



**FUNDACION H.A.BARCELO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN**

**EFFECTOS DE LA MICROELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA® VS PUNCIÓN SECA SOBRE EL DOLOR EN PUNTOS GATILLOS MIOFASIALES ACTIVOS EN TRAPECIO: ENSAYO CLÍNICO TRANSVERSAL, SIMPLE CIEGO.**

**AUTOR/ES:** Maldonado, Leandro

**TUTOR/ES DE CONTENIDO:** Lic. Kreimer, Martín.

**TUTOR/ES METODOLÓGICO:** Lic. Ronzio, Oscar.

**FECHA DE LA ENTREGA:** 09-12-2015

**CONTACTO DEL AUTOR:** leandro.maldonado@hotmail.com

## RESUMEN

**Introducción:** Los puntos gatillo miofasciales (PGM) se definen como puntos exquisitos, muy sensibles dentro de bandas tensas de un músculo, que produce dolor local o referido.

Para medir y cuantificar el dolor, el Algómetro es una herramienta altamente validada que actúa sobre el umbral de dolor a la presión (UDP).

La microelectrólisis percutánea (MEP®) es una técnica mínimamente invasiva que consiste en la aplicación de una corriente galvánica del orden de los microamperios, que por medio de una aguja de acupuntura, provoca una inflamación local controlada y estimula la reparación del tejido.

La punción seca (PS) utiliza agujas de acupuntura que se insertan directamente buscando el nódulo doloroso palpable con el objetivo de lograr una respuesta de espasmo local (REL) que logre romper el circuito del dolor.

El objetivo de este trabajo fue comparar y aportar más datos sobre la eficacia de terapias mínimamente invasivas en la evolución del dolor, provocado por los PGM.

**Material y métodos:** Ensayo clínico randomizado de tipo transversal con los alumnos de 4to y 5to año del IUCS Fundación H.A. Barceló. El proceso se llevó a cabo realizando la exploración física identificando PGM, luego mediciones algométricas pre y post 1' y 10' de la aplicación de MEP® y PS culminando con el análisis comparativo de la información recolectada.

**Resultados:** Se observó en la aplicación de MEP® un aumento de la media posterior a la aplicación. El UDP posterior a los 10 minutos es menor que el valor obtenido al minuto 1.

Los valores de media de la PS evidenciaron una disminución posterior a su aplicación y en mayor medida el UDP registrado a los 10 minutos.

**Discusión y Conclusión:** Existe acuerdo entre distintos autores sobre la generación de los PGM.

Algunos autores afirman que la reducción del dolor después de la aplicación de la técnica de PS está asociada a un cambio en el estado del PGM. Otros afirman que estimulando las terminaciones nerviosas, producen una REL que rompe con el circuito doloroso.

Existe mucha información científica que emplea distintos rangos de intensidades de electrolisis para diferentes casos y patologías como la destrucción de tumores. Otros buscan, en cambio, generar efectos relacionados con la regeneración de los tejidos.

En este trabajo se pudo comparar los resultados obtenidos a corto plazo post 1 minuto y 10 minutos de ambas técnicas como terapia para PGM.

**Palabras Clave:** puntos gatillo – dolor – electrolisis – punción seca - algometría



## **ABSTRACT**

**Introduction:** Myofascial trigger points (MTrPs) are defined as exquisite, very sensitive spots within muscle taut bands, which produce local or referred pain.

Pressure algometer are highly validated tools to measure pain over the Pressure Pain Threshold (PPT)

Percutaneous microelectrólisis (MEP®) is a minimally invasive technique which involves the application of a galvanic current which through an acupuncture needle, promotes local inflammatory process and stimulates tissue repair.

Dry needling (DN) uses acupuncture needles that are inserted directly seeking the painful palpable nodule in order to achieve a local twitch response (LTR) that will break the circuit of pain.

The aim of the present study was to compare and provide more data on the effectiveness of minimally invasive therapies in the evolution of pain, caused by the MTrPs.

**Material and methods:** Fundación Barceló students with MTrPs were randomized and divided into MEP® and dry needling groups. PPT was measured before the technique was applied and after 1 minute and 10 minutes. Data was written down for analysis

**Results:** MEP® media values were higher than before values. After 10 minutes register was lower than 1 minute value.

Dry needling values were lower after the technique was applied. The PPT after 10 minutes was even lower than after 1 minute

**Discussion and conclusion:** Many authors agree in MTrPs development

A few suggest that the lower levels of pain after dry needling are due to change of status in the MTrPs. Others would say that the elicit of local twitch response (LTR) breaks the pain circuit.

Different ranges of current intensity are used in treatment of several disorders such as tumor destruction. Instead, some look for tissue repair effects

**Keywords:** Trigger Points – Pain – Electrolysis – Dry Needling- algometer

## INTRODUCCIÓN

En la sociedad moderna las actividades simples y repetitivas han ido aumentando debido a la automatización de la producción y al trabajo de oficina, en donde se requiere de largos periodos de tiempo manteniendo una postura fija por parte de los trabajadores. (1)

Distintos autores opinan que los puntos gatillo miofasciales (PGM) son el resultado de traumatismos, malas posturas, sobreuso, sobrecarga, o stress. (2, 3)

Los dolores crónicos de cuello y hombro son una de las principales causas de consulta por parte de los pacientes. En este sentido los PGM constituyen un papel importante, ya que ha sido comprobado mediante la experiencia clínica que están asociados al dolor y disfunción del hombro. (4)

Los PGM se definen como puntos exquisitos, muy sensibles dentro de bandas tensas de un músculo, como el nudo de una cuerda, que produce dolor local o referido entre otros síntomas. Pueden clasificarse en activos o latentes. Los PGM activos son aquellos que causan dolor tanto en reposo como en la actividad del músculo que lo contiene. En contra posición los PGM latentes solo causan dolor a la palpación, producen restricción del movimiento y debilidad muscular. (2-5)

Para poder medir y cuantificar el dolor, la escala análogo visual (EVA) es una de las herramientas más utilizadas. Debido a la subjetividad de la misma, ya que recoge la sensación de dolor que el paciente experimenta valorando del 0 al 10, siendo el 0 sin dolor y 10 el dolor más fuerte imaginable, se optará en esta oportunidad por una herramienta que aporte datos más objetivos.(6)

El algómetro es una herramienta altamente validada que actúa sobre el umbral de dolor a la presión (UDP), que se describe como la presión mínima que se debe realizar para provocar dolor. (1, 2, 7)

Las terapias convencionales como los masajes, el calor, hielo y ultrasonido solo logran aliviar los síntomas temporalmente. Sin embargo no hay estudios controlados que apoyen su uso en la disminución del dolor derivado de los PGM.(2, 8)

En Latinoamérica la microelectrólisis percutánea (MEP<sup>®</sup>) va ganando cada vez más terreno a la hora de tratar tendinopatías, PGM y lesiones musculares en general.(9)

La MEP<sup>®</sup> es una técnica mínimamente invasiva que consiste en la aplicación de una corriente galvánica del orden de los microamperios, que por medio de una aguja de acupuntura conectada a un cátodo, provoca una inflamación local controlada y estimula la reparación del tejido afectado acelerando el proceso. (9, 10)

La corriente galvánica produce fenómenos de electroforesis, electrólisis y electroquímicos, de esta forma cuando se aplica en un tejido, los iones de sodio (Na<sup>+</sup>) reaccionan con el agua (H<sub>2</sub>O) para formar hidróxido de sodio (NaOH), e hidrógeno (H<sub>2</sub>). El NaOH es un electrolito con características cáusticas y alcalinas que provocan una destrucción atérmica total del tejido.(9)

En los primeros minutos de aplicada la técnica producirá hiperemia y edema por la liberación de sustancias inflamatorias locales compuesto por leucocitos, eritrocitos, proteínas plasmáticas y fibrinas, estimulando la proliferación celular a nivel tisular con

un aumento del número de fibroblastos jóvenes, neocolágenogénesis, restablecimiento de la sensibilidad dolorosa y neovascularización, mejorando sustancialmente el tejido tratado.(10, 11)

Otra terapia mínimamente invasiva comúnmente utilizada para reducir el dolor asociado a los PGM activos es la punción seca, que al igual que el MEP® utiliza agujas de acupuntura que se insertan directamente buscando el nódulo doloroso palpable con el objetivo de lograr una respuesta de espasmo local, es decir breves contracciones involuntarias de las fibras de la banda tensa que alberga a ese PGM, esta búsqueda del espasmo local produce un fuerte impulso neuronal que rompe con el circuito de dolor del PGM. Una de las técnicas más utilizadas y más eficaz es la técnica de entrada y salida rápida de Hong que, según sus propias palabras, “garantiza encontrar y estimular todas o la mayoría de las terminaciones nerviosas pequeñas”. (6, 12-15)

Este proyecto tendrá como objetivo comparar y aportar más datos sobre la eficacia de terapias poco convencionales y mínimamente invasivas en la evolución del dolor de los PGM.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Tipo, diseño y características del estudio:**

Se realizó un ensayo clínico aleatorizado, simple ciego, de tipo transversal. (16)

### **Población y muestra:**

#### Tamaño de la muestra:

Se tuvo en cuenta a todos los alumnos 4° y 5° año de la carrera de kinesiología del Instituto Universitario Ciencias de la Salud Fundación H. A. Barceló. La toma de muestras se llevó a cabo en el mes de Octubre, una vez aprobado el proyecto por el comité de ética. (17)

Cada PGM encontrado en uno o ambos trapecios fueron utilizados como individuo de muestra, incrementando el número total del trabajo. (6)

#### Tipo de muestreo:

Una vez obtenida la muestra se realizó una aleatorización simple, con lo que quedó conformado un grupo destinado a la aplicación de MEP® y el otro para punción seca a través del sitio web Randomization.com (<http://www.randomization.com>). (9, 16, 17)

#### Criterios de inclusión:

Se incluyeron todas las personas entre 20 y 70 años de ambos sexos, con puntos de dolor exquisitos dentro de bandas tensas palpables en músculo trapecio y dolor referido a la presión. (15, 17)

#### Criterios de exclusión:

Se excluyeron de este trabajo a las personas con enfermedades de la piel en cuello y hombro, antecedentes quirúrgicos en cuello y hombro, uso de anticoagulantes, medicación de antiagregantes plaquetarios dentro de los tres días anteriores al tratamiento, haber recibido inyecciones en la zona de tratamiento en los últimos tres meses o cualquier tipo de terapia para puntos gatillo, embarazo, obesidad con un índice

de masa corporal mayor a 28, fibromialgia, artritis reumatoidea, marcapasos, cáncer, fobia a las agujas y personas que se encuentren en tratamiento kinésico durante el estudio. (9, 17)

Criterios de eliminación:

Quedaron descartadas las personas que se ausentaron el día de la muestra. (9, 17)

Aspectos éticos:

El presente proyecto fué evaluado por el Comité de Ética del Instituto Universitario De Ciencias De La Salud, Fundación H. A. Barceló.

Se le entregó a los participantes un documento escrito titulado “Carta de información y consentimiento escrito de participación del voluntario” y un “Consentimiento informado” explicando los objetivos y propósitos del estudio, los procedimientos experimentales, cualquier riesgo conocido a corto o largo plazo, posibles molestias; beneficios de los procedimientos aplicados; duración del estudio; la suspensión del estudio cuando se encuentren efectos negativos o suficiente evidencia de efectos positivos que no justifiquen continuar con el estudio y, la libertad que tienen los sujetos de retirarse del estudio en cualquier momento que deseen. En ese documento también se indicó cómo será mantenida la confidencialidad de la información de los participantes en el estudio ante una eventual presentación de los resultados en eventos científicos y/o publicaciones. En caso de aceptación el sujeto firmó dicho documento.

**Procedimiento/s**

Instrumento(s)/Materiales:

Para la medición del dolor se utilizó un algómetro marca Wagner Instruments, modelo FDX<sup>®</sup> 25. (1)

En la aplicación de punción seca se emplearon agujas de acupuntura estériles de 0.30mm de diámetro y 25mm de largo. (8, 14)

Para la aplicación de MEP<sup>®</sup> se utilizó el dispositivo Micro Duo<sup>®</sup> modelo Sport concept<sup>®</sup> de la marca Fisiomove<sup>®</sup>. (9)

Método:

Con el paciente en decúbito dorsal sobre la camilla. El terapeuta a cargo procedió a realizar la exploración física buscando palpar puntos gatillo activos en el músculo trapecio superior. Una vez encontrado se realizó la medición del dolor por medio de la algometría del mismo. El investigador posiciona el algómetro en el sitio a investigar y presiona de manera vertical incrementando la fuerza a un ritmo constante de 1kg/cm<sup>2</sup>. La persona evaluada fué instruida para decir “ouch” o levantar una mano al sentir un ligero dolor. La recabación de los valores registrados fueron tomados por un ayudante. Luego se aplicaron las terapias ya mencionadas. Por un lado la punción seca se llevó a cabo con la aguja montada en el mandril de un aparato de MEP<sup>®</sup> apagado con el objetivo de cegar a los pacientes, se procedió a introducir perpendicularmente la aguja a la zona del punto gatillo realizando la técnica de entrada y salida rápida de Hong y desencadenar la respuesta espasmo local (REL). Una vez lograda la primer REL la aguja se desplaza de arriba hacia abajo de 2 a 3 mm, sin rotaciones, con una frecuencia de aproximadamente 1Hz durante 30-45 segundos. Como medida preventiva se comprimió la zona en donde se insertó la aguja. (9, 14, 18)

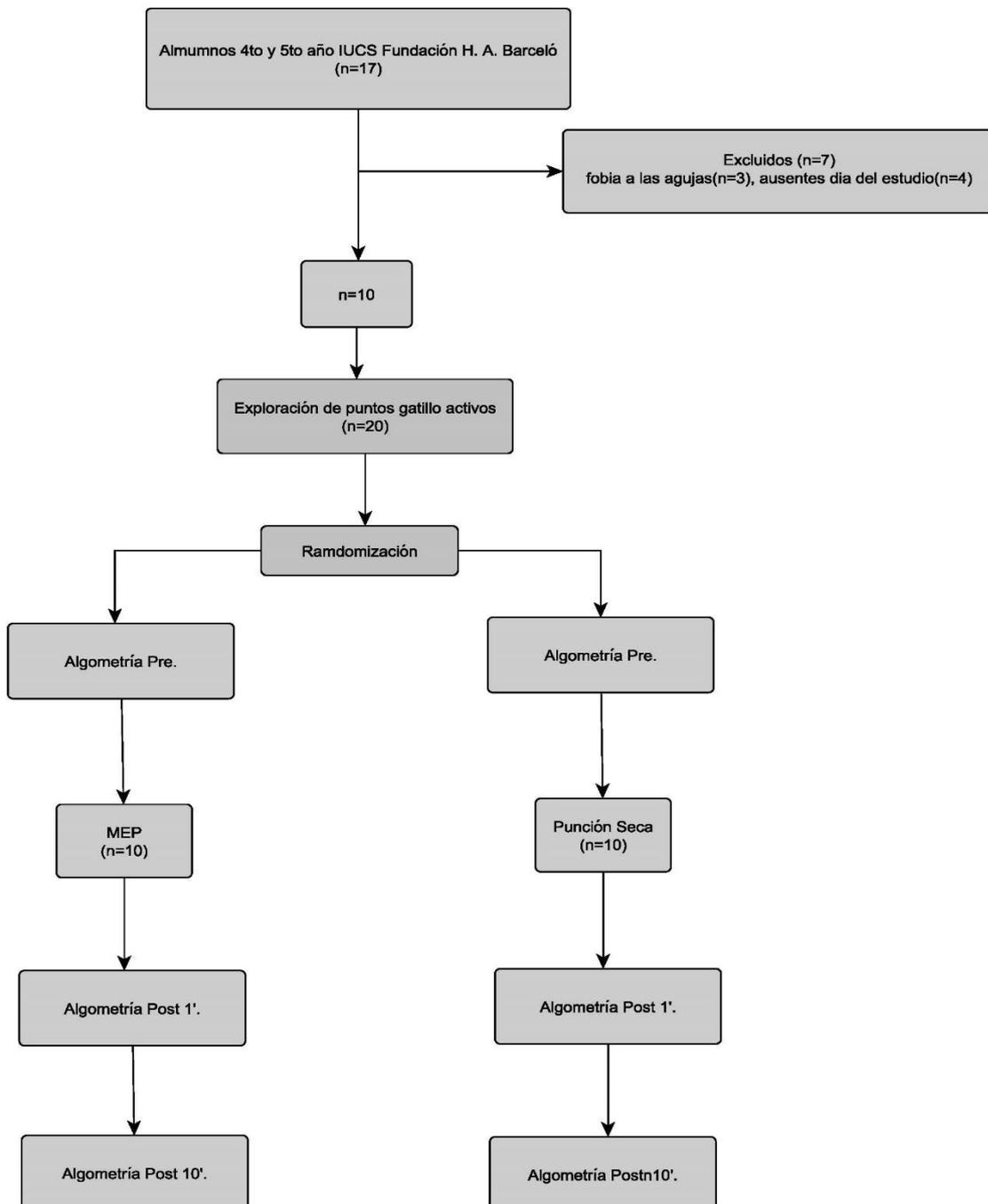
Por otro lado la aplicación de MEP® en donde se realizó una limpieza con alcohol sobre la zona del punto gatillo y se introdujo la aguja de 0.30 x 25 mm en diferentes sitios del mismo nódulo con una intensidad de penetración de 500 uA (2,11 mA / cm<sup>2</sup>) durante 3 minutos o hasta que el sujeto refirió intolerancia al procedimiento.(9, 19)

Una vez finalizadas las aplicaciones de ambas terapias se realizó una nueva medición del dolor con el algómetro al minuto 1 y otra a los 10 minutos, en donde una vez más el ayudante tomó nota de los resultados obtenidos. (9, 14)

### Tratamiento estadístico de los datos:

Los datos fueron volcados al Microsoft Excel, con el que se realizaron tablas y gráficos. Para describir a las variables cuantitativas se calculó promedio, desvío estándar, mínimo y máximo.

### RESULTADOS



En la tabla 1 se muestran los valores de media, desvío estándar, máximo y mínimo del UDP obtenidos previo y posterior a 1 minuto y 10 minutos de la aplicación de las terapias de MEP® y PS.

Técnica Aplicada	MEP			Punción Seca		
	Pre	Post 1'	Post 10'	Pre	Post 1'	Post 10'
<b>Media</b>	3,25	3,51	3,34	3,76	3,69	3,13
<b>Max</b>	6,20	8,11	6,41	7,24	9,38	5,76
<b>Min</b>	1,46	2,03	2,05	1,40	1,45	0,76
<b>Desvío Estandar</b>	1,63	1,78	1,58	1,85	2,23	1,54

Tabla 1 UDP pre y post 1' y 10' de la aplicación de MEP® y PS.

En el gráfico 1 se comparan las medias de UDP pre y post 1 minuto y 10 minutos diferenciando la técnica aplicada.

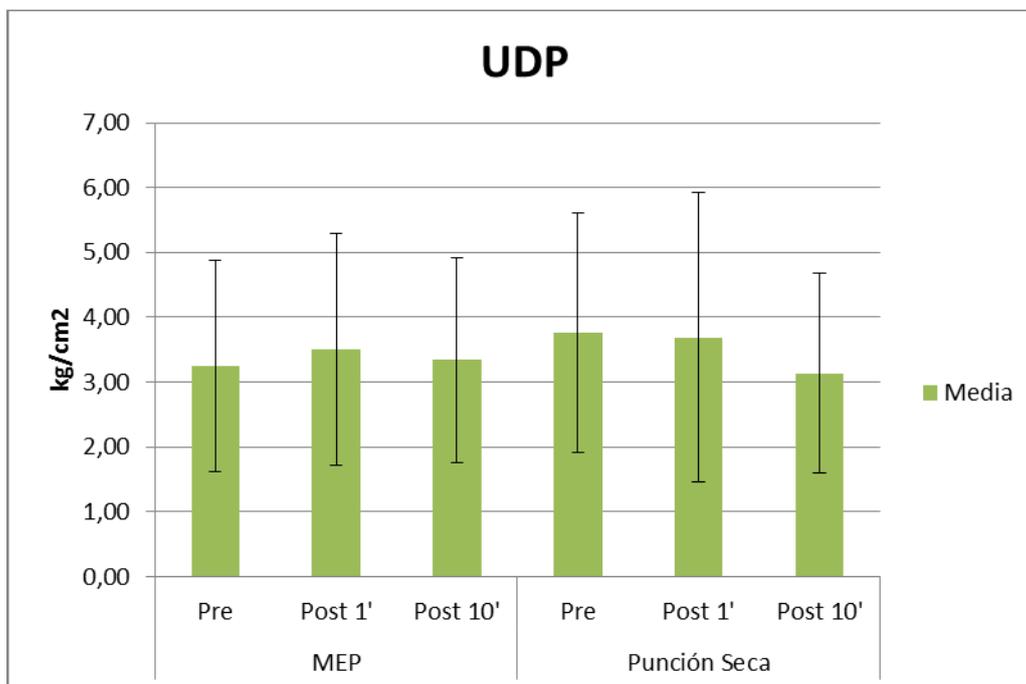


Gráfico 1 Comparación de las medias de UDP previas y posteriores 1' y 10' de la aplicación de MEP® y PS.

Se observa en la aplicación de MEP® un aumento de la media posterior a la aplicación. El UDP posterior a los 10 minutos es menor que el valor obtenido al minuto 1.

Por otro lado los valores de media de la PS evidenciaron una disminución posterior a su aplicación con respecto a los valores previos y en mayor medida el UDP registrado a los 10 minutos.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Existe acuerdo entre distintos autores sobre la generación de los PGM y todos ellos hacen referencia a traumatismos, sobre uso, sobre carga, stress y sobre todo a las malas

posturas por tiempos prolongados que generan la pérdida de oxígeno, nutrientes y un aumento de la demanda metabólica en los tejidos.(2-5)

Algunos autores afirman que la reducción del dolor después de la aplicación de la técnica de punción seca está asociada a un cambio en el estado del PGM, es decir, que pasa de ser activo (dolor espontáneo), a latente (dolor a la presión), o por su resolución (no palpable).(6)

Hong explica que con la técnica de entrada y salida rápida se asegura encontrar y estimular la mayor cantidad de pequeñas terminaciones nerviosas, ésta irritación mecánica genera una REL que proporciona un fuerte estímulo neural que rompe con el circuito de dolor de los PGM.(12)

Algunos trabajos científicos muestran como se han utilizado distintos rangos de intensidades de electrolisis para diferentes casos y patologías como por ejemplo la destrucción de tumores. (20)

Otros profesionales buscan, en cambio, generar otros efectos relacionados con la regeneración de los tejidos, aumentando la síntesis de colágeno, mayor migración de fibroblastos y el correcto alineamiento de las fibras colágenas. La MEP® en este sentido busca generar una respuesta inflamatoria controlada para estimular estos procesos de regeneración tisular.(9)

En este trabajo se pudo comparar los resultados obtenidos a corto plazo post 1 minuto y 10 minutos de ambas técnicas como terapia para PGM. Se observó una disminución en los valores de media del UDP posteriores a la aplicación de PS lo cual se traduce en un aumento del dolor. Por otra parte, los valores de media registrados posteriores a la aplicación de MEP® evidencian un aumento del UDP con respecto a los valores previos, es decir, una disminución del dolor.

Sin embargo se cree que se deben realizar investigaciones a futuro que involucren el seguimiento a largo plazo de los pacientes para seguir aportando datos objetivos acerca de los efectos de este tipo de terapias.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Park G, Kim CW, Park SB, Kim MJ, Jang SH. Reliability and usefulness of the pressure pain threshold measurement in patients with myofascial pain. *Annals of rehabilitation medicine*. 2011;35(3):412-7.
2. Hanten WP, Olson SL, Butts NL, Nowicki AL. Effectiveness of a Home Program of Ischemic Pressure Followed by Sustained Stretch for Treatment of Myofascial Trigger Points. 2000 October 2000. In: *Physical Therapy [Internet]*. [997-1003].
3. Bron C, Dommerholt JD. Etiology of myofascial trigger points. *Current pain and headache reports*. 2012;16(5):439-44.
4. Bron C, Dommerholt J, Stegenga B, Wensing M, Oostendorp RA. High prevalence of shoulder girdle muscles with myofascial trigger points in patients with shoulder pain. *BMC musculoskeletal disorders*. 2011;12:139.

5. Simons DG. Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*. 2004;14(1):95-107.
6. Gerber LH, Shah J, Rosenberger W, Armstrong K, Turo D, Otto P, et al. Dry Needling Alters Trigger Points in the Upper Trapezius Muscle and Reduces Pain in Subjects With Chronic Myofascial Pain. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*. 2015.
7. Jeroen Kregel CPvW, and Johannes Zwerver Pain Assessment in Patellar Tendinopathy Using Pain Pressure Threshold Algometry: An Observational Study. *Pain Medicine*. 2013;14(11):1769–75.
8. Kalichman L, Vulfsons S. Dry needling in the management of musculoskeletal pain. *Journal of the American Board of Family Medicine : JABFM*. 2010;23(5):640-6.
9. Silva RMVd, Costa LdS, Coldibeli EdS, Fernandes MdRS, Meyer PF, Ronzio OA. Effects of Microelectrólisis Percutaneous® on pain and functionality in patients with calcaneal tendinopathy. *MTP&RehabJournal*. 2014;12:185 -90.
10. Ronzio O, Meyer PF, Brienza D. Microelectrólisis percutánea: un nuevo recurso médico y kinésico. 2009:1-4.
11. Novak ML, Weinheimer-Haus EM, Koh TJ. Macrophage activation and skeletal muscle healing following traumatic injury. *Journal of Pathology*. 2014;232(3):344-55.
12. Dunning J, Butts R, Mourad F, Young I, Flannagan S, Perreault T. Dry needling: a literature review with implications for clinical practice guidelines. *Physical therapy reviews : PTR*. 2014;19(4):252-65.
13. Mayoral O, Salvat I, Martin MT, Martin S, Santiago J, Cotarelo J, et al. Efficacy of myofascial trigger point dry needling in the prevention of pain after total knee arthroplasty: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM*. 2013;2013:694941.
14. Maryam Abbaszadeh-Amirdehi NNA, Soofia Naghdi, Gholamreza Olyaei, Mohammad Reza Nourbakhsh. The neurophysiological effects of dry needling in patients with upper trapezius myofascial trigger points: study protocol of a controlled clinical trial. *BMJ Open*. 2013.
15. Srbely JZD, J. P.Lee, D. Lowerison, M. Dry needle stimulation of myofascial trigger points evokes segmental anti-nociceptive effects. *Journal of rehabilitation medicine*. 2010;42(5):463-8.
16. Perez-Palomares S, Oliván-Blázquez B, Arnal-Burro AM, Mayoral-Del Moral O, Gaspar-Calvo E, de-la-Torre-Beldarrain ML, et al. Contributions of myofascial pain in diagnosis and treatment of shoulder pain. A randomized control trial. *BMC musculoskeletal disorders*. 2009;10:92.
17. Wang G, Gao Q, Hou J, Li J. Effects of Temperature on Chronic Trapezius Myofascial Pain Syndrome during Dry Needling Therapy. *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM*. 2014;2014:638268.
18. Salom Moreno J, Ayuso Casado B, Tamaral Costa B, Sanchez Mila Z, Fernandez de Las Penas C, Alburquerque Sendin F. Trigger Point Dry Needling and Proprioceptive Exercises for the Management of Chronic Ankle Instability: A Randomized Clinical Trial. *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM*. 2015;2015:790209.
19. Ronzio OA, Villa CA, Gómez D, Valentim da Silva RM, Gill JP, d’Almeida S, et al. Effects in pressure-pain threshold of percutaneous galvanic microcurrent in the trapezius trigger points. *Physiotherapy*. 2015;101, Supplement 1:e1297-e8.

20. Finch JG, Fosh B, Anthony A, Slimani E, Texler† M, Berry‡ DP, et al. Liver electrolysis: pH can reliably monitor the extent of hepatic ablation in pigs. *Clinical Science*. 2002(102):389–95.