios en la fuerza isométrica de mujeres postmenopáusicas tras el ejercicio acuático. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. 2013(49):5-14.
17. Herrero Alonso J, Abadía García de Vicuña O, Morante Rábago J, García López J. Parámetros del entrenamiento con electroestimulación y efectos crónicos sobre la función muscular (I). *Archivos de medicina del deporte*. 2006;23(116):455-62.
18. Ibáñez García J, Alburquerque Sendín F. Efectos de un protocolo secuenciado de terapia manual en los puntos gatillo latentes miofasciales de los maseteros. *Osteopatía científica*. 2008;3(2):52-7.
19. Moya R, Rosales J, Flores C. Efecto de la Estimulación Eléctrica Neural Transcutánea (TENS) a nivel Lumbar Segmentario. *Revista El Dolor*. 2013;60:20-5.
20. Candia-Luján R, de Paz-Fernández JA. ¿ Son efectivos los antiinflamatorios no esteroides en el tratamiento del dolor muscular tardío? *CienciaUAT*. 2014;9(1):76-83.
21. Sánchez MEC. El laser de media potencia y sus aplicaciones em medicina. *Plasticidad y Restauración Neurológica*. 2006;6(1):45-53.