



UNIVERSIDAD
FASTA

LIC. EN KINESIOLOGIA Y FISIATRIA

FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS



TRABAJO INTEGRADOR FINAL

**ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN,
FORTALEZAS Y DEBILIDADES
OBTENIDAS POR PARTE DE LOS
KINESIÓLOGOS MEDIANTE LA
REALIZACIÓN DE LA TÉCNICA DE MEP
EN PACIENTES CON FASCITIS PLANTAR.**

-DROCEZESKY DANIELA-

TESINA

KINESIOLOGÍA/FISIOTERAPIA

INTEGRANTES:

- LIC. AGUSTINA IGLESIAS
- LIC. GISELA TONIN
- LIC. BIANCA ARGENTO
- LIC. MARÍA DE LOS ÁNGELES GAGGINI
- LIC. ROCÍO GARCÍA

TUTOR:

- LIC. JOAQUIN OLAIZOLA







Dedicatoria

A mis papas Karina y Daniel,
A mi hermano Julian,
A mis abuelas y a la memoria de mi abuelo Igor,
Y a mis amigos.



Agradecimientos

Ha llegado el final de una gran e importante etapa de mi vida. Este logro, personalmente, lo alcancé con muchísimo esfuerzo, constancia y voluntad, y principalmente gracias a la participación de muchas personas, las cuales me acompañaron y ayudaron a que esta realidad sea posible.

En primer lugar, agradecer a mis papás por darme la oportunidad de estudiar esta carrera, por acompañarme en todo momento, por su apoyo incondicional y el esfuerzo que siempre hacen. Sin ellos esto no hubiera sido posible, mil gracias.

A mi familia en general, a quienes están y quienes no, hermano, abuelos/as, tíos/as, primos/as que en todo momento de mi vida estuvieron presentes, que confiaron en mí y contribuyeron a que sea mejor persona.

A mis amigos, gracias por estar siempre, por bancar mi nerviosismo y ansiedad, por acercarse a darme un abrazo de aliento previo a rendir, por ser parte de los momentos de distracción cuando era necesario, por hacerme feliz.

A mis compañeros de facultad, especialmente a Tato y Charo, junto con los que nos apoyamos mutuamente para que el camino sea más fácil, por las tardes de mate y estudio, por estar siempre presentes con una pandemia de por medio, por su ayuda y compañerismo.

A Joaquín, el primer profesional, y actual tutor de tesis, que confió en mí, que me dio el espacio para que pueda empezar a formarme y me enseñó muchísimo.

A mi asesora metodológica, Lic. Argento Bianca, y asesora kinesica Lic. Iglesias Agustina, quienes me supieron guiar con entusiasmo desde el primer momento este último trayecto de la carrera. Agradezco su buena predisposición y principalmente su calidez humana.

A los distintos profesores que tuve durante mi formación que compartieron su conocimiento y me brindaron distintos consejos.

¡A todos los que en algún momento de esta etapa estuvieron presentes, muchas gracias!



Resumen

Mep es una técnica de fisioterapia invasiva que consiste en la aplicación de una corriente galvánica ininterrumpida a través de una aguja de punción que produce en el tejido blando musculoesquelético un efecto analgésico y un proceso inflamatorio local, permitiendo la reparación del tejido afectado. Es una práctica que se implementa y refleja una gran mejoría en lesiones tendinosas y en fascitis plantar.

Objetivo: Analizar las estrategias de implementación y las fortalezas y debilidades percibidas a partir de la realización de la técnica de MEP en pacientes con fascitis plantar por los Licenciados en kinesiología en la Provincia de Buenos Aires en 2023.

Materiales y métodos: Trabajo de investigación cuantitativo, descriptivo, no experimental de corte transversal, con un muestreo no probabilístico, por conveniencia. Se encuestó, durante el mes de Julio del 2023, a 30 Licenciados en Kinesiología que lleven a cabo la técnica de Mep, preguntando sobre los tipos de estrategias complementarias, la frecuencia, grado de satisfacción, los factores considerados para la implementación, las fortalezas y debilidades percibidas mediante el uso de este método.

Resultados: Según los datos recolectados se obtuvo que dentro de la muestra la gran mayoría de los kinesiólogos (83, 3%) tienen entre 20 y 40 años y el 76,6% ejerce dicha técnica hace menos de 10 años, un 60% son de sexo masculino. Con respecto a las estrategias complementarias las que más utilizan son un 70% liberaciones miofasciales y un 63,3% estiramientos musculares. Además un 70% consideran que la efectividad clínica demostrada junto con la experiencia previa positiva y un 50% la cronicidad de la lesión como factores para elegir la implementación de Mep. Respecto a las fortalezas percibidas se obtuvo que el 90% noto la reducción del dolor, y sobre las debilidades se obtuvo que el 90% destacó el miedo del paciente a la práctica.

Conclusión: es una técnica implementada en este último siglo, donde se observa un gran grado de recomendación y satisfacción obtenida, y donde se debe complementar con otros tipos de estrategias para aumentar los beneficios que esta conlleva.

Palabras claves: microelectrolisis percutánea musculoesquelética, fascitis plantar, tendinopatía de aquiles, resultados, medidas de implementación.



Índice

Introducción.....	7
Justificación.....	9
Capítulo 1:	
Microelectrolisis percutanea musculoesquelética.....	14
Capítulo 2:	
Fascitis plantar	25
Diseño metodológico.....	35
Análisis de datos.....	43
Conclusión.....	53
Bibliografía.....	56



UNIVERSIDAD
FASTA

FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS



INTRODUCCION



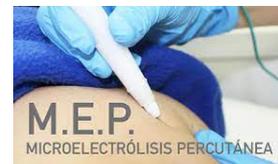
La electrólisis percutánea musculoesquelética es una técnica de fisioterapia invasiva que consiste en la aplicación ecoguiada y directa de una corriente galvánica, unidireccional e ininterrumpida a través de una aguja de punción que produce en el tejido blando musculoesquelético un efecto analgésico y un proceso inflamatorio local (estimulando el sistema inmunitario) que permite la reparación del tejido afectado. La inflamación provocada es dependiente de la intensidad de la corriente aplicada y está influenciada por las características clínicas del sujeto. Además es una técnica personalizada e individualizada, de intensidad constante y avalada científicamente (Rodríguez Rivero, 2017)¹.

Es un método que se puede aplicar sobre procesos crónicos de manera local donde provoca un estímulo biológico basado en una reacción mecanobiológica y eléctrica que da lugar a un proceso de estimulación de un tejido degenerado o fibrotico, facilitando la migración de neutrófilos, macrófagos y fibroblastos que liberan factores de crecimiento y facilitan la síntesis de colágeno, es decir, reactiva la curación del tejido. También sobre procesos agudos actuando sobre el hematoma inicial para favorecer la eliminación de sustancias de desecho de la zona (Valera Gerrido y Minaya Muñoz, 2020)².

Es recomendada para patologías asociadas a retracciones capsulares, alteraciones fasciales y problemas sinoviales como la fascitis plantar a raíz de una tendinopatía de aquiles. La fascitis plantar se caracteriza por un dolor localizado e inflamación en la zona antero-interna del calcáneo que puede irradiarse, generalmente presentándose como un proceso crónico. La fascia plantar es una aponeurosis fibrosa que proporciona un apoyo fundamental al arco longitudinal del pie. La presencia de microrroturas en la fascia derivadas de traumatismos de repetición, producen la degeneración progresiva del colágeno ocasionando tendinosis, degeneración de la fascia y necrosis. La utilización de la MEP como tratamiento para

¹ Revisión sistemática llevada a cabo por el Departamento de Anatomía, Centro Universitario de Plasencia, España, donde se realizó la búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos conocidos para el área de las ciencias biomédicas: Pubmed, ScienceDirect, Dialnet y Scielo, en la cual se tomaron conclusiones a partir de la comparación de diversos estudios de caso.

² Publicado en el libro "Fisioterapia invasiva" que se basa en una orientación clínica y evidencia, donde la obra constituye una excelente y práctica guía para el diagnóstico y el tratamiento de las disfunciones del sistema neuromusculoesquelético basados en procedimientos invasivos. Incorpora capítulos sobre punción seca segmentaria, punción seca para hipertonia y espasticidad, biopuntura, infiltraciones, inyecciones volumétricas, percutaneous needle tenotomy o termografía, y algunos completamente novedosos e inéditos como los dedicados a punción seca ecoguiada y a neuromodulación percutánea.



la fascitis plantar requiere habilidades y conocimientos específicos por parte de los kinesiólogos a la hora de su realización (Diaz Lopez, 2014)³.

Los resultados muestran que la electrólisis podría ser de ayuda para acortar el número de sesiones y la duración del tratamiento de las tendinopatías en la extremidad inferior que se asocian a la aparición de fascitis plantar y por lo tanto disminuir el tiempo de recuperación del paciente. La combinación de esta técnica con la realización de estiramiento y ejercicios excéntricos, aumentando progresivamente en carga y número de repeticiones, parece ser el método más efectivo que permite la alineación de las nuevas fibras de colágeno neoformadas mediante la elongación del tendón y la fascia. Hay que tener en cuenta que la aplicación de la técnica es dolorosa, lo cual coincide con el hecho de que al estimular mediante corrientes un tejido dañado de forma crónica con el fin de generar una respuesta inflamatoria se sobre lesiona una zona que está afectada y así se estimula un proceso inflamatorio adicional, por lo que es importante explicarle detalladamente al paciente para evitar el abandono prematuro del tratamiento. Entre los beneficios que se obtienen, según estudios de reciente aparición, conviene destacar que la técnica se aplica de forma directa sobre el tejido alterado o degenerado, que logra repararlo, que las modificaciones son inmediatas y en tiempo real, que la efectividad es alta respecto a los tratamientos convencionales de fisioterapia y que la frecuencia de recaídas es baja (Rodriguez Rivero, 2017).

³ Autora de revisión sistemática presentada ante el Servicio de Rehabilitación en el Hospital General Ntra. Sra. del Prado en Toledo, basado en la efectividad de distintas terapias físicas en el tratamiento conservador de la fascitis plantar. Datos obtenidos en The Cochrane Library Plus, Medline, Lilacs, IBECS, IME, PEDro y Enfispo sin restricción de fecha, en español e inglés. Se incluyeron ensayos clínicos controlados aleatoriamente con personas adultas diagnosticadas de fascitis plantar y estudios de intervención.



Justificación:

La microelectrolisis percutánea (MEP) es una técnica prometedora y efectiva para el tratamiento de la fascitis plantar crónica, que puede ayudar a reducir el dolor, mejorar la función y la calidad de vida de los pacientes. Esta técnica ayuda a disolver los tejidos cicatriciales y estimular la regeneración celular en la zona afectada. Además, es una técnica segura, mínimamente invasiva y puede reducir el tiempo de recuperación y el uso de medicamentos analgésicos y antiinflamatorios (Valera Garrido; Minaya Muñoz, 2020)⁴.

La microelectrolisis percutánea se ha demostrado efectiva en el tratamiento de la fascitis plantar mediante la estimulación de la respuesta inflamatoria y la promoción de la reparación tisular, siendo una alternativa efectiva a la cirugía, sin producir riesgos asociados. Se encontró que puede mejorar significativamente los síntomas de la fascitis plantar y acelerar el proceso de curación, en comparación con otros tratamientos conservadores. Un estudio comparó la eficacia de MEP con la terapia de ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar y encontró que ambas técnicas eran efectivas, pero la MEP tuvo una tasa de éxito significativamente mayor y una recuperación más rápida. También mejoró la función del pie en dichos pacientes, lo que sugiere que esta técnica puede ser útil no solo para aliviar el dolor, sino también para mejorar la capacidad de realizar actividades diarias (Foot & Ankle International., 2020)⁵.

La MEP es una técnica de tratamiento que se utiliza cada vez más en pacientes con fascitis plantar crónica y que mejora significativamente el dolor y la función en dichos pacientes. La justificación para el uso de esta técnica se basa en la idea de que puede ayudar a estimular la regeneración del tejido dañado y reducir la inflamación y el dolor en la zona afectada (Filardo et al. 2015)⁶.

⁴ Autores del libro “Electrolisis percutanea musculoesquelética” que consiste en una guía práctica que integra los estímulos biológicos (electrolisis) y mecánico (carga a través del ejercicio) a partir de un modelo clínico de tendinopatía definido por los autores, con inclusión de protocolos clínicos de actuación y algoritmos para facilitar la toma de decisiones a partir de un razonamiento clínico.

⁵ Revista oficial de la American Orthopaedic Foot & Ankle Society, donde aborda el manejo quirúrgico y médico en lo que se refiere al pie y el tobillo con un enfoque relacionado con la reconstrucción, el trauma y el deporte utilizando los últimos avances tecnológicos, ofreciendo artículos de investigación originales, revisiones de casos actuales y consejos técnicos.

⁶ Giuseppe Filardo es profesor en la Facultad de Ciencias Biomédicas, Jefe de Investigación Clínica en Suiza, Asesor Principal de Investigación en el Instituto Ortopédico Rizzoli, Especializado en Ortopedia y Traumatología en el Instituto Ortopédico Rizzoli (Bologna, Italia) , Doctorado en “tratamientos regenerativos del cartílago” en la Universidad de Bologna, Italia y Presidente del “Comité de Cartílago y Medicina Regenerativa” de la Sociedad Italiana SIAGASCOT.



Tema de investigación: Estrategias de implementación, fortalezas y debilidades obtenidas por parte de los Licenciados en kinesiología mediante la realización de la técnica de MEP en pacientes con fascitis plantar.

Problema de investigación: ¿Cuáles son las estrategias de implementación y las fortalezas y debilidades percibidas a partir de la realización de la técnica de MEP en pacientes con fascitis plantar por los Licenciados en kinesiología en la Provincia de Buenos Aires en 2023?

Objetivo general: Analizar las estrategias de implementación y las fortalezas y debilidades percibidas a partir de la realización de la técnica de MEP en pacientes con fascitis plantar por los Licenciados en kinesiología en la Provincia de Buenos Aires en 2023.

Objetivos específicos:

- Determinar las estrategias de implementación de la realización de la técnica de MEP en pacientes con fascitis plantar.
- Indagar sobre las fortalezas percibidas a partir de la realización de la técnica de MEP.
- Sondear sobre las debilidades percibidas a partir de la realización de la técnica de MEP.
- Caracterizar la población según edad, sexo, antigüedad en la profesión y área de especialidad.



UNIVERSIDAD
FASTA

FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS



M.E.P.
MICROELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA

Capítulo 1: Microelectrolisis percutanea musculoeskuelética



Electrolisis hace referencia a la disolución de una sustancia por la aplicación de una corriente eléctrica, es decir, lo que ocurre en el cuerpo es que el agua y el sodio que hay presente en los tejidos se descomponen en sus elementos químicos constitutivos y se reagrupan para formar nuevas sustancias por consecuencia del paso de flujo de una corriente galvánica. La aplicación de la electrólisis en el tejido degenerado produce en las células unos valores de pH elevados en el espacio extracelular, lo que destruirá el tejido sin que las células sanas se vean afectadas, este tejido destruido es metabolizado por el propio organismo a través de la fagocitosis inducida. Con el término “percutánea” explica que dicha corriente se aplica en el interior de la piel de manera local. Por último, musculoesquelético se refiere a que se aplica en los tejidos blandos del organismo, como por ejemplo tendón, bursa, músculo, ligamento o fascia. Cabe destacar que para el desarrollo de la técnica es necesario una guía ecográfica para hacer hincapié en el foco a tratar (Valera Gerrido y Minaya Muñoz, 2020).

Se sabe que la electroterapia es utilizada por los fisioterapeutas como una intervención para el control del dolor, disminución del edema, entrenamiento muscular, control de la inflamación o asistencia del proceso de reparación tisular, entre otras aplicaciones. La electromedicina nos ofrece hoy en día una diversidad de corrientes terapéuticas, sin embargo, el desconocimiento de muchas de estas modalidades ha llevado a la elección de las más tradicionales, destacándose la aplicación de la estimulación eléctrica transcutánea sensitiva (TENS) o corrientes de media frecuencia. Una de las corrientes más antiguas descrita es la corriente galvánica, la cual se destaca por efectos terapéuticos específicos y diferenciadores que no se consiguen con otras modalidades de electroterapia. Las características biofísicas de dicha corriente facilitan el acumulo de cargas eléctricas en los tejidos biológicos cercanas al punto donde se sitúan los electrodos, lo cual genera cambios electroquímicos que afectan a dichos tejidos. Estos efectos han sido denominados efectos polares, debido a que ocurren cercanos a cada electrodo o polo del circuito galvánico. Los efectos polares son diferentes para el ánodo (polo positivo) y cátodo (polo negativo) pudiendo ambos generar analgesia a través de procesos fisiológicos diferentes (Donoso et.al , 2010)⁷.

⁷ Autores de tesis de pregrado para optar al título de Kinesiólogo, denominada “Efectividad de la microelectrólisis percutánea en la disminución del dolor de los puntos gatillo miofasciales: valoración a través de algometría y escala visual análoga”, presentado en la universidad Andres Bello.



Las primeras referencias sobre la utilización de corriente galvánica de forma percutánea y quien define su utilización para las tendinopatías degenerativas y fascitis plantar en 2004 es el fisioterapeuta español Jose Manuel Sanchez. A partir de allí la aplicación en el tejido musculoesquelético ha tenido diferentes denominaciones: en un principio “microregeneración endógena guiada”, luego “microelectrolisis percutanea guiada”, más adelante “electrolisis percutánea transtendinosa” hasta llegar a los términos actuales siendo los argentinos Ronzio y Murua en 2010 quienes establecen las siglas MEP (Valera Gerrido y Minaya Muñoz, 2020).

Este método aparece en el contexto de un cambio en el modelo fisiopatológico de la tendinitis crónica: estudios y evidencias publicados alrededor del año 2000 aseguran que en las tendinopatías crónicas no hay signos de inflamación, sino degeneración de sus estructuras histoquímicas. La búsqueda de un paradigma ideal continúa hasta el día de hoy. Según este nuevo modelo, la electrólisis percutánea promueve la reactivación del proceso inflamatorio, lo que provoca cambios en la estructura del tejido tendinoso. La combinación de esto con instrucciones de entrenamiento excéntricas permite aumentar el estímulo químico y el estímulo mecánico que facilita la reparación estructural. Los primeros estudios publicados muestran eficacia de más del 85% se reintegran rápidamente a la actividad. Sin embargo, las fallas metodológicas observadas (tamaño de muestra más pequeño, falta de aleatorización y grupos de control) debilitan la confiabilidad de los resultados. El creciente interés en esta técnica ha llevado a un aumento en el número de estudios publicados: los ensayos clínicos controlados aleatorios y las revisiones continúan evaluando más rigurosamente este remedio. Sin embargo, la literatura científica publicada es todavía escasa tanto en publicaciones como en autores (Ferro Rubido, s.f)⁸

“ Es una técnica creada por José Manuel Sánchez Ibáñez (fisioterapeuta español), en el año 2004. Consiste en la aplicación de corriente galvánica de baja intensidad con una aguja de acupuntura de 0,30 x 25mm, con intensidad de 0,1mA aumentando de forma rápida, en 5 segundos, hasta 0,6mA. El tratamiento de MEP tiene dos estímulos, uno mecánico y uno eléctrico: el primero producido por la aguja que desencadena un complejo proceso de reparación del tejido y el segundo genera una quemadura química responsable del inicio de un proceso inflamatorio agudo, localizado y controlado. La introducción y manipulación de la aguja produce una tensión sobre el componente extracelular del tejido conjuntivo que se traduce en una

⁸ Fisioterapeuta. Doctoranda EIDUDC C. de la Salud. Arthros Centro de Fisioterapia.



remodelación del esqueleto de los fibroblastos, derivando en un aumento de la producción de colágeno tipo 1. El efecto beneficioso se asocia con un aumento del flujo sanguíneo y de la saturación de hemoglobina. Es un proceso mínimamente invasivo con un rápido efecto terapéutico y biológico en el cual se produce una inflamación local promoviendo la reparación del tejido afectado, dando una alternativa para el tratamiento de distintas lesiones” (Abait, 2018)⁹.

Para agregar respecto a los estímulos, lo más importante es entender que el estímulo mecánico lo produce la aguja y desencadena el proceso de reparación, y el eléctrico donde el cátodo desencadena una inflamación aguda local y controlada y genera analgesia. Además, que la inflamación depende de la densidad de la corriente, la duración del estímulo y la capacidad reaccional del paciente (Murua y Ronzio, 2023)¹⁰.

La inflamación es un proceso tisular constituido por una serie de fenómenos moleculares, celulares y vasculares de finalidad defensiva frente a agresiones físicas, químicas o biológicas. Los aspectos básicos que se destacan en el proceso inflamatorio son en primer lugar, la focalización de la respuesta, que tiende a circunscribir la zona de lucha contra el agente agresor. En segundo lugar, la respuesta inflamatoria es inmediata, de urgencia y por tanto, preponderantemente inespecífica, aunque puede favorecer el desarrollo posterior de una respuesta específica. En tercer lugar, el foco inflamatorio atrae a las células inmunes de los tejidos cercanos. Las alteraciones vasculares van a permitir, además, la llegada desde la sangre de moléculas inmunes. Se caracteriza por la presencia de los cuatro signos de Celso: Calor, Rubor, Tumor y Dolor. El calor y rubor se deben a las alteraciones vasculares que determinan una acumulación sanguínea en el foco. El tumor se produce por el edema y acúmulo de células inmunes, mientras que el dolor es producido por la actuación de determinados mediadores sobre las terminaciones nerviosas del dolor (Paez, Rivera, 2015)¹¹.

Los estudios indican que si bien se produce una leve mejoría por más de que no se aplique corriente eléctrica, el efecto se potencia con la misma. Es necesario mencionar que la inflamación causada por el trauma dependerá de la aguja, de la

⁹ Autor de un trabajo de investigación final sobre “Efectos de mep sobre el dolor en voleibolistas profesionales con tendinopatía rotuliana” en el Instituto Universitario de ciencias de la salud en la Fundación H. A Barceló.

¹⁰ Creadores de la página oficial de la técnica de MEP, donde se realizan cursos y especializaciones certificadas de dicha rama de la kinesiología.

¹¹ Autoras de tesis para ser presentadas en la Escuela de Kinesiología de la Universidad Finis donde hay una comparación de la respuesta inflamatoria en estrías blancas posterior a la aplicación de microcorriente galvánica, en hombres y mujeres entre 20 y 30 años.



técnica empleada y la destreza del kinesiólogo. La idea es que el trauma mecánico sea pequeño para no provocar dolor y que la inflamación sea causada por la microcorriente galvánica. Se llegó a la conclusión que la mejora con la aplicación de Mep es del 46,3% mayor que sin su aplicación. Luego de unos minutos de realizadas las punciones, aparecerá una hiperemia y edema causadas por sustancias inflamatorias locales liberadas (Brienza, s.f)¹².

Para llevar a cabo el tratamiento se necesita un equipo específico que imita dicha corriente. Consta de un electrodo de goma y un mango en el cual se introduce una aguja de punción que hará contacto con el tejido lesionado, generando un circuito cerrado. El electrodo permanece fijo mientras que la aguja se irá moviendo gracias al kinesiólogo y los electrones se desplazan por gradiente de concentración, yendo de negativo a positivo. Además, es necesario complementar los elementos de trabajo con: alcohol, algodón, alicate, spray frío, guantes y descartador de agujas (Moreno, 2021)¹³.

“Esta técnica utiliza la Microcorriente Galvánica con una aguja en el polo negativo, a fin de mitigar la apariencia de la piel. Se caracteriza por un método invasivo, pero sólo la aguja llega a la superficie de la piel, sin profundizar. Con un electrodo se realizan micropunturas subepidermal, diagonal a la piel y superficialmente sobre toda la longitud. Debido a que los electrodos tienen diferentes tamaños, la corriente se concentra en el electrodo más pequeño, que en este caso es la aguja. El flujo de corriente no sufre interrupción o su intensidad varía en unidad de tiempo. La polaridad de dicha corriente permanece activada durante el tiempo de aplicación. Por definición, el estimulador de corriente continua directa no tiene pulsos y, en consecuencia, no tienen formas de onda o parámetros del pulso. La introducción de la aguja está hecha de manera subepidermal a través de la longitud de la fascia, con la aplicación de la técnica linealmente, en el que se inserta la aguja oblicuamente en la piel durante aproximadamente 2 segundos. Unos minutos después de la lesión aparece hiperemia y edema, lo que no ocurre inmediatamente después de la aplicación, y son impulsados por las sustancias liberadas por la lesión local responsable de la vasodilatación y aumento de la permeabilidad de los vasos. Toda la zona está llena de un exudado inflamatorio compuesto de leucocitos, eritrocitos, fibrina, proteína del plasma. Al principio, casi no sangra, sin embargo, a lo largo de las

¹² Licenciada en kinesiología y fisioterapia, profesora adjunta de agentes físicos aplicados, profesora titular de aparatología en la Universidad de Maimonides.

¹³ Fisioterapeuta costarricense especializada en rehabilitación de la columna y lesiones osteomusculares, en recuperar la capacidad funcional en el adulto mayor, fisioterapia neurológica y control del dolor.



sesiones, hay un sangrado o ruptura de pequeños vasos, que son totalmente reabsorbidos” (Paez, Rivera, 2015).

En lo que se entiende de configuración del equipo hacemos referencia a la intensidad, resistencia y densidad. Con la intensidad de la corriente nos referimos al caudal de electrones (carga sobre unidad de tiempo), expresada en amperios. La resistencia, medida en ohm, es la dificultad que ofrece cada tejido al paso de la corriente eléctrica, que cuanto más acuoso sea, menor resistencia tendrá. Y la densidad relaciona la intensidad con la superficie en contacto, teniendo a menor superficie, mayor densidad de corriente. Cualquier modificación de los valores generará un cambio en el efecto que se quiera lograr, sumado a que los valores se deben adaptar al paciente y su lesión. Otro factor a tener en cuenta es la dirección de la corriente: en un desgarro y punto gatillo es indiferente siempre y cuando se respete la anatomía del músculo, en el tendón se debe realizar en el sentido de la fibras y en las entesopatías hacia el periostio. En cuanto a la frecuencia del tratamiento debe haber un intervalo de 7-10 días entre sesiones, cuando cese el proceso inflamatorio generado por la anterior sesión, porque volver a inflamar sobre lo inflamado puede llevar a una inflamación crónica y empeorar la sintomatología por varios días. Se necesita un mínimo de 3- 4 sesiones, con un promedio de 6-8 sesiones en patologías de larga evolución. Por ejemplo un algoritmo de la lesión sería: 1ra sesión a las 24-36hs de la lesión, 2da sesión al septimo dia, 3ra sesión al día 14 y a partir de ahí evaluar hematoma, dolor y/o fibrosis y decidir, en caso de ausencia el alta y si hay presencia de dichos signos se llevará a cabo otra sesión de mep (Murua y Ronzio, 2023).

Como dice Figueroa Bilbao (2014)¹⁴, la ecografía juega un papel fundamental para dicha aplicación. Gracias a los nuevos ecógrafos , se valora , se trata y se observa la evolución de las diferentes lesiones músculo tendinosas y de esa manera aplicar las técnicas más apropiadas a la cronología de cada lesión. No hay que olvidar realizar una buena historia clínica, una exploración y pruebas complementarias. Hay que comentar , que se requieren muchas horas de práctica ecográfica y de valorar muchas estructuras para dominar dicha técnica de imagen. Nos permite realizar una exploración pasiva o dinámica dependiendo de lo que se necesite buscar..

Para complementar lo anteriormente mencionado, es de gran relevancia explicar en qué consiste dicho estudio. La ecografía musculoesquelética (EM) es la única técnica de imagen inocua que se realiza en consulta y que proporciona la

¹⁴ Fisioterapeuta deportivo, ecografista musculoesquelético y especialista en nutrición celular activa.

imagen de la articulación en tiempo real, en movimiento y, además, es muy bien aceptada por el paciente. Esta ecografía facilita un buen entendimiento de la alteración anatomoclínica a través de la información morfológica de las estructuras peri e intraarticulares que aporta en modo escala de grises. El modo Doppler detecta y cuantifica el flujo vascular en tiempo real. En los procesos inflamatorios, la presencia de señal Doppler representa flujo vascular patológico que indica actividad inflamatoria. Además añade un nuevo concepto clínico llamado alteración subclínica en Reumatología. Se entiende como alteración subclínica la anomalía morfológica inflamatoria y/o estructural que no causa síntomas ni signos clínicos en un momento dado. En práctica, la EM ayuda a tomar decisiones diagnósticas y terapéuticas al aportar información a las medidas clínicas, de laboratorio y radiológicas. También, informa de cambios anatómicos precoces, agresividad del proceso inflamatorio, actividad de la enfermedad, de la respuesta terapéutica y facilita la realización de todo tipo de punciones intra y periarticulares (Garnero, 2016)¹⁵.

Imagen 1: Aplicación de técnica MEP sobre la inserción aquileana



Fuente: <https://www.efisio.es/wp-content/uploads/epi-epte-esguince-tobillo-1920x1281.jpg>

¹⁵ El Dr. Jeroni Llorca Garnero es un reputado médico del deporte en Alicante con casi 40 años de experiencia. Es experto en pruebas de esfuerzo, ergoespirometría, ecografía músculo-esquelética, lesiones deportivas y plasma rico en plaquetas. Licenciado en Medicina y Cirugía por la Universidad de Alicante, se especializó en Medicina Física y del Deporte por la Universidad de Valencia. Desde entonces, obtuvo el Máster en Alto Rendimiento Deportivo y la condición de experto universitario en ecografía intervencionista.



Es importante destacar que la electrólisis percutánea es una técnica de fisioterapia invasiva, y dicho término hace referencia una serie de técnicas que tal como su nombre lo indica invaden el tejido que se va a tratar, usando una aguja para tratar una patología con la ayuda de agentes físicos como las corrientes de bajas frecuencias. En un principio impresiona un poco quizás por el uso de las agujas o por qué parece más doloroso de lo que en realidad es. Por ello, lo primero que hay que tener en cuenta es que aunque cada paciente presenta un umbral de dolor diferente, no son técnicas dolorosas incluso alguna de ellas propicia un efecto analgésico o, si pueden doler un poco, lo hace mínimamente. De igual forma es necesario explicarle detalladamente al paciente para evitar el abandono del tratamiento. Hay que tener en cuenta que las agujas empleadas son muy pequeñas por lo tanto la incisión en la piel también lo es, la aplicación es guiada, a través del ecógrafo, haciendo que el tratamiento sea seguro y fiable, respetando en todo momento las estructuras vasculares, nerviosas y viscerales y los tejidos sanos y que la duración de la aplicación de las incisiones es muy breve; y que va a estimular y acelerar la curación por el incremento del flujo sanguíneo, de la actividad fibroblástica y la proliferación del colágeno (Muñoz, 2013)¹⁶.

Valera Gerrido y Minaya Muñoz, (2020) describen como por los efectos fisiológicos que produce, es indicada la técnica de mep en: tendinopatias, fascitis plantar, epicondilitis o codo del tenista, epitrocleitis o codo del golfista, síndrome de la cintilla iliotibial, pubalgias, lesión o rotura muscular de los isquiotibiales, del recto femoral o de los aductores, síndrome del túnel carpiano, atrapamiento del ciático subglúteo, fibrosis musculares, puntos de gatillo miofascial (PGM), lesiones de ligamentos, síndrome femoro-patelar, dedo en resorte, cicatrices, quiste de baker, entre otros. Pero a su vez posee contraindicaciones, algunas absolutas y otras relativas. Dentro de las absolutas ubicamos a: belonefobia (miedo insuperable a las agujas), procesos oncológicos (los tumores malignos se caracterizan por no tener control de la función metabólica y su reproducción, por lo que las influencias electroquímicas contribuyen a un mayor descontrol), tromboflebitis, afecciones cutáneas (no se puede trabajar de manera local sobre la lesión porque en dicho lugar se crea un déficit de resistencia y una concentración excesiva de energía eléctrica con alto riesgo de provocar una quemadura), cuadros febriles (ya que se puede alterar la

¹⁶ Fisioterapeuta y Osteopatía en la provincia de Almería, Especialista en Electrolisis Percutánea Intratisular (EPI) Ecoguiada



respuesta inmunitaria), durante el consumo de antibióticos o fármacos (porque pueden inhibir o dificultar la respuesta inflamatoria que se quiere provocar) o/y en los núcleos de crecimiento óseo; y dentro de las relativas aquellos pacientes con diabetes tipo 2, hipotiroidismo, inmunodeficientes, fibromialgia, artritis reumatoide, trastornos psicológicos, marcapasos, implantes ortésicos u osteosíntesis, cardiopatías, embarazadas, afecciones neurosensitivas, anticoagulados, epilépticos, tener cuidado con aplicar sobre un tatuaje y tener en cuenta el límite de edad ya que se recomienda aplicar en menores de 13 años. También hay que tener precaución en pacientes que poseen alguna alergia relacionada con el material que se va a utilizar durante el procedimiento, por ejemplo el látex.

Murua y Ronzio (2023) advierten sobre las zonas donde no se puede introducir la aguja, como por ejemplo: vasos sanguíneos, glándulas endocrinas, nervios periféricos, cavidades articulares, región abdominales intercostal, desfiladero torácico y región inguinal.

La electrólisis consiste en el proceso por el cual la sal y el agua se encuentran en el cuerpo eliminando elementos químicos, pero de la misma manera regenerando inmediatamente sustancias nuevas, esto se produce gracias a la corriente continua. El efecto que produce depende de la intensidad de la corriente ya que entre más baja sea la intensidad se provocará un efecto analgésico, mientras más alta sea la intensidad producirá un efecto reparador de tejidos (García Bermejo , 2017)¹⁷.

En cuanto a los efectos benéficos se dividen en cuatro grandes grupos: mecánicos, electrofísicos, electroquímicos y termoeléctricos. Sobre los mecánicos decimos que se basan en el movimiento asociado a la aguja durante el procedimiento de estimulación del tejido, generando una comunicación celular que induce la remodelación de la matriz extracelular a partir de la activación del fibrocyto mediante la cual se activan los receptores aferentes, modificando su fenotipo, pasando a ser miofibroblastos contráctiles, codificando componentes como el colágeno y promoviendo a síntesis y secreción de proteínas. Todo esto hace que se desencadene una reorganización local del tejido conjuntivo. El efecto eléctrico se basa en la utilización de la corriente galvánica con el cátodo como electrodo activo. A su vez puede dividirse en electroquímico y electrofísico. El primero establece como razonamiento fisiológico que el cuerpo humano se comporta de manera similar a una

¹⁷ Integrante del departamento de Fisioterapia, Universidad de Sevilla, Sevilla, España. Describe un estudio sobre las respuestas autonómicas a la electrólisis con aguja percutánea guiada por ultrasonido.



disolución de cloruro de sodio ante el paso de la corriente eléctrica, ya que está compuesto casi el 80% por agua y electrolitos, por lo que si a dicho conductor se le aplica un potencial eléctrico se producirá una disociación denominada electrólisis donde se separan los elementos constitutivos de la moléculas de h₂o y sodio, generando un cambio en el ph que permite la regeneración del tejido alterado por la cronicidad. En cambio, el electrofísico trae como consecuencia del movimiento iónico la excitación del sistema nervioso periférico y respuestas indirectas como contracciones musculares esqueléticas o de musculatura lisa, activando respuestas vasculares y mecanismos analgésicos endógenos. En cuanto al efecto electrotermal se basa en la micro vibración de las partículas cargadas que se encuentran en el medio del conductor y a las fuerzas de fricción generadas, produciendo calor . En el caso de la electrólisis percutánea este calor es despreciable ya que los tiempos de aplicación de la corriente son cortos, por lo que es una técnica no termal. De igual forma no hay que confundir este concepto con el de sensación de quemazón referida por el paciente en algunas ocasiones durante la aplicación asociada a la estimulación de la fibras (Valera Gerrido y Minaya Muñoz, 2020).

Murua y Ronzio (2023) determinan que los efectos adversos son aquellos asociados a cualquier incidente relacionado con la aplicación de mep que cause daño. Se pueden diferenciar en leves, significativos y serios. Dentro del primer grupo se encuentran dolor a la punción y post-punción, sangrado, equimosis, hematomas, reacción alérgica al metal, reacción vegetativa, aguja doblada o bloqueada. En los significativos están rotura de la aguja, quemaduras, infección local, reacción vegetativa con convulsiones o un pinchazo por parte del kinesiólogo de manera accidental. Por último, los efectos adversos serios serían la presencia o desencadenamiento de neumotórax, lesiones de órgano, infecciones articulares, shock anafiláctico y lesiones nerviosas. Además, Murua y Ronzio hacen un estudio comparativo entre los posibles síntomas adversos que se han encontrado tras emplear la electrólisis percutánea. Se llegó a la conclusión de que 174 personas tienen dolor post-punción hasta 48 hs, mientras que a 27 se les extiende hasta después de dichas 48 hs. 52 personas refieren hematoma, 4 pacientes indican la presencia de quiste subcutáneo, 8 síntomas neurológicos como parestesias, 80 síntomas vasovagales como sudoración o mareos. También existe un 15% de los encuestados (37 personas) que ante la presencia de la misma patología no se le aplicó Mep y 4 pacientes asintomáticos.



Valera Gerrido y Minaya Muñoz (2020) determinan dos tipos de respuestas asociadas a la implementación de mep como parte del tratamiento. En primera instancia el dolor, que a nivel clínico se asocia a la inserción y manipulación de la aguja y/o a la corriente aplicada. Es inevitable que al pinchar sobre la piel del paciente no se produzca dolor pero, con el avance tecnológico y factores metodológicos, se puede minimizar o hacer que sea más tolerado por el paciente. En el caso de la tecnología existen nuevos equipos que para la aplicación de la corriente galvánica que incluye generadores que establecen y minimiza las oscilaciones eléctricas, También el desarrollo de un sistema más preciso donde se reduce el número de impactos requeridos, utilizando la intensidad óptima. En cuanto a los factores metodológicos, utilizar estrategias cognitivas que pueden interferir en la percepción, así como la distracción pasiva o activa, el uso de realidad virtual. De esta forma se consigue un efecto analgésico debido a la competencia por los recursos de atención. En cuanto a la respuesta autónoma simpática o vasovagal se caracteriza por palidez, sudoración, frialdad en la piel, mareos y/o efectos viscerales, asociados al implemento de estímulos potentes con intensidades altas en tiempos cortos. El síncope vasovagal se debe a la reducción del flujo sanguíneo cerebral que se produce como consecuencia de la activación de un reflejo que da lugar a una disminución brusca de la presión arterial y/o de la frecuencia cardiaca. Los factores que pueden desencadenar dicho episodio son el dolor intenso, el miedo, la hiperglucemia, la mala hidratación, la hipertensión, situaciones de estrés o ansiedad. Como consecuencia del dolor y de la respuesta vasovagal leve tras la aplicación de electrolisis percutánea, se provoca una reacción de lucha-huida que tiene un efecto positivo en la respuesta generada por el sistema nervioso central.

Murua y Ronzio (2023) plantean que existen dos tipos de respuestas, las deseadas y las que no, En el caso de las deseadas son: ardor, dolor, opresión, reproducción del síntoma e inflamación. Por el lado de las indeseadas se encuentran la presencia de ardor excesivo e inmediato dentro o cerca del vaso intervenido y hormigueo o irradiación dentro o cerca del nervio. Y también exponen una secuencia de eventos post mep: como primera etapa la inflamación con acción vasoconstrictora aguda y posterior liberación de histamina y vasodilatación por los neutrófilos. Luego la etapa de reparación mediante la acción de los fibroblastos seguido por una neovascularización observada en piel y no en tendón. Y por último la etapa de regeneración.



UNIVERSIDAD
FASTA

FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS



M.E.P.
MICROELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA

Capitulo 2: Fascitis plantar



La fascitis plantar es un síndrome degenerativo e inflamatorio de la fascia plantar, que puede ser uni o bilateral, generalmente sobre la tuberosidad del calcáneo. Las fuerzas de tracción durante la fase de apoyo llevan al proceso inflamatorio, que resulta en fibrosis y degeneración de las fibras de la fascia que se origina en el hueso. Esta patología presenta varias causas, pero la más común es de origen mecánica, arroja fuerzas compresivas que aplanan el arco longitudinal de los pies (Bortoli et. al, 2013)¹⁸.

Se define como una aponeurosis fibrosa que proporciona un apoyo fundamental al arco longitudinal del pie. La palabra "fascitis" sugiere la inflamación de la fascia plantar pero investigaciones recientes indican que no siempre la hay. La presencia de microrroturas en la fascia derivadas de traumatismos de repetición, producen la degeneración progresiva del colágeno ocasionando tendinosis, degeneración de la fascia y necrosis (Díaz Lòpez, 2014).

Dicho tejido retiene músculos y tendones en la planta del pie y dedos, reduce la compresión de las arterias y nervios plantares y digitales y, todavía ayuda al retorno venoso. Funcionalmente, previene el colapso del pie gracias a su orientación anatómica y resistencia a la tracción. Actúa como una cuerda que se tensa, proporcionando estabilidad, soporte y manteniendo el arco longitudinal medial del pie (Bortoli et. al, 2013).

La fascia plantar es una banda de tejido muy gruesa que cubre los huesos en la base del pie, y se extiende desde el talón hasta los huesos de la bola del pie y actúa como una banda de caucho para crear la tensión que mantiene el arco del pie. Si la banda es larga, ésta permite que el arco del pie sea bajo, lo cual se conoce más comúnmente como tener pie plano; mientras que una banda de tejido corta produce un arco alto. Esta fascia puede inflamarse y causar dolor en algunas personas, haciendo que caminar sea más difícil (Rodes, s.f)¹⁹.

Requeno Royo (2020)²⁰ explica que las fibras de la fascia plantar se mezclan sobre el hueso calcáneo, interactúan con su periostio y están conectados continuamente al paratendón del tendón de Aquiles, tendón terminal común del tríceps sural, que se inserta en la cara posterior del calcáneo, aunque se ha

¹⁸ Fisioterapeuta graduada en la universidad Vale de Iguaçú, Brasil y maestro en la unidad de enseñanza superior en la universidad autónoma de baja california, donde en el congreso internacional de actividad física y ciencias del deporte nº13, expone sobre "Fisioterapia en el tratamiento de fascitis plantar"

¹⁹ Autora del trabajo final de grado sobre Relación anatómica entre tríceps sural y fascia plantar presentado ante la Universidad de Barcelona.

²⁰ Autora de trabajo de fin de grado sobre el estudio piloto para comparar la presencia de puntos gatillo miofasciales en el tríceps sural y cambios en la fascia plantar en sujetos sin fascitis plantar, presentado ante la facultad de ciencias médicas en la universidad de Zaragoza.



demostrado que la contigüidad anatómica entre ambas estructuras disminuye con la edad. Como su nombre indica, el tríceps sural está formado por tres cuerpos musculares, dos porciones biarticulares (gastrocnemio interno y externo) y una monoarticular que corresponde al músculo sóleo.

Rodes (s.f) explica que dicha relación anatómica consiste en una continuación gruesa de fibras, observando una delgada línea de fibras a través de periostio plantar del calcáneo que unían el tendón de Aquiles con la fascia plantar. Esta cantidad de fibras que unen estas estructuras va disminuyendo con la edad hasta el punto de desaparecer dicha continuidad. Además realizó una tabla comparativa entre los estudios incluidos en su revisión bibliográfica sobre la relación anatómica entre fascia plantar y tendón de Aquiles, citando distintos autores. Snow et. al (1995) dice que existía continuación gruesa de fibras en los pies del neonato, en pies de mediana edad dicha continuidad es superficial y en los pies de ancianos no se aprecia continuación, en cambio, Milz et.al (2002) no aprecia continuidad anatómica. Shaw et.al (2008) expone que todas las muestras fueron de fetos y se apreció relación a través del pericondrio plantar del calcáneo. Kim et, al (2010/2011) realizó dos estudios donde en el primero se apreció continuidad anatómica en el 8% de los cadáveres que son los más jóvenes de la muestra, mientras que en el segundo estudio se basó en las imágenes de la resonancia magnética llegando a la misma conclusión. Para finalizar, Stecco et. al (2013) afirma que la continuidad anatómica persiste con los años en el paratendón de Aquiles. También, Rodes, analiza estudios incluidos en la revisión sobre la eficacia de estiramientos de tríceps sural en fascitis plantar, donde se nota una mejoría cuando se combinan con terapia manual del punto gatillo y se llega a la conclusión de que los estiramientos de tríceps sural encabezan la lista de mejora, siendo los tratamientos de elección entre los pacientes

Díaz Lòpez (2014) refiere que en cuanto a su prevalencia se estima que aproximadamente el 10% de las personas sufre esta patología a lo largo de su vida. Es un trastorno autolimitado, pues en el 80-90% de los casos los síntomas desaparecen dentro de los 10 meses posteriores. Sin embargo, este intervalo de tiempo resulta frustrante tanto para el paciente como para el especialista.

Se estima que en la población general 1 de cada 10 personas sufrirá fascitis plantar a lo largo de su vida, al menos una vez. La incidencia de la fascitis plantar es mayor en la franja de edad comprendida entre los 40-60 años. El 7 % de las personas mayores de 65 años presenta dolor en la región del talón. La importancia sanitaria y social de la fascitis plantar es muy relevante. Con independencia de la edad, el sexo y



el índice de masa corporal, la fascitis plantar tiene un impacto negativo en la funcionalidad y la calidad de vida de las personas que la padecen . El 83 % de los pacientes que padecen fascitis plantar están en edad laboral, lo que significa, en muchos casos, discapacidad laboral con el coste social y económico que representa (Fernandez Morral, 2016)²¹.

Los síntomas son el dolor, más intenso al comenzar a deambular por la mañana o después de un período de inactividad física, que aumenta con la bipedestación prolongada o con actividades que requieren cargar pesos. No son frecuentes las parestesias ni el dolor nocturno . La sensación dolorosa a veces aparece mediante la dorsiflexión pasiva forzada del antepié o mediante la posición de puntillas (Diaz Lopez, 2014).

En casos agudos, la fascitis plantar se caracteriza por una clínica que incluye dolor, inflamación y disminución en la funcionalidad. Sin embargo, en la fascitis crónica no aparecen los signos propios de la inflamación, como la presencia de macrófagos, linfocitos y células plasmáticas. Los estudios histológicos, muestran degeneración de los tejidos a nivel de la tuberosidad medial del calcáneo, con una reparación inmadura que puede cursar con fibrosis e hipervascularización (Fernandez Morral, 2016).

Entre los factores predisponentes a sufrir esta patología se pueden distinguir tanto causas intrínsecas, por ejemplo: pie cavo o plano, pronación excesiva del pie, deficiencias musculares o pérdida de elasticidad de la musculatura flexora plantar, acortamiento tendón de Aquiles, tríceps sural e isquiotibiales, espolón calcáneo; y causas extrínsecas como el calzado inadecuado, sobrecargas posturales y funcionales o marchas prolongadas por terrenos irregulares (Diaz Lopez, 2014).

Diversos factores se han asociado con la fascitis plantar como la flexión dorsal de tobillo limitada, incremento del índice de masa corporal y largos periodos en bipedestación. Además, determinados puntos gatillo miofasciales (PGM) en los músculos de la pierna y pie pueden estar implicados en el desarrollo de la fascitis plantar (Rios Leon, 2019)²².

El factor de riesgo más importante es la disminución de la flexión dorsal del tobillo, que se asocia a un acortamiento del tríceps sural. Por este motivo, la mayoría de protocolos terapéuticos incluyen los estiramientos del complejo aquileo-calcáneo-plantar. Además, la obesidad, el sexo femenino sobre el masculino

²¹ Fisioterapeuta, doctor en Investigación Biomédica en la Universidad Ramon Llull. Barcelona.

²² Autor de la tesis doctoral denominada Prevalencia de Puntos Gatillo Miofasciales y Evaluación de Dolor y Discapacidad en sujetos con Fascitis Plantar en el Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud y Escuela Internacional de Doctorado.



la excesiva pronación, un calzado inadecuado, el acortamiento de los músculos isquiotibiales, la disminución de la movilidad articular en la articulación metatarso-falángica del primer dedo, los microtraumatismos de repetición por sobreuso y un rápido incremento en los niveles de actividad física, laboral o deportiva influyen en el desarrollo de una fascitis plantar. Otros factores son las patologías sistémicas como la artritis reumatoide, la espondilitis anquilosante, la diabetes, un bajo nivel de estrógenos, y una pobre nutrición. En cuanto a los factores de riesgo asociados al mundo del deporte, se puede describir el exceso de actividad, la alta intensidad, las superficies de entrenamiento, los errores en la técnica, los errores en el entrenamiento, la fatiga y los déficits de fuerza y de flexibilidad. En atletas masculinos de larga distancia, es un factor de riesgo realizar más de un 25% de los entrenamientos o competiciones en pistas de tartán. También, hay evidencia de que es posible que la fascitis plantar tenga un componente genético que influye. Recientemente se han publicado estudios que aportan nuevos datos sobre los factores de riesgo. De todos los factores de riesgo estudiados, sólo la infiltración de corticosteroides se asoció con la rotura de la fascia plantar. En el entorno laboral, una revisión sistemática no encontró evidencias de calidad para relacionar la fascitis plantar con los trabajos que implican cargar peso, andar o estar de pie durante tiempo prolongado sobre superficies duras (Hotta et. al, 2016)²³.

El diagnóstico principal se realiza a través de la clínica con la anamnesis y la exploración física adecuadas. Entre las pruebas complementarias, el estudio radiológico del pie en carga, que puede ser normal o mostrar la presencia de espón calcáneo que a veces aparece en personas sin antecedentes de dolor en el talón, el estudio ecográfico para mostrar las características histopatológicas de la fascia y el estudio biomecánico para valorar la respuesta funcional a la deambulación (Díaz Lopez, 2014).

En los últimos años, la ecografía está siendo utilizada como un complemento al diagnóstico clínico. Permite detectar cambios en el grosor y en la ecogenicidad de la fascia. Además de identificar el grosor de la fascia, puede detectar la presencia de calcificaciones, bursitis o roturas de la fascia. La ecografía es una técnica no invasiva, rápida, segura, no dolorosa, con una buena relación coste-beneficio, y que permite obtener imágenes de alta resolución muy útiles para confirmar el diagnóstico de la fascitis plantar. Es frecuente observar diferencias ecográficas en el mismo paciente

²³ Pertenece al departamento de Terapia Física y Ciencias de la Salud Humana, Facultad de Medicina de la Universidad de Kyoto, Kyoto, Japón.



entre la fascia plantar sintomática y la asintomática. Como norma general, un grosor de la fascia superior a 4 milímetros a nivel de su inserción con el calcáneo y una disminución de la ecogenicidad, son indicadores que se asocian a menudo con fascitis plantar. Estos valores ecográficos suelen aparecer en aquellos pacientes que presentan una clínica compatible con una fascitis plantar, y pueden ser de ayuda para confirmar el diagnóstico. También es útil, en pacientes que padecen una fascitis plantar, para detectar posibles cambios producidos por una intervención terapéutica (Mohseni-Bandpei, 2014)²⁴.

En una radiografía simple se hacen notar signos inflamatorios, fracturas, la presencia de espolón calcáneo, que si bien puede aparecer en asociación con fascitis plantar, su sola presencia es insuficiente para considerarlo la causa. Realizadas en carga permiten descartar fallos arquitectónicos que afecten a la biomecánica. En algunas ocasiones es necesario hacer uso de la resonancia magnética (RM) para el diagnóstico de fascitis plantar. En ella se observa el engrosamiento de la fascia con hiperintensidad de señal en T2 (normalmente presenta densidad homogénea y baja en todas las secuencias), tejido subcutáneo adyacente e inserción calcánea. También, fractura de estrés del calcáneo y edema óseo (Kirkpatrick, 2017)²⁵.

Huffer (2016)²⁶ afirma que, a pesar de que la fascitis plantar es la causa más común de la parte posterior del pie (dolor en la parte inferior del talón), el diagnóstico diferencial no debe pasar por alto otras afecciones comunes, como la contusión de la almohadilla grasa, como consecuencia de una patología en el tendón de aquiles o lesión del tríceps sural, la tensión del calcáneo, fracturas traumáticas. atrapamiento del nervio calcáneo medial, atrapamiento del nervio plantar lateral, síndrome del túnel del tarso, fractura por estrés del astrágalo, bursitis retrocalcánea, dolor complejo post lesión de rodilla o tobillo o acortamiento de la musculatura posterior.

El tratamiento de primera elección del dolor plantar es el conservador, destacando los tratamientos ortopodológicos, vendajes, estiramientos, ultrasonido, ondas de choque, iontoforesis, láser y magnetoterapia, complementándose cuando es un estadio crónico con mep y acupuntura. No se suele realizar tratamiento quirúrgico,

²⁴ Pertenece al Centro de Investigación de Neurorehabilitación Pediátrica y Departamento de Fisioterapia, Universidad de Bienestar Social y Ciencias de la Rehabilitación, Evin, Teherán, Irán; Instituto Universitario de Fisioterapia, Facultad de Ciencias Afines de la Salud, Universidad de Lahore, Lahore, Pakistán.

²⁵ Investigador del departamento de Anatomía e Imágenes Médicas, Universidad de Auckland, Auckland, Nueva Zelanda, y del departamento de Cirugía Ortopédica, Hospital de Wellington, Wellington, Nueva Zelanda.

²⁶ Autor de revisión sistemática presentada en South Yarra Spine & Sports Medicine , Glenferrie Sports & Spinal Clinic, VIC y Bond University, QLD, Australia.



ya que no siempre da buenos resultados y tiene una recurrencia del 30% de los casos (Diaz Lopez, 2014).

La fisioterapia para la prevención y tratamiento de la fascitis plantar va orientada a la reducción del dolor, control del proceso inflamatorio, reequilibrio muscular a través de ejercicios de elongación y fortalecimiento además de orientaciones al paciente, acompañado de crioterapia, compresión y elevación de la parte afectado y ultrasonido (Bortoli et. al, 2013).

Diaz Lopez (2014) también presenta recomendaciones de cuidado personal para reducir el dolor de la fascitis plantar, como por ejemplo mantener un peso saludable ya que el peso extra puede aumentar la tensión en la fascia plantar, utilizar zapatos con buen apoyo, con tacones de bajos a medios, suelas gruesas, buena plantilla ortopédica y amortiguación adicional, no usar zapatos deportivos desgastados, realizar deporte de bajo impacto, como nadar o andar en bicicleta, en lugar de caminar o trotar, aplicar hielo sobre el área dolorida durante 15 minutos tres o cuatro veces al día para ayudar a reducir el dolor y la inflamación, también puedes hacer rodar una botella de agua congelada por debajo del pie para darte un masaje de hielo y estirar los arcos.

Los estiramientos basan su efecto en aumentar la longitud, extensibilidad y optimizar la tensión de los tejidos blandos afectados, modificando sus propiedades mediante efectos mecánicos y neurológicos. Se utilizan estiramientos lentos y estáticos de los músculos del tríceps sural (gastrocnemios y sóleo - tendón de Aquiles) y específicos de la fascia plantar . Se pueden realizar tanto en carga como en descarga y de manera pasiva o un autoestiramiento (Carlton. et. al, 2013)²⁷.

En una revisión bibliográfica y a partir de los estudios realizados se llegó a la conclusión que los estiramientos y terapias manuales resultaron eficaces en 4 de los 9 ensayos realizados, siendo más significativo en cuanto mejora el estiramiento de la fascia plantar respecto al estiramiento del tendón de Aquiles. Su objetivo es facilitar la reparación de la fascia mediante su estiramiento controlado en descarga. Se recomienda aguantar cada ejercicio 30 segundos, y realizar 10 repeticiones 3 veces al día (Diez, 2017)²⁸.

²⁷ Pertenece a los miembros de la medicina familiar de Nellis Residencia, Fuerza Aérea de Nellis Base, Nev (Drs. Covey y Mulder); Departamento de Medicina Familiar en los servicios uniformados Universidad de la Salud Ciencias, Bethesda, Maryland.

²⁸ Autor de trabajo de fin de grado sobre la fascitis plantar, siendo una revisión bibliográfica del tratamiento, presentado en la facultad de medicina de la universidad de Zaragoza ante el departamento de anatomía e histología humana.



Los ejercicios de estiramiento van encaminados a tratar la fascia plantar, y los grupos musculares flexores plantares con sus respectivos tendones, es una terapia de bajo costo, de fácil realización que incluso el paciente puede realizar en su casa, conforme a la sintomatología, iniciándose dentro de las seis semanas en las cuales los síntomas comenzaron, de no haber remitido los síntomas se deben considerar otro tipo de terapias que combinadas producen buenos resultados. La realización del ejercicio de estiramiento deberá ser de manera progresiva, se va a realizar ejercicio activo en relación a cualquier otro tipo de ejercicio de estiramiento, se debe educar al paciente la forma en la cual debe realizarlo, siempre de forma pausada en la cual no exista dolor ni aumentar los síntomas desagradables asociados a esta patología. En un sentido general se pueden aplicar estiramientos dirigidos específicamente a la fascia plantar que aunque se intente aislar la tensión sobre la misma va a generar en sí un pequeño estiramiento de la musculatura, tanto de tríceps sural, dependiendo de la posición de la rodilla, así como de los músculos intrínsecos del pie (cara plantar). Los objetivos del estiramiento son aumentar la extensión y flexibilidad de los tejidos, mediante aplicaciones mecánicas y que sus efectos perduran por largo plazo, con el estiramiento muscular se busca alejar el origen e inserción de los músculos o estructuras y trabajar sobre la plasticidad de los tejidos en la que asumen una nueva forma permanente cuando la fuerza aplicada por el estiramiento ha parado (Carlton, en.al , 2013).

Un ensayo clínico, prospectivo y aleatorizado, realizado por Cordero Reyna y De Benetti (2015)²⁹ comparó dos programas de ejercicios, uno con estiramiento del tendón de Aquiles y el otro con estiramiento de la fascia plantar (en pacientes que usan el mismo tipo de talonera suave y oral AINE), observó que los pacientes que habían seguido el ejercicios específicos de estiramiento de la fascia plantar (realizados en descarga) obtuvo mejores resultados, con estadísticamente diferencias significativas con respecto a la mejoría del dolor ($p = 0,02$), limitación de actividades y satisfacción del paciente al grupo de ejercicios de estiramiento del tendón de Aquiles.

Luffy (2018)³⁰ aconseja que un tratamiento inicial, popular, efectivo y de bajo costo, es el del estiramiento de la fascia plantar y el tendón de Aquiles. Ambos regímenes mejoraron el dolor en el talón , pero los estiramientos específicos de la

²⁹ Autores de trabajo final y estudio científico "Eccentric loading versus eccentric loading plus Micro-electrolysis percutánea (Mep) treatment for mid-portion achilles tendinopathy:a randomized controlled trial" donde se analizan distintos estudios para llegar a la conclusión de cómo varía el tratamiento a partir de los ejercicios excéntricos seleccionados. Son especialistas en Fisioterapia del Deporte y Recuperación a la Actividad Física.

³⁰ Lindsey Luffy se graduó del programa de PA en Marietta (Ohio) College y es becaria de PA de cuidados intensivos en el Riverside Methodist Hospital en Columbus, Ohio.



fascia plantar proporcionaron un mayor alivio y que termina siendo un tratamiento exitoso porque aborda la fascitis plantar causada por gastrocnemio tenso y músculos intrínsecos del pie. Los ejercicios de estiramiento de la fascia plantar son muy sencillos: el paciente está sentado mientras cruza la pierna afectada sobre la contralateral y lleva los dedos de los pies sobre su base y los flexiona dorsalmente. Se debe confirmar que el estiramiento es correcto palpando la tensión de la fascia plantar. Los ejercicios de estiramiento del tendón de Aquiles se realizan de pie arriba: con el pie afectado detrás del sano y con los dedos de los pies dirigidos en línea recta a los pies anteriores talón, la rodilla delantera está flexionada y la posterior (afectada) la pierna está extendida, sin levantar los pies del suelo. Cada estiramiento tiene una duración de 10 segundos. Una serie de 10 repeticiones 3 veces al día. La primera serie debe tener lugar antes de poner un pie en el suelo. A partir de un estudio realizado por Luffy, llevando a cabo los ejercicios mencionados anteriormente, el 90% tuvo una reducción de los síntomas y más del 75% no ameritan ningún tratamiento adicional.

Fernandez (s.f)³¹ determina una mejora significativa en el grupo tratado mediante ejercicios con sobrecarga excéntrica + MEP en comparación a los grupos no tratados con MEP, que nos informan incluso de un leve descenso en la recuperación de los pacientes. Es importante trabajar con la activación de la musculatura isquiotibial y glútea ya que están implicadas en la patología por formar parte de la cadena posterior extensora de miembro inferior que termina en la fascia plantar, para evitar sobrecargas, ya que al exigirlos tienden a contracturarse. El trabajo de fortalecimiento de gemelos es imprescindible porque son los músculos que por proximidad a la fascia plantar están implicados. En el caso de pies planos o caída del arco interno del pie es importante fortalecer el tibial posterior para mejorar la corrección haciendo que las cargas del pie se distribuyan mejor y aliviando la tensión de la fascia.

Las contracciones excéntricas han sido estudiadas llegando a la conclusión de que produce menor activación de las unidades motoras musculares para controlar la misma carga que las contracciones de tipo concéntrica e isométrica, por lo tanto una persona puede controlar mejor la carga excéntrica, esto es fundamental para el inicio de la rehabilitación donde se encuentre una debilidad muscular, las contracciones excéntricas quizá resulten más fáciles para el paciente. A su vez requiere un menor consumo de oxígeno, mayor tensión muscular y menor gasto energético. También, estudios realizados señalan que el entrenamiento excéntrico a alta velocidad produce

³¹ Fisioterapeuta deportivo en la Clínica Fisioterapia Madrid-H3 y colegiado por el ilustre colegio de fisioterapeutas de la comunidad de Madrid



aumentos de fuerza y de sección transversal del músculo. Existe un mecanismo conocido como Repeated Bout Effect, en el cual el entrenamiento excéntrico desempeña una función protectora del tejido conectivo, señala que después de una sesión de entrenamiento excéntrico y la posterior recuperación completa que puede ser de hasta 6 días, la repetición del ejercicio causará un daño muscular menor al inicial es el repeated bout effect. De forma que aumentará el umbral de rotura miofibrilar en el músculo, y él mismo podrá resistir más carga hacia el estiramiento o hacia la excentricidad, y por esta razón se integra actualmente el entrenamiento excéntrico como herramienta tan eficaz en la prevención de lesiones (Lamas, 2015)³².

La evidencia científica indica que los protocolos de ejercicios excéntricos incluyen un mayor eficacia en el tratamiento. Se espera que debido a las potencias máximas más altas que se pueden lograr con la carga excéntrica, el tendón recibe un mayor estímulo de remodelación en comparación con la carga concéntrica. Con la introducción del ultrasonido Doppler, fue posible estudiar el flujo de sangre a través del tendón durante el ejercicio dinámico con carga excéntrica. Fue posible observar el cese de flujo en los vasos sanguíneos provocado por el proceso de neovascularización durante la carga. Durante el descanso, el flujo vuelve a la normalidad. La investigación ha demostrado que quizás repetir un ejercicio varias veces puede ser perjudicial, ya que se pueden dañar los neovasos y detener el proceso. Según un estudio reciente, el efecto de excentricidad se refiere a la fluctuación de los picos de fuerza durante el ejercicio. Un estudio reciente apunta a que el mecanismo terapéutico de los excéntricos tenga relación con las fluctuaciones de los picos de fuerza durante el ejercicio. Según el estudio las diferencias estadísticas entre los picos máximos de fuerza de un concéntrico y un excéntrico no son significativas como para explicar el proceso de curación. Lo que se ha podido ver es que durante un ejercicio excéntrico las fluctuaciones de los picos de fuerza son mayores, sugiriendo una relación con el proceso de normalización de la estructura. También analizaron que en la mayoría de los programas de ejercicios incluyen combinaciones de ejercicios de estiramiento del tendón de Aquiles y del fascia plantar, algunos también incluyen fortalecimiento muscular y ejercicios para los músculos intrínsecos del pie, porque pueden ayudar a corregir factores funcionales, como adelgazamiento del tendón de Aquiles y debilidad muscular del pie (Cordero Reyna y De Benetti, 2015).

³² Licenciado en Fisioterapia egresado de la Universidad Arturo Michelena (UAM) Venezuela, Diplomado en Fisioterapia Deportiva y especializado en técnicas como el kinesiotaping, entrenamiento de la Zona Media y la Terapia Manual con el método Mulligan.



UNIVERSIDAD
FASTA

FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS



Diseño metodológico



Teniendo en cuenta el enfoque del trabajo de investigación, es **cuantitativo** porque se fijan las variables de forma previa, buscando ser objetivo en cuanto al uso de MEP y generaliza los resultados obtenidos mediante procedimientos estandarizados de recolección de datos a partir de dicha aplicación.

Según el alcance de la investigación, el siguiente estudio, se caracteriza por ser del tipo **descriptivo**, ya que busca detallar una técnica implementada por parte de los kinesiólogos en pacientes con fascitis plantar, sus propiedades, características y formas de llevarla a cabo e indaga sobre los beneficios y debilidades percibidos.

El tipo de diseño es **no experimental** ya que se realiza sin manipulación de las variables, se trata de observar al fenómeno como tal y recolectar datos que se dan de forma natural, para luego poder analizarlos y extraer las conclusiones. Y según la temporalidad que se investiga, es de corte **transversal**, ya que se recolectan datos, centrándose en medir una o más variables durante un solo momento y en un tiempo único sin seguimiento a través del tiempo, de los cambios individuales que vayan surgiendo.

Delimitación del campo de estudio

La **población** seleccionada para esta investigación son todos los kinesiólogos de la Provincia de Buenos Aires en 2023 que llevan a cabo la técnica de MEP.

La **unidad de análisis** es cada uno de los kinesiólogos de la Provincia de Buenos Aires en 2023 que llevan a cabo la técnica de MEP.

La **muestra** fue tomada de forma no probabilística por conveniencia y consta de 30 kinesiólogos de la Provincia de Buenos Aires en 2023 que llevan a cabo la técnica de MEP.

Listado de variables, definición conceptual y operacional

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Tiempo que ha vivido el kinesiólogo en la Provincia de Buenos Aires desde su nacimiento. El dato será recolectado por una encuesta online mediante una pregunta abierta de respuestas cortas.



<p>Sexo</p>	<p>Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos.</p>	<p>Conjunto de las peculiaridades que caracterizan a los kinesiólogos que realizan la técnica de MEP en la Provincia de Buenos Aires en 2023. dividiéndolos en masculinos y femeninos. El dato será recolectado por una encuesta online mediante pregunta dicotómica.</p>
<p>Antigüedad en el ejercicio de la profesión</p>	<p>Tiempo que alguien permanece ejerciendo una actividad.</p>	<p>Tiempo que los kinesiólogos que realizan la técnica de MEP en la Provincia de Buenos Aires en 2023, permanecen ejerciendo una actividad. El dato será recolectado por una encuesta online mediante una pregunta abierta de respuestas cortas.</p>
<p>Area de especializacion</p>	<p>Estudios orientados hacia una rama específica, que se desarrollan después de cursar una licenciatura.</p>	<p>Estudios orientados hacia una rama específica que desarrollan los kinesiólogos que realizan la técnica de MEP en la Provincia de Buenos Aires en 2023 después de cursar la licenciatura. El dato será recolectado por una encuesta online mediante una pregunta abierta de respuestas cortas.</p>
<p>Estrategias de implementación</p>	<p>Pasos que el equipo o el profesional debe seguir para lograr una meta u objetivo. Es la hoja de ruta para una ejecución exitosa.</p>	<p>Pasos que deben seguir para lograr una meta u objetivo los kinesiólogos que realizan Mep en la Provincia de Buenos Aires</p>



		en 2023, recolectados por una encuesta online, considerando los tipos de estrategias complementarias, la frecuencia de implementación, grado de satisfacción y los factores considerados para la implementación.
Tipos de estrategias complementarias utilizada	Modo de implementar herramientas anexas a un tratamiento principal.	Modo que tienen los kinesiólogos que realizan Mep en la Provincia de Buenos Aires en 2023 de implementar herramientas anexas a un tratamiento principal. El dato será recolectado por una encuesta online mediante pregunta de opción múltiple.
Frecuencia de implementación de la técnica	Número de veces que se repite un proceso periódico por unidad de tiempo.	Número de veces que se repite la implementación de la técnica de MEP por unidad de tiempo por parte de los kinesiólogos que realizan Mep en la Provincia de Buenos Aires en 2023. El dato será recolectado por una encuesta online mediante pregunta de opción múltiple.
Factores considerados para la implementación de la técnica Mep	Aspectos o características que se tienen en cuenta a la hora de llevar a cabo una actividad.	Aspectos o características que se tienen en cuenta a la hora de llevar a cabo la técnica de MEP por los kinesiólogos en la Provincia de Buenos Aires en 2023. El dato será recolectado por una encuesta online, mediante preguntas de opción múltiple.
Grado de satisfacción con la implementación de la técnica de Mep	Valor del cumplimiento de las expectativas ante el desarrollo de la técnica.	Valor del cumplimiento de las expectativas ante el desarrollo de la técnica percibidas por los kinesiólogos que realizan Mep en la Provincia de Buenos Aires en 2023. El dato será recolectado por una encuesta online



		mediante pregunta de escala del 1 al 5 donde 1 refiere a Muy insatisfecho y 5 refiere a Muy satisfecho.
Fortalezas percibidas del método Mep	Aspectos de la técnica que son considerados positivos, en la medida que permiten resolver problemas.	Aspectos de la técnica que son considerados positivos por parte de los kinesiólogos que realizan Mep en la Provincia de Buenos Aires en 2023. El dato será recolectado por una encuesta online por medio de una pregunta de opción múltiple.
Debilidades percibidas del método Mep	Aspectos de la técnica que no suelen resultar deseables, ni positivos, ni admirables, sino todo lo contrario.	Aspectos de la técnica que no suelen resultar positivos, percibidos por parte de los kinesiólogos que realizan Mep en la Provincia de Buenos Aires en 2023. El dato será recolectado por una encuesta online por medio de opción múltiple.

Consentimiento informado

Mi nombre es Daniela Drocezesky, soy estudiante de la Universidad FASTA y me encuentro realizando mi Trabajo Integrador Final de la Licenciatura de Kinesiología y Fisiatría, el mismo tiene como objetivo analizar las estrategias de implementación y las fortalezas y debilidades percibidas a partir de la realización de la técnica de MEP en pacientes con fascitis plantar por los kinesiólogos en la Provincia de Buenos Aires en 2023.

Por esta razón, se le solicita su autorización para participar en este estudio, que consiste en el registro de algunos datos personales, la respuesta a diversas preguntas y cuestionarios sobre la temática en cuestión.

La participación en el estudio no trae consigo ningún riesgo para su persona ni tampoco una remuneración de ningún tipo.

Lo invito a participar de forma voluntaria y libre de la presente encuesta. Usted es libre de negarse a participar o decidir retirarse en cualquier momento de la investigación y no recibir ninguna amonestación o coerción.

Los datos que usted aporte serán confidenciales, serán tratados salvaguardando su identidad y cualquier dato que pueda relacionarlo con su persona. Todo el proceso es de secreto estadístico. A su vez, se le informará que el estudio puede ser publicado en eventos



académicos, revistas científicas, para participar de congresos, disertaciones y otros de rigor científico.

Cualquier inquietud puede comunicarse al siguiente correo electrónico:
danidroce04@gmail.com

Habiendo sido informado/a, habiendo leído y comprendido los puntos que en el presente consentimiento informado se le explicaron, habiendo aclarado todas sus dudas y estando conforme con las respuestas obtenidas. Si usted completa la encuesta es porque da su consentimiento informado.

Encuesta

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfC-E-ZUjdKioRWfROmHD7RO5XfQPE8TzTx4D2ExzehHGG2oQ/viewform?usp=sf_link

- 1) Edad (en años cumplidos):
- 2) Sexo: femenino o masculino
- 3) Antigüedad (de la profesión ejerciendo):
- 4) Area de especializacion
- 5) ¿Con qué frecuencia utilizas la técnica de MEP en el tratamiento de un paciente con fascitis plantar o tendinopatía de aquiles en tu práctica clínica?
 - a) Diariamente
 - b) Semanalmente
 - c) Mensualmente
 - d) Ocasionalmente
- 6) ¿Cuáles de las siguientes estrategias complementarias implementas al aplicar la técnica de MEP en pacientes con fascitis plantar? (Selecciona todas las opciones que apliquen)
 - a) Estiramiento muscular
 - b) Fortalecimiento muscular
 - c) Liberación miofascial
 - d) Movilizaciones articulares
 - e) Electroterapia
 - f) No utilizo ninguna estrategia complementaria
 - h) Otras (especificar)
- 7) ¿Qué factores influyen en tu elección de la técnica de MEP como tratamiento para pacientes con fascitis plantar? (Selecciona todas las opciones que apliquen)
 - a) Efectividad clínica demostrada



- b) Experiencia previa positiva con la técnica
 - c) Recomendaciones de colegas o expertos
 - d) Disponibilidad de recursos y equipamiento
 - e) Preferencia del paciente
 - f) Otras (especificar)
- 8) ¿Qué factor considera más importante para elegir el uso de la técnica de MEP como parte del tratamiento en un paciente con fascitis plantar? (Seleccione solo la de mayor importancia)
- a) Nivel de dolor del paciente
 - b) Edad del paciente
 - c) Condición física del paciente
 - d) Metas y objetivos del tratamiento
 - e) Preferencias del paciente
 - f) Cronicidad de la lesión
 - g) Otras (especificar)
- 9) ¿Cuál es el factor que considera más importante para evaluar la progresión del paciente durante el tratamiento con la técnica de MEP en casos de fascitis plantar? (Seleccione solo la de mayor importancia)
- a) Reducción del dolor reportada por el paciente
 - b) Mejora en las mediciones objetivas de la funcionalidad
 - c) Aumento en la resistencia o fuerza muscular
 - d) Otras (especificar)
- 10) En una escala del 1 al 5, ¿qué tan satisfecho(a) estás con los resultados obtenidos utilizando la técnica de MEP en pacientes con fascitis plantar? Siendo 1 muy insatisfecho y 5 muy satisfecho.
- 11) En tu experiencia, ¿qué fortalezas has observado al utilizar la técnica de MEP en pacientes con fascitis plantar?
- a) Reducción del dolor
 - b) Mejora en la movilidad
 - c) Aumento de la fuerza muscular
 - d) Mejora en la funcionalidad
 - e) Rápida recuperación
 - f) No noto fortalezas en estos casos
 - g) Otras (especificar)
- 12) ¿Cuáles consideras que son las principales debilidades o desafíos al implementar la técnica de MEP en pacientes con fascitis plantar? (Selecciona todas las opciones que apliquen)



- a) Dificultad para encontrar puntos de referencia anatómica
 - b) Falta de cooperación del paciente
 - c) Limitaciones de tiempo durante las sesiones de tratamiento
 - d) Escasez de recursos o equipamiento adecuado
 - e) Escasa evidencia científica sobre su eficacia
 - f) No noto ninguna debilidad a la hora de realizar la práctica
 - g) Miedo del paciente a la práctica
 - h) Otros (especificar)
- 13) En una escala del 1 al 5, ¿recomendarías la técnica de MEP como un enfoque de tratamiento primario para pacientes con fascitis plantar? Siendo 1 sí, siempre y 5 no recomendable.



UNIVERSIDAD
FASTA

FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS

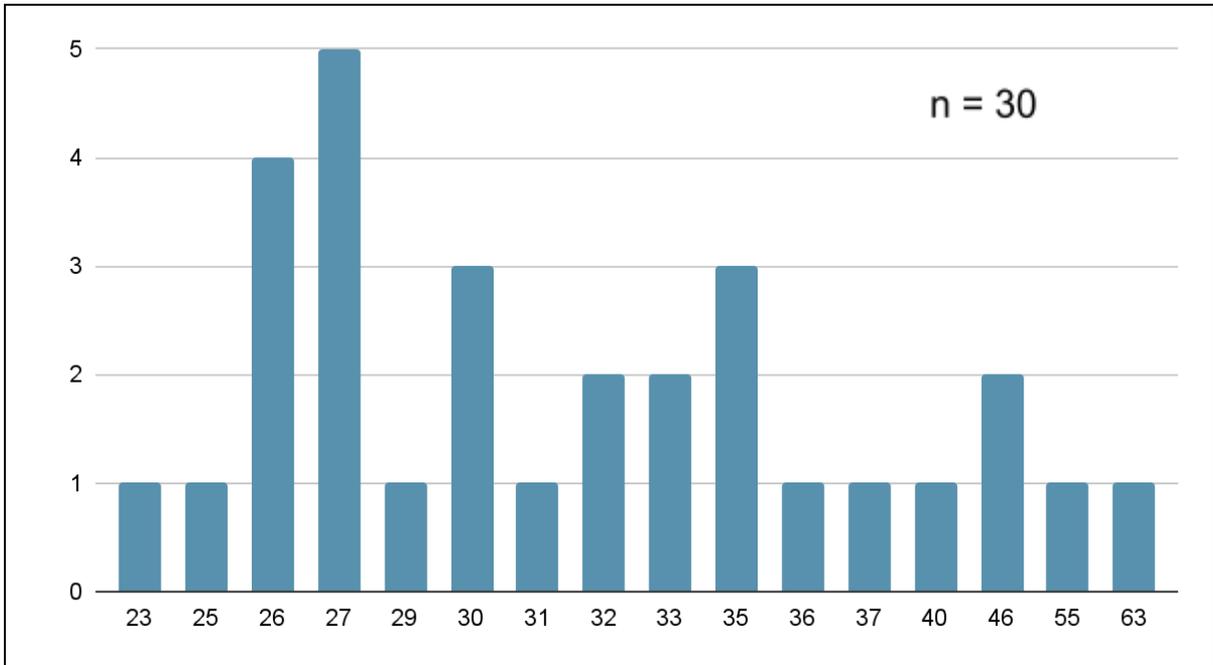


Analisis de datos



A continuación se realizará un análisis de los resultados que se obtuvieron en base a la encuesta online respondida anteriormente por los Licenciados de kinesiología de la Provincia de Buenos Aires que llevan a cabo la técnica de Mep.

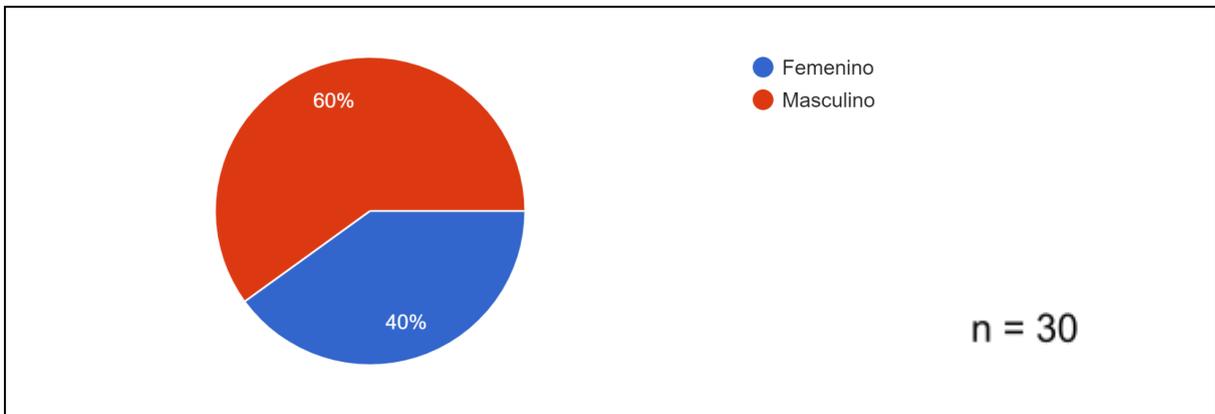
Gráfico 1: Edad en años cumplidos.



Fuente: elaboración propia a través de datos obtenidos mediante los resultados de la investigación.

Según los datos recolectados se obtuvo que dentro de la muestra hay 12 kinesiólogos entre 20 y 29 años (40%), 13 kinesiólogos entre 30 y 39 años (43,3%) y 5 kinesiólogos con 40 años o más (16,6%), siendo la edad más destacada la de 27 años.

Gráfico 2: Sexo.

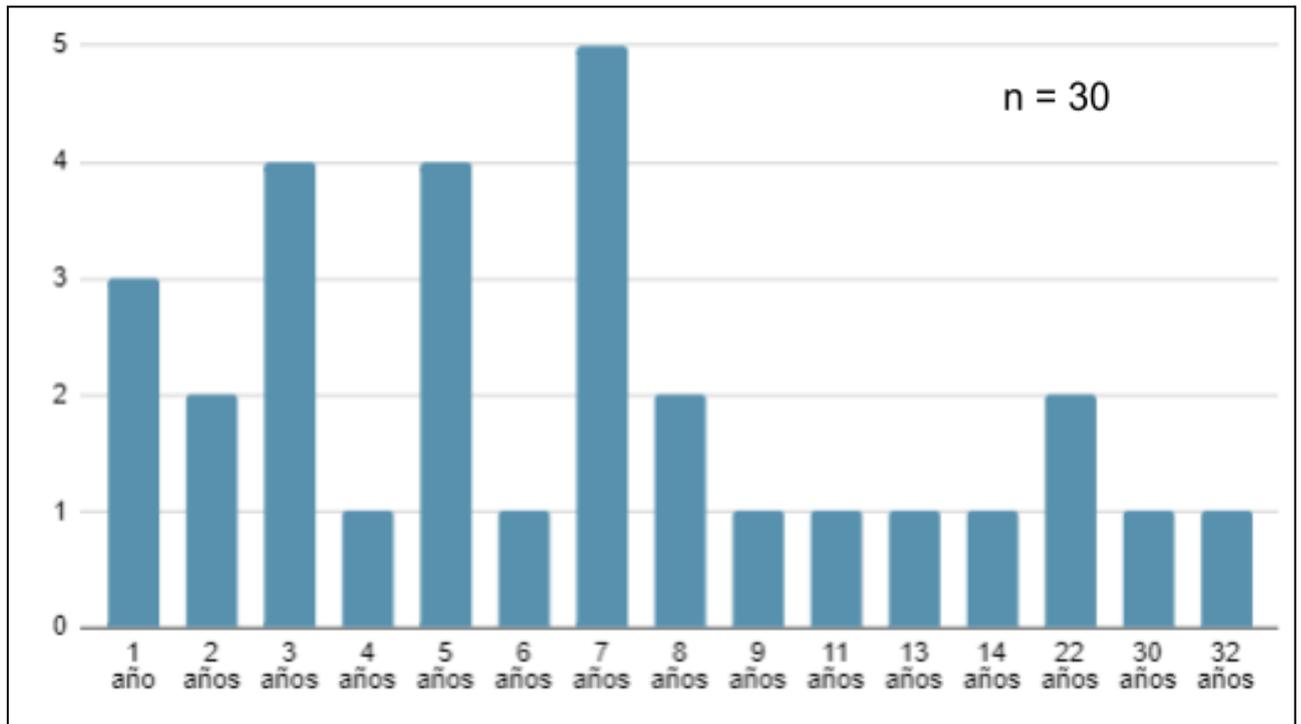




Fuente: elaboración propia a través de datos obtenidos mediante los resultados de la investigación.

Según los datos recolectados se obtuvo que dieciocho de las treinta personas en muestra son del sexo masculino (60%) y doce del sexo femenino (40%).

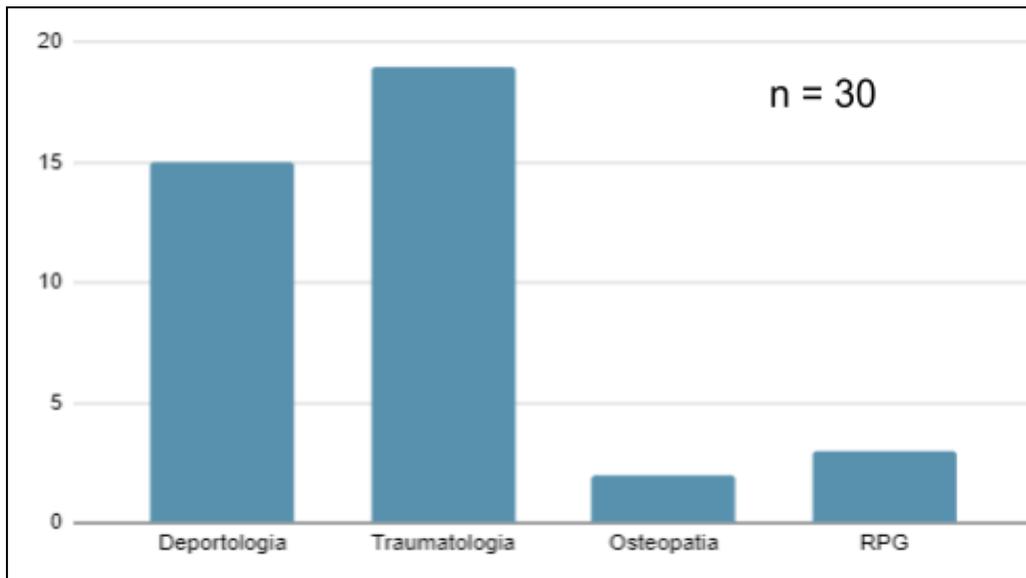
Gráfico 3: Años de antigüedad ejerciendo la profesión.



Fuente: elaboración propia a través de datos obtenidos mediante los resultados de la investigación.

Según los datos obtenidos en la encuesta online con respecto a los años de antigüedad de los kinesiólogos ejerciendo la profesión, se llegó a los siguientes resultados: hay 14 kinesiólogos que ejercen desde hace 5 años o menos (46,6%), 9 entre 6 y 10 años de antigüedad (30%), 3 entre 11 y 15 años (10%), y 4 con más de 20 años ejerciendo (13,3%).

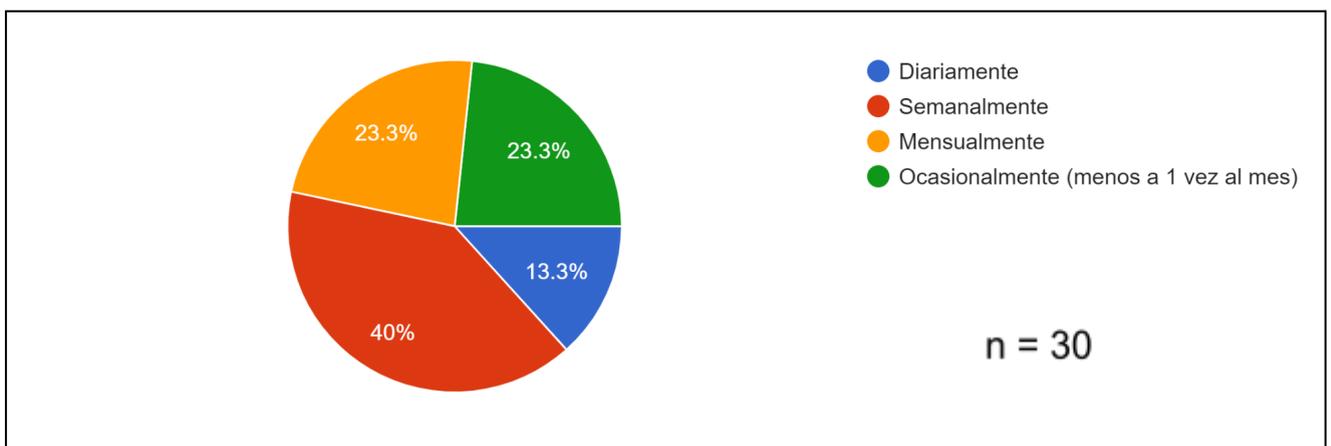
Gráfico 4: Área de especialización.



Fuente: elaboración propia a través de datos obtenidos mediante los resultados de la investigación.

Según los datos, se obtuvo que 15 de 30 kinesiólogos (50%) se especializan en deportología, 19 en traumatología (63,3%), 2 en osteopatía (6,6%) y 3 en RPG (10%).

Gráfico 5: Frecuencia de utilización de la técnica.

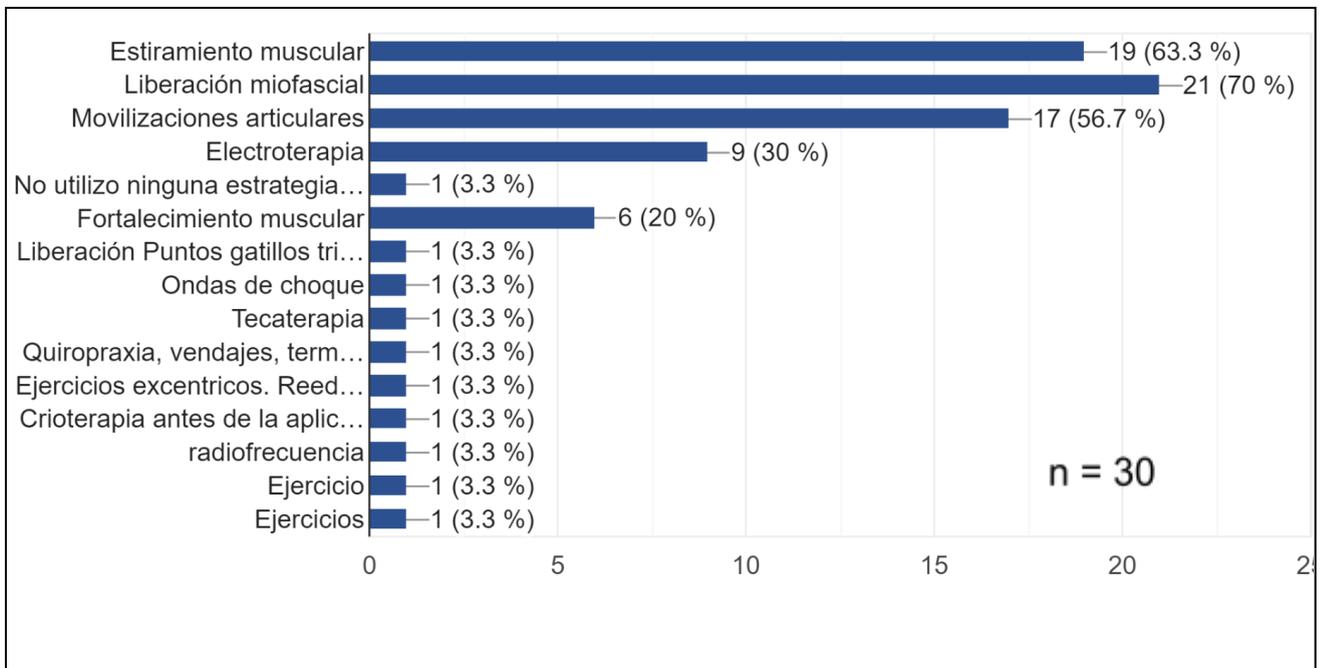


Fuente: elaboración propia a través de datos obtenidos mediante los resultados de la investigación.

Según la encuesta online, la frecuencia de utilización de la técnica de MEP fue 12 de 30 kinesiólogos (40%) lo hace semanalmente, de manera mensual son 7

kinesiólogos al igual que quienes lo hacen de manera ocasional (23,3%) y 4 (13,3%) de manera diaria.

Gráfico 6: Tipos de estrategias complementarias utilizadas.

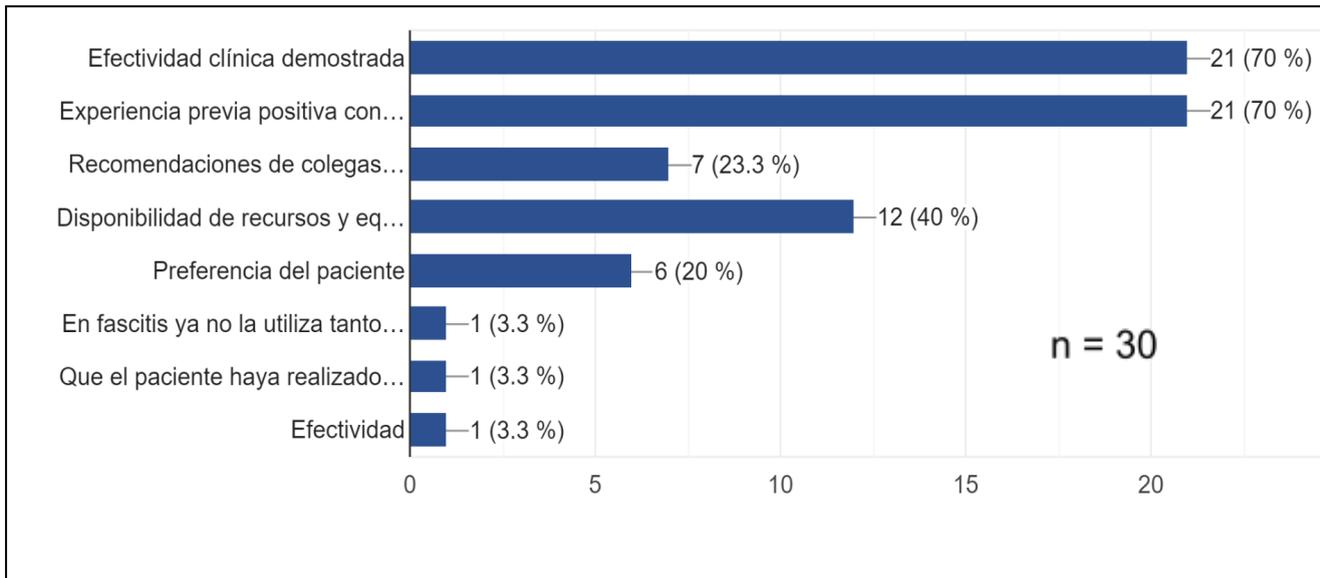


Fuente: elaboración propia a través de datos obtenidos mediante los resultados de la investigación.

Con respecto a las estrategias complementarias que los kinesiólogos utilizan son: un 70% (21 personas) realiza liberaciones miofasciales, un 63,3% (19 personas) estiramientos musculares, un 56,7% (17 personas) utilizan movilizaciones articulares, un 20% (6 personas) fortalecimiento articular, y un 30% (9 personas) electroterapia. Luego 3 personas utilizan ejercicios excéntricos principalmente (10%), un kinesiólogo aportó el uso de tecarterapia, otro el uso de ondas de choque, otro liberación de puntos gatillos en tríceps sural, otro la utilización de quiropraxia, vendajes, termoterapia y evaluación de la pisada y calzado que utiliza, otro radiofrecuencia y otro crioterapia antes de la aplicación. También es importante destacar que solo uno eligió la opción de no utilizar ninguna estrategia complementaria.



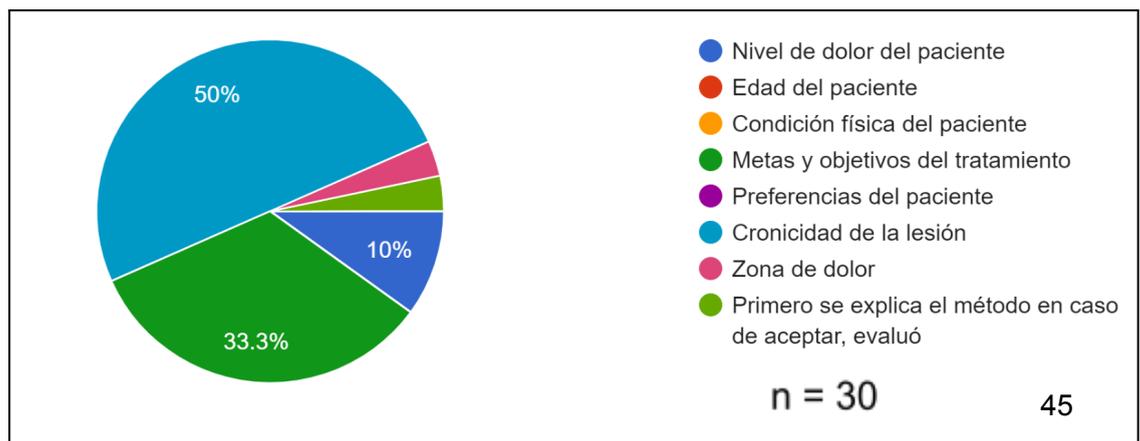
Gráfico 7: Factores que influyen en la elección de la técnica de parte del kinesiólogo.



Fuente: elaboración propia a través de datos obtenidos mediante los resultados de la investigación.

Según los datos de la encuesta, se obtuvo que 21 kinesiólogos (70%) consideran que la efectividad clínica demostrada y la experiencia previa positiva con la técnica son los factores que más influyen para la elección, Un 40% (12 kinesiólogos) tienen en cuenta la disponibilidad de recursos y equipamiento, un 23,3% (7 kinesiólogos) las recomendaciones de otros colegas, un 20% (6 kinesiólogos) la preferencia del paciente, un kinesiólogo considera la efectividad de la técnica (3,3%), otro aporta que considera de que el paciente haya realizado otros tratamientos sin eficacia y otro que en fascitis ya no lo utiliza tanto por el dolor que se genera en la zona.

Gráfico 8: Factor asociado al paciente considerado más importante para elegir el uso de la técnica.

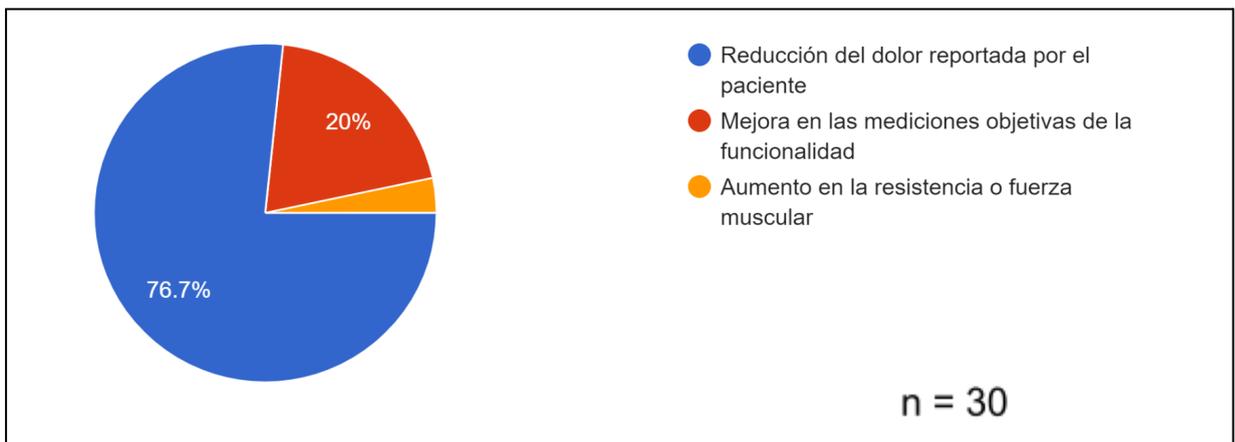




Fuente: elaboración propia a través de datos obtenidos mediante los resultados de la investigación.

Analizando la encuesta online se obtuvo que a la mitad de la muestra (50%) considera como factor más importante del paciente para elegir MEP la cronicidad de la lesión, el 33,3% (10 personas) lo hacen a partir de las metas y objetivos del tratamiento, el 10% (3 personas) el nivel de dolor, el 3,3% (1 persona) la zona de dolor y un kinesiólogo (3,3%) agregó que primero le explica el método al paciente, y en caso de aceptarlo lo evalúa.

Gráfico 9: Factores considerados mas importantes para evaluar la progresión del paciente durante el tratamiento con la técnica de Mep

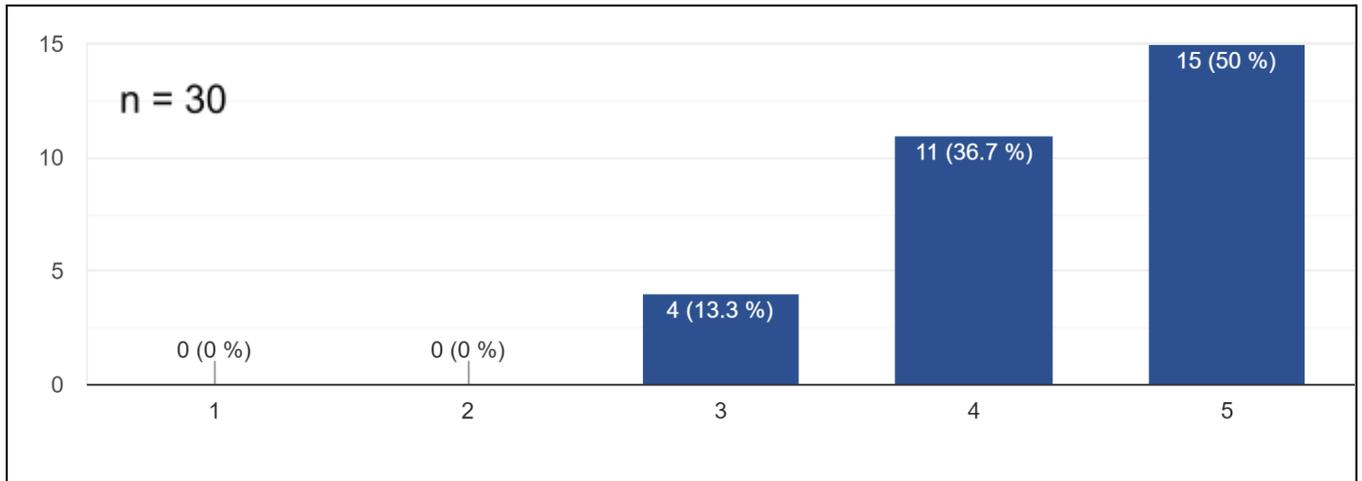


Fuente: elaboración propia a través de datos obtenidos mediante los resultados de la investigación.

Según los resultados el 23 personas de 30 que participaron (76,7%) consideran como factor más importante para evaluar la progresión del paciente la reducción del dolor reportada, 6 personas (20%) la mejora en las mediciones objetivas de la funcionalidad y 1 persona (3,3%) el aumento en la resistencia o fuerza muscular.



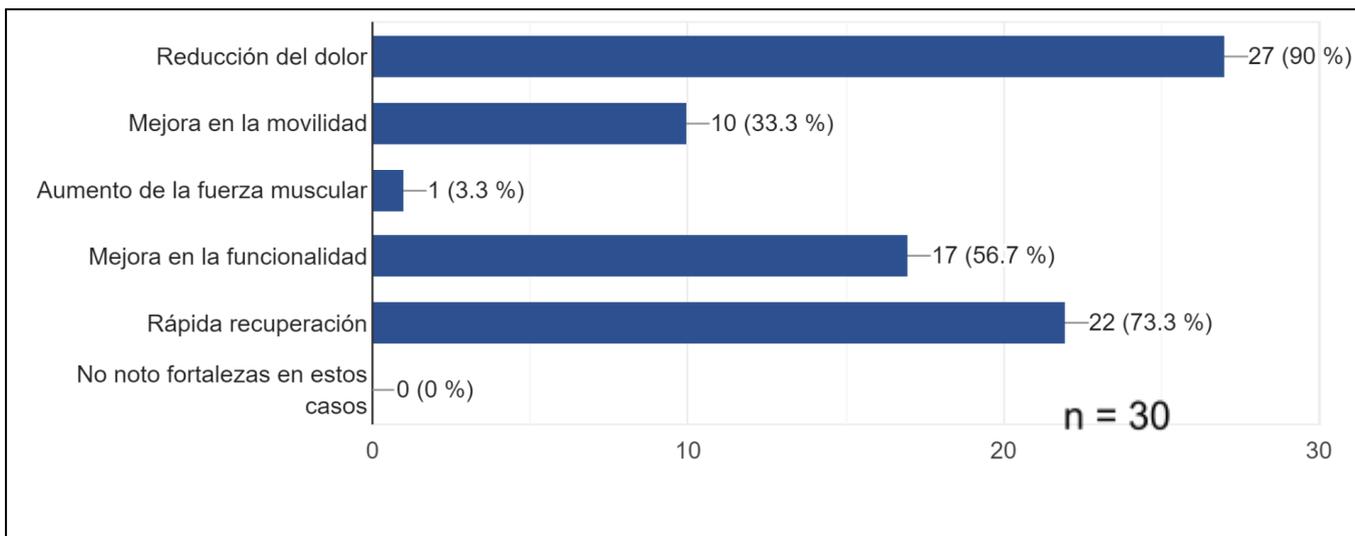
Gráfico 10: Grado de satisfacción con los resultados obtenidos



Fuente: elaboración propia a través de datos obtenidos mediante los resultados de la investigación.

El 50% de los encuestados afirman que están muy satisfechos con el uso de la técnica (puntaje 5), el 36,7% (11 personas) están satisfechos (puntaje 4) y el 13,3% (4 personas) le fue efectiva pero no genero diferencia (puntaje 3).

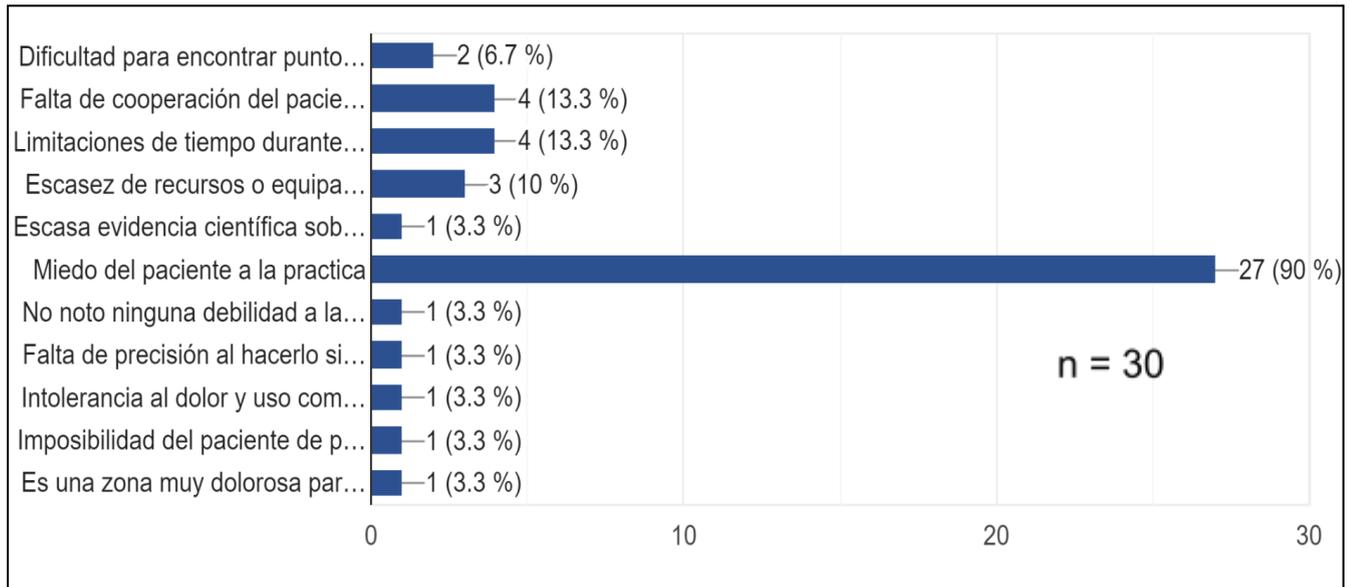
Gráfico 11: Fortalezas percibidas del método Mep.



Fuente: elaboración propia a través de datos obtenidos mediante los resultados de la investigación.

Respecto a las fortalezas percibidas se obtuvo que el 90% (27 kinesiólogos) noto la reducción del dolor, el 73,3% (22 kinesiólogos) la rápida recuperación, el 56,7% (17 kinesiólogos) la mejora en la funcionalidad, el 33,3% (10 kinesiólogos) la mejora en la movilidad y un kinesiólogo (3,3%) el aumento de la fuerza muscular. Es importante destacar que ninguno marcó que no se obtuvieron fortalezas.

Gráfico 12: Debilidades percibidas del método Mep.

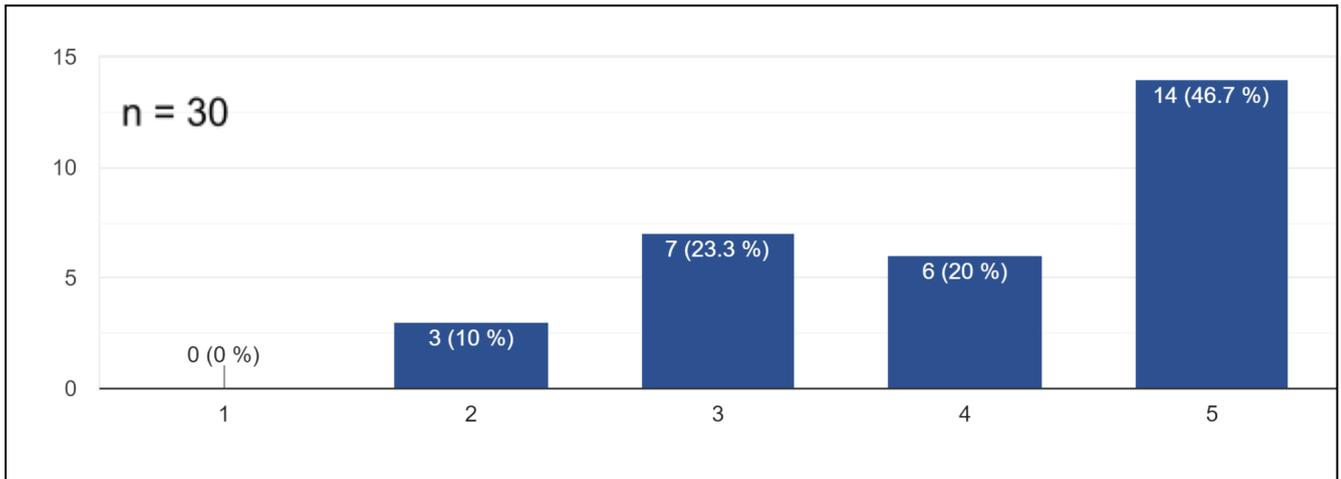


Fuente: elaboración propia a través de datos obtenidos mediante los resultados de la investigación.

De los 30 encuestados el 90% (27 personas) destacó como debilidades percibidas el miedo del paciente a la práctica, el 13,3% (4 personas) las limitaciones de tiempo durante la sesión y el mismo porcentaje la falta de cooperación del paciente, el 10% (3 personas) la escasez de recursos o equipamiento y el 6,7% (2 personas) la dificultad para encontrar puntos de referencia anatómica. Además una persona sostuvo como debilidad la escasa evidencia científica sobre su eficacia, otro la falta de precisión al hacerlo sin ecógrafo, otro la imposibilidad del paciente de poder pagar la sesión, otro la intolerancia al dolor, otro agregó que es una zona muy dolorosa y por último un kinesiólogo expresó que no tenía ninguna debilidad esta técnica.



Gráfico 13: Recomendación de la técnica.



Fuente: elaboración propia a través de datos obtenidos mediante los resultados de la investigación.

Teniendo en cuenta que el 1 es poco recomendable y 5 muy recomendable, el 46, 7% de los encuestados (14 profesionales) puntúan con un 5, el 20% (6 profesionales) con un 4, el 23,3% (7 profesionales) con un 3 y solo 3 profesionales (10%) con un nivel 2.



UNIVERSIDAD
FASTA

FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS



Conclusión



A partir de los objetivos establecidos para este estudio, se puede concluir que se logró analizar de manera integral las estrategias de implementación, fortalezas y debilidades percibidas por los kinesiólogos en la aplicación de la técnica de MEP en pacientes con fascitis plantar. Es importante tener en cuenta que la muestra utilizada en este estudio estuvo conformada por 30 kinesiólogos de la Provincia de Buenos Aires en 2023, con diversas edades, años de experiencia y especializaciones. Estos resultados brindan una perspectiva valiosa sobre la aplicación de la técnica de MEP en el contexto de la fascitis plantar y pueden ser útiles para guiar la práctica clínica y la formación continua de los kinesiólogos.

Según los resultados que se obtuvieron, se puede llegar a la conclusión de que la implementación de Mep da mejores resultados en patologías tendinosas, en este caso sobre el tendón de Aquiles, antes que directamente sobre la fascia plantar, ya que es una zona que refiere mucho dolor. Además, es muy importante combinar la técnica con otras estrategias complementarias, principalmente movilizaciones articulares, estiramientos y ejercicios excéntricos dirigidos a músculos como tríceps sural e isquiotibiales. También se destaca el uso de ondas de choque, tecarterapia y la liberación mediante terapia manual o puntos gatillos de la fascia plantar. Estas estrategias demuestran la adaptabilidad y versatilidad de los kinesiólogos al aplicar la técnica de MEP en el tratamiento de la fascitis plantar.

En base a los datos recolectados de la muestra, se observa una distribución diversa en términos de edad y género entre los kinesiólogos participantes, teniendo una mayoría masculina y los rangos etarios más destacados entre los 26 y 35 años. En cuanto a la antigüedad, el gran porcentaje de desarrollo se da en los últimos 7 años. Es importante tener en cuenta que la técnica de Mep tuvo un destacado surgimiento en los años 2000, lo cual puede influir en la formación y experiencia de los profesionales. Además, es una técnica que la mayoría de los kinesiólogos la usan de manera semanal.

En cuanto a las fortalezas percibidas se ven, en su mayoría, asociados a una reducción del dolor, aceleración de los tiempos de recuperación y mejora en la funcionalidad, factores que a la vez se tienen en cuenta a la hora de plantearse objetivos para realizar la técnica o no, junto con el grado de cronicidad de la lesión. Se destaca también que son muy pocos quienes asocian implementar Mep para generar un aumento en la fuerza muscular. Estos resultados respaldan la utilidad de la técnica como parte del tratamiento kinesiológico convencional para la fascitis plantar.



Relacionado a las debilidades percibidas se obtuvo que lo que más condiciona es el miedo del paciente ya que es una técnica invasiva donde interviene el uso de la aguja acompañado de una corriente galvánica.

El kinesiólogo desempeña un papel fundamental en el abordaje de pacientes con fascitis plantar, una de las maneras de abordarlo es a través de la implementación de la técnica de Mep. Como profesional de la salud especializado en el movimiento y la rehabilitación, cuenta con los conocimientos y habilidades necesarios para evaluar, detectar y tratar adecuadamente esta condición dolorosa y limitante. Su rol implica no solo la aplicación de la técnica de Mep, sino también la selección y adaptación de las estrategias de implementación más efectivas para cada paciente, considerando su edad, estado de salud, nivel de actividad y necesidades individuales. Además, el profesional desempeña un papel importante en la educación y empoderamiento del paciente, recomendaciones necesarias y pautas para la auto rehabilitación,

Los resultados obtenidos proporcionan información relevante para mejorar la eficacia y efectividad del tratamiento kinesiológico en pacientes con esta afección, y pueden servir como base para investigaciones futuras y la optimización de las prácticas clínicas en el campo de la kinesiología. A partir de lo desarrollado en el trabajo de investigación, surgen nuevos interrogantes para plantear: ¿cuál es la opinión de los kinesiólogos sobre la influencia de factores como la edad, el género y la condición física del paciente en la implementación de la técnica de MEP en la fascitis plantar?, ¿cuál es la capacitación y formación adicional en la implementación efectiva de la técnica de Mep y su impacto en pacientes con fascitis plantar, según la percepción de los kinesiólogos? y ¿cuales son las fortalezas y las debilidades percibidas al combinar la técnica de Mep con el tratamiento kinesiológico convencional en comparación con el uso exclusivo del tratamiento convencional en pacientes con fascitis plantar?.



UNIVERSIDAD
FASTA

FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS



M.E.P.
MICROELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA

Bibliografía



- ABAIT, Angel Yamil, 2018. *Efectos de mep sobre el dolor en voleybolistas profesionales con tendinopatía rotuliana*. Trabajo de fin de grado. Argentina: Fundación H. A Barceló, Facultad de medicina (consulta 09/05/2023). Disponible en: <https://repositorio.barcelo.edu.ar/greenstone/collect/tesis/index/assoc/HASH5428.dir/TFI%20Abait%20Angel%20Yamil.pdf>
- ARBEOLOA, Mikel, 2021. *Efectividad de la electrólisis percutánea intratisular en las tendinopatías: metanálisis*. Trabajo de fin de grado. Zaragoza: Universidad de Zaragoza. (consulta 09/05/2023). Disponible en : <https://zaguan.unizar.es/record/107158/files/TAZ-TFG-2021-590.pdf?version=1>
- BENAVENTE AMORES, Ivan, 2017. *Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI®): Técnica terapéutica ecoguiada en la tendinopatía aquilea*. Trabajo de fin de grado. Barcelona: Universidad de Barcelona (consulta 09/05/2023). Disponible en: <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/114052/1/114052.pdf>
- BRIENZA, Debora, s.f. *Microelectrolisis percutánea: un nuevo recurso médico y kinésico*. Disponible en: <https://patriciafroes.com.br/gestao/files/publicacao/arquivo/145/e1.pdf> (consulta 21/05/2023).
- CARLTON, Covey, 2013. Plantar fasciitis: How best to treat?. En: *The journal of family practice*. Disponible en: https://cdn.mdedge.com/files/s3fs-public/Document/September-2017/6209_JFP_Article1.pdf (consulta 14/05/2023).
- CORDERO REYNA, Pedro y DE BENEDETTI, Claudio, 2015. *Eccentric loading versus eccentric loading plus Micro-electrolisis percutánea (Mep) treatment for mid-portion achilles tendinopathy: a randomized controlled trial*. Trabajo fin de máster. Cantabria: escuelas universitarias gimbernat-cantabria (consulta 20/05/2023). Disponible en: https://microelectrolisis.com/media/documents/1441678558_eccentric_loading_versus_eccentric_loading_plus_microelectrolisis_percutanea_mep_.pdf
- DIAZ LOPEZ, Ana Maria, 2014. Efectividad de distintas terapias físicas en el tratamiento conservador de la fascitis plantar. revisión sistemática. En *Revista de España de salud pública*. Disponible en https://scielo.isciii.es/pdf/resp/v88n1/10_revision8.pdf
- DIEZ, Lorena, 2017. *Fascitis plantar. revisión bibliográfica del tratamiento*. Trabajo fin de grado. Zaragoza: Universidad de Zaragoza (consulta 13/05/2023). Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/65522/files/TAZ-TFG-2017-820.pdf?version=1>



- DONOSO, Edward, et. al, 2019. *Efectividad de la microelectrólisis percutánea en la disminución del dolor de los puntos gatillo miofasciales: valoración a través de algometría y escala visual análoga*. Trabajo fin de grado. Chile: Universidad Andres Bello (consulta 21/05/2023). Disponible en: https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/48610/a141053_Mino_E_e_fectividad_de_la_microelectrolisis_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- FERNANDEZ, Alejandro, s.f. 8 ejercicios sencillos para aliviar el dolor de la fascitis plantar. En: *Clínicas H3, fisioterapia*. Disponible en: <https://clinicash3.es/ejercicios-para-la-fascitis-plantar/> (consulta 14/05/2023).
- FERRO RUBIDO, Leticia, s.f. *Electrolisis percutánea en la práctica clínica* (consulta 20/05/2023). Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Leticia-Ferro-Rubido/publication/345762686_ELECTROLISIS_PERCUTANEA_EN_LA_PRACTICA_CLINICA_Analisis_descriptivo/links/5fad007c45851507810d472d/ELECTROLISIS-PERCUTANEA-EN-LA-PRACTICA-CLINICA-Analisis-descriptivo.pdf
- FIGUEROA BILBAO, Maider, 2014. La importancia de la ecografía musculoesquelética en fisioterapia. En: *Fisioonline, todo sobre fisioterapia*. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/la-importancia-de-la-ecografia-musculoesqueletica-en-fisioterapia> (consulta 11/05/2023).
- GARCIA BERMEJO, Paula, 2017. Respuestas autonómicas a la electrólisis con aguja percutánea guiada por ultrasonido: ¿Efecto de la punción con aguja o corriente eléctrica?. En: *PubMed*. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28135129/> (consulta 06/06/2023).
- GARNERO, Jeroni, 2016. Ecografía musculoesquelética. En: *Topdoctors*. Disponible en: <https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/ecografia-musculoesqueletica> (consulta 09/05/2023).
- HUFFER, Decano, 2016. Entrenamiento de fuerza para la fascitis plantar y la musculatura intrínseca del pie: una revisión sistemática. En: *PubMed*. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27692740/> (consulta 20/05/2023).
- HOTTA, Takayuki et, al, 2016. La asociación entre el dolor plantar del talón y las superficies de carrera en corredores masculinos de larga distancia competitivos. En: *PubMed*. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25942013/> (consulta 16/05/2023).



- KIRKPATRICK, Josue, 2017. El espolón calcáneo plantar: una revisión de la anatomía, histología, etiología y asociaciones clave. En: *PubMed*. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28369929/> (consulta 16/05/2023).
- LAMAS, Jorman, 2015. Beneficios del entrenamiento excéntrico y su eficacia en la prevención de lesiones. En: *Fisioonline, todo sobre fisioterapia*. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/beneficios-del-entrenamiento-excentrico-y-su-eficacia-en-la-prevencion-de-lesiones> (consulta 13/05/2023).
- LUFFY, Lindsey, 2018. Fascitis plantar: una revisión de los tratamientos, En: *PubMed*. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29227320/> (consulta 20/05/2023).
- MOHSENI-BANDPEI, Mohammad Ali, 2014. Aplicación de la ecografía en la evaluación de la fascia plantar en pacientes con fascitis plantar: una revisión sistemática. En: *PubMed*. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24798393/> (consulta 16/05/2023).
- MORENO, Elisa, 2021. Mep, microelectrolisis percutánea. En: *Elisa Moreno: fisioterapia y rehabilitación*. Disponible en: <https://www.elisamoreno.com/tecnicas-de-fisioterapia/mep-microelectrolisis-percutanea/#:~:text=La%20sigla%20MEP%C2%AE%20proviene,respuesta%20inflamatoria%2C%20localizada%20y%20controlada>
- MORRAL FERNANDEZ, Antoni, s.f. *Fascitis plantar*. Trabajo de fin de grado. Barcelona: Universitat Ramon Llull (consulta 18/05/2023). Disponible en: <http://varicesenmurcia.es/wp-content/uploads/2017/05/Fascitis-plantar.pdf>
- MUÑOZ, Pablo, 2013 . Electrólisis percutánea intratisular. En: *PubMed*. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/electrolisis-percutanea-intratisular-epi> (consulta 11/05/2023).
- PAEZ, Carolina y RIVERA, Olga, 2015. *Comparación de la respuesta inflamatoria en estrías blancas posterior a la aplicación de microcorriente galvánica, en hombres y mujeres entre 20 y 30 años*. Trabajo fin de grado. Santiago de Chile: Universidad finis terrae (consulta: 06/06/2023). Disponible en: https://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/325/Paez_Rivera%202015.pdf?sequence=1
- REQUENO ROYO, Lara, 2020. *Estudio piloto para comparar la presencia de puntos gatillo miofasciales en el tríceps sural y cambios en la fascia plantar en sujetos sin fascitis plantar*. Trabajo fin de grado. Zaragoza: Universidad de Zaragoza



(consulta 20/05/2023). Disponible en:

<https://zaguan.unizar.es/record/107166/files/TAZ-TFG-2021-581.pdf>

RIOS LEON, Marta, 2019. *Prevalencia de Puntos Gatillo Miofasciales y Evaluación de Dolor y Discapacidad en sujetos con Fascitis Plantar*. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos (consulta 18/05/2023). Disponible en:

<https://burjcdigital.urjc.es/bitstream/handle/10115/16331/PREVALENCIA%20E%20PGM%20Y%20EVALUACI%C3%93N%20DE%20DOLOR%20Y%20DISCAPACIDAD%20EN%20SUJETOS%20CON%20FASCITIS%20PLANTAR-MARTA%20R%C3%8DOS%20LE%C3%93N.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

RODES, Elia, s.f. *Relación anatómica entre tríceps sural y fascia plantar*. Trabajo fin de grado. Barcelona: Universidad de Barcelona (consulta 20/05/2023). Disponible en:

<https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/124503/1/124503.pdf>

RODRIGUEZ RIVERO, Alejandro, 2017. Revisión sistemática de la eficacia de la electrólisis percutánea en el tratamiento de tendinopatías en la extremidad inferior. En: *Revista española de Podología*. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210123817300403?via%3DiHub>

RONZIO, Oscar y MURUA, Jorge, 2023. En: *MEP, microelectrólisis percutánea*. Disponible en: <https://microelectrolisis.com/es/aplicaciones> (consulta 11/05/2023).

SANCHEZ, Lorenzo, 2018. Electrólisis percutánea ecoguiada y ejercicio terapéutico en tendinopatía de Aquiles: estudio de un caso. En: *Revista española de Podología*. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0211563818301056?via%3DiHub>

VALERA GERRIDO, Fermin y MINAYA MUÑOZ, Francisco, 2020. *Electrolisis percutánea musculoesquelética*. 1ª ed. Barcelona: Elsevier. ISBN 9788491130161.

