



Universidad Nacional de Río Negro

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría.

Trabajo Final de Carrera

“Análisis descriptivo del tratamiento kinésico en la Fascitis Plantar: una revisión bibliográfica”.

Alumna: Yamila Belén López Mariano.

Director: Dr. Evelio Severino, Bello Varela.

Viedma - Río Negro

2024

Agradecimientos

Quisiera agradecer a cada una de las personas que me apoyó, alentó y compartió junto a mí en este gran proceso de aprendizaje.

Agradezco a mi familia por toda su ayuda, especialmente a mi madre Raquel y mi hermana Antonella, gracias por inculcarme las ganas de aprender, la confianza que debía tener en mis aptitudes, por sus consejos, por creer en mí, gracias por su amor y apoyo para lograr terminar esta etapa.

A mi novio Martin, por acompañarme durante la carrera, motivarme, siempre alentarme y brindarme tanto cariño.

A mi director de tesina Evelio Bello, gracias por todo el apoyo, la paciencia, el conocimiento y predisposición en las diferentes etapas del proceso de la tesina.

Agradezco a mi amigo Cristian Morales y Soledad Villarino, por su predisposición en cada pregunta o inquietud surgida, han sido una gran ayuda para realizar este trabajo.

A mis amigas que conocí durante el transcurso de la carrera Milagros Feliciano, Rocio Jofre y Vanesa Agrello, gracias por cada espacio de estudio compartido, su tiempo, el aliento, las risas y cariño que han brindado han sido fundamental.

Finalmente quiero agradecer a todos los profesores de la carrera y a la Universidad pública y de calidad que me permitió estudiar y llegar a donde estoy hoy, así como el cariño que me han transmitido por esta profesión.

ÍNDICE GENERAL

Contenido

RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO I - DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
JUSTIFICACIÓN.....	6
OBJETIVOS.....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos.....	7
MARCO TEÓRICO.....	8
1. El pie.....	8
1. 1 Anatomía del pie.....	8
1. 2 Articulaciones del pie.....	10
1. 3 Músculos del pie.....	11
1. 3. 1 Músculos de la región dorsal del pie.....	11
1. 3. 2 Músculos de la región plantar del pie.....	11
1. 4 Bóveda y arcos plantares.....	12
1. 5 Biomecánica del pie.....	14
2. Anatomía y función de la fascia plantar.....	17
3. Fascitis plantar.....	19
3. 1 Cuadro clínico:.....	20
3. 2 Etiología:.....	20
3. 3 Factores de riesgo:.....	21
3. 3. 1 Factores de riesgo intrínsecos:.....	21
3. 3. 2 Factores de riesgo extrínsecos:.....	23
3. 4 Diagnóstico:.....	24
3. 5 Tratamiento.....	26
3. 5. 1 Tratamiento farmacológico:.....	26
3. 5. 2 Tratamiento ortopédico:.....	26
3. 5. 3 Tratamiento kinefisiátrico:.....	26
CAPÍTULO II- MARCO METODOLÓGICO.....	30
ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	30
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	30
CAPÍTULO III - ANÁLISIS DE LOS DATOS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS... 31	
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ESTUDIOS.....	31
CAPÍTULO IV - DISCUSIÓN.....	44
CAPÍTULO V - CONCLUSIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA.....	48
ANEXO.....	52

RESUMEN

Objetivo: Analizar la evidencia científica existente sobre las terapias más utilizadas para el tratamiento kinefisiátrico conservador de la fascitis plantar en el período comprendido de 2010 - 2023.

Material y Métodos: La investigación se realizó a partir de una búsqueda bibliográfica sistemática especializada de trabajos y artículos científicos que tratan acerca del tratamiento kinefisiátrico conservador de la fascitis plantar durante el período 2010-2023. La misma se realizó durante los meses febrero, marzo y abril del año 2024 en las bases de datos Pubmed y Google Académico.

Resultados: Se han seleccionado un total de 11 documentos, 9 de ellos son ensayos clínicos aleatorizados y 2 revisiones bibliográficas para ser analizados.

Conclusiones: A partir de la información obtenida, se observa que la aplicación de varias terapias en simultáneo es la clave para obtener resultados positivos en el tratamiento conservador de la fascitis plantar. Entre las diversas terapias de tratamiento, las que han sido más investigadas y que presentan un nivel de evidencia más alto son la terapia láser de baja intensidad, la terapia con ondas de choque extracorpóreas y los ejercicios de estiramiento.

Palabras clave: fascitis plantar, tratamiento, fisioterapia, plantar fasciitis, treatment y physical therapy.

INTRODUCCIÓN

La fascitis plantar (FP) es una patología degenerativa de la fascia plantar, dado que, los cambios degenerativos predominan por sobre la inflamación. Dichos cambios suelen manifestarse en cualquier extensión de la fascia, incidiendo principalmente a nivel de su zona de inserción en la tuberosidad medial del calcáneo (Caiza Crespo., 2019; Fernández Rivera., 2020). Actualmente, esta afección es multifactorial, aún de etiología desconocida y que está asociada a factores de riesgo que aumentan la probabilidad de padecer esta patología (Parrilla Pérez., 2019). El síntoma más frecuente en esta patología es el dolor que se localiza en la zona del talón, afectando las actividades que pueden realizarse tanto cotidianas como deportivas a consecuencia de la sintomatología dolorosa (Bo Rueda., 2019).

Se estima que alrededor de 1 de cada 10 personas desarrollarán esta patología a lo largo de sus vidas (Tahririan et al., 2012). De acuerdo con Akinoglu et al., (2017) la FP es una de las afecciones dolorosas del pie más frecuentes en la población adulta, con una incidencia estimada del 10% de la población mundial, que incluye a ambos sexos. Esta condición puede presentarse de forma bilateral en alrededor del 20% al 30% de los pacientes.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la FP representa uno de los motivos de consulta más frecuentes en los servicios de rehabilitación y traumatología, en algunos casos se reporta en un 10% de los pacientes con severidad. Se considera que la FP se genera como consecuencia de la sobrecarga en las actividades de la vida diaria (AVD) en bipedestación, durante la marcha u otras actividades en carga (Caiza Crespo., 2019).

El tratamiento para esta patología se clasifica en conservador o no conservador, siendo la primera elección siempre el tratamiento conservador, con una tasa de éxito del 90% al 95%. Los tratamientos no conservadores se reservan para los casos en que el tratamiento conservador falla (Parrilla Pérez., 2019; Akinoglu et al., 2017). En la bibliografía, la calidad de los estudios de tratamiento conservador es diversa y generalmente se aplican varias terapias de forma simultánea, lo cual, dificulta determinar la eficacia de cualquier terapia individual o clasificar las terapias por orden de eficacia (Grim et al., 2019).

CAPÍTULO I - DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fascitis plantar (FP) es una patología degenerativa de la fascia plantar que representa una de las causas más comunes de dolor y disfunción en la planta del pie, específicamente a nivel del talón. Afecta predominantemente a adultos de entre 40 a 60 años de edad y tiene una mayor prevalencia en mujeres, esto puede atribuirse a diferencias anatómicas y/o biomecánicas entre los géneros.

Es una patología compleja, de etiología aún desconocida, multifactorial, asociada a diversos factores de riesgo. Entre los síntomas más frecuentes se encuentran dolor en la planta del pie, especialmente en la región antero medial del calcáneo, que es la zona de inserción de la fascia plantar, además, el dolor se puede irradiar al borde interno del pie. A medida que progresa esta patología hacia estadios crónicos, el dolor es acompañado por debilidad muscular y limitaciones del movimiento en el tobillo y pie.

Por consiguiente, la fascitis plantar es una condición clínica muy frecuente, que genera limitaciones funcionales considerables, tanto en actividades laborales, como deportivas y de la vida diaria en diferentes posturas en carga. En consecuencia, esta patología influye negativamente en la calidad de vida de las personas que la padecen, alterando su estado físico y psicoemocional.

JUSTIFICACIÓN

El tratamiento conservador de la FP, en referencia al tratamiento kinefisiátrico, se dispone de diversas terapias que se pueden utilizar. Estas terapias pueden aplicarse tanto de manera individual o simultáneamente como parte del tratamiento integral. No obstante, a pesar de ser una patología muy frecuente, actualmente aún no hay un consenso claro acerca de un protocolo de abordaje kinefisiátrico o guía a seguir entre las diversas terapias que se pueden aplicar.

La FP es una afección muy común en ámbitos laborales como deportivos y que genera limitaciones funcionales considerables. Desde mi parecer, el tratamiento en estos pacientes debe realizarse de forma integral, promoviendo la colaboración entre equipos interdisciplinarios. Esto incluye tanto al tratamiento farmacológico, como el tratamiento ortopédico y el tratamiento kinefisiátrico que deberían realizarse de forma individualizada y en simultáneo para obtener resultados óptimos. Esta patología se encuentra asociada a diversos factores de riesgo que predisponen su aparición, por lo que su identificación y clasificación es fundamental, ya que, permitirá planificar estrategias de prevención y evitar la progresión del cuadro clínico hacia estadios crónicos.

Por otra parte, en el transcurso de mi formación universitaria se prestó poco interés a esta patología, por lo cual, no se han abordado durante la carrera de grado las diversas terapias que se pueden aplicar.

Es por lo expuesto previamente, que la presente investigación es relevante para la kinesiología, ya que, considero importante como futura profesional de salud, comprender cuáles son las terapias más utilizadas y beneficiosas en la actualidad en el tratamiento conservador de la fascitis plantar. Además, esta investigación, establece un precedente dentro de la Universidad Nacional de Río Negro sobre el tratamiento conservador de esta patología, que ha sido poco abordada durante la carrera de grado.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Analizar la evidencia científica existente sobre las terapias más utilizadas para el tratamiento kinefisiátrico conservador de la fascitis plantar, durante el período de 2010 a 2023.

Objetivos específicos

- Describir las características de la fascitis plantar, su etiología, presentación clínica, diagnóstico y tratamiento conservador.
- Clasificar los factores de riesgo que predominan en esta patología, con el fin de determinar cuáles pueden ser modificables para actuar a través de la kinefilaxia, realizando un tratamiento preventivo.
- Comparar las diferentes terapias conservadoras de la fascitis plantar en la literatura actual.

MARCO TEÓRICO

1. El pie

El pie desempeña ciertas funciones vitales que contribuyen significativamente a la función de todo el miembro inferior, como proveer el contacto con el suelo, también, sostiene el peso corporal en bipedestación, por lo cual, debe poder ser una estructura estable, pero con laxitud para poder adaptarse a las superficies irregulares durante el contacto con el suelo (Hamill et al., 2017).

1. 1 Anatomía del pie

Comprender la anatomía de las estructuras que conforman la planta del pie y se ven afectadas en la FP, es fundamental para obtener un buen diagnóstico y proporcionar un tratamiento integral a las personas que padecen esta patología.

El pie es una estructura muy compleja, que está compuesto por 26 huesos de forma irregular, 30 articulaciones sinoviales, más de 100 ligamentos y 30 músculos (Hamill et al., 2017). Asimismo, cuenta con un complejo sistema vascular que suministra nutrientes y una red nerviosa que le otorga sensibilidad y propiocepción (Huapaya Espejo & Lazaro Montes., 2018).

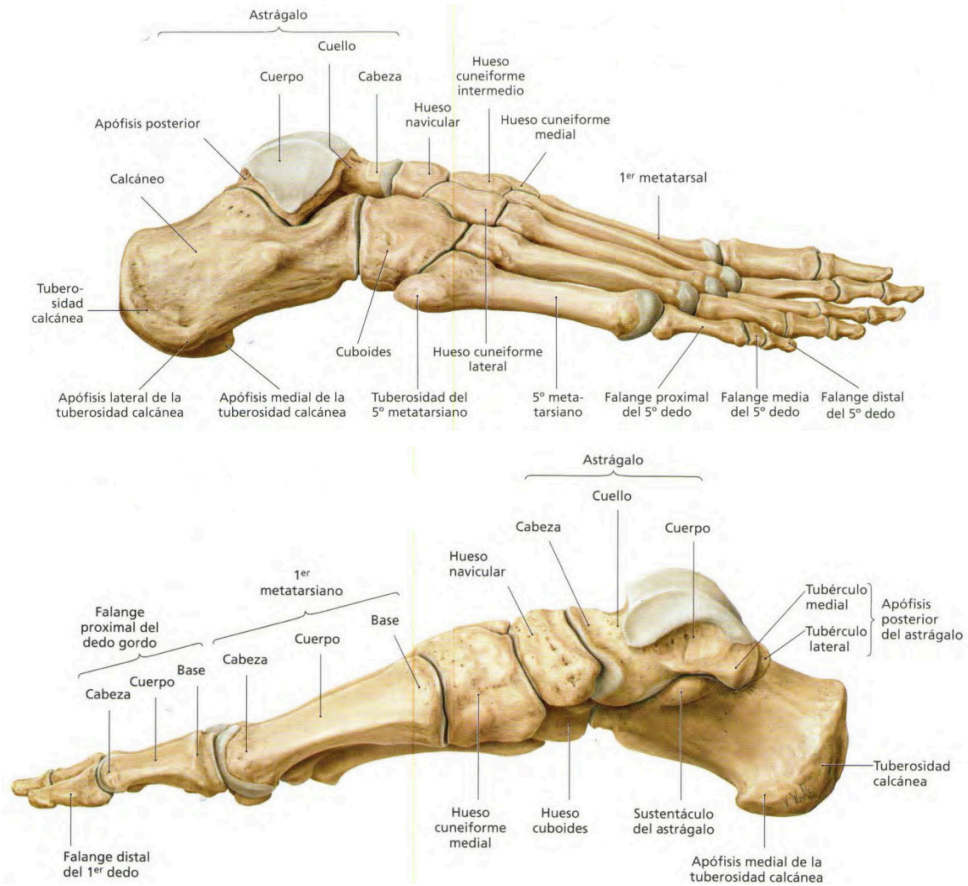
El sistema óseo del pie está compuesto por 26 huesos, tal como se describe en el Libro Anatomía Clínica de Pró (2014) puede verse dividido en zonas diferenciadas de atrás hacia adelante denominadas: tarso, metatarso y falanges: (Ver Figura N° 1)

- **Tarso:** está compuesto por siete huesos cortos, dispuestos en dos filas: una fila posterior conformada por el astrágalo y el calcáneo, y una fila anterior constituida por el navicular, cuboides y los tres cuneiformes medial, intermedio y lateral (p. 861).
- **Metatarso:** se encuentra formado por cinco huesos largos denominados del I al V y se los cuenta de medial a lateral. Los cuales se articulan posteriormente con la fila anterior del tarso y anteriormente con las falanges (p. 864).
- **Falanges:** están constituidas por catorce huesos, cada dedo está formado por una falange proximal, intermedio y distal, a excepción del dedo gordo que está formado solo por distal y proximal (p. 865).

Otros autores, entre los que se encuentran Fernández Martín & Rodríguez Alayón (2022) diferencian al pie en tres regiones de atrás hacia adelante denominadas: retropie, mediopie y antepie (Ver Figura N° 2)

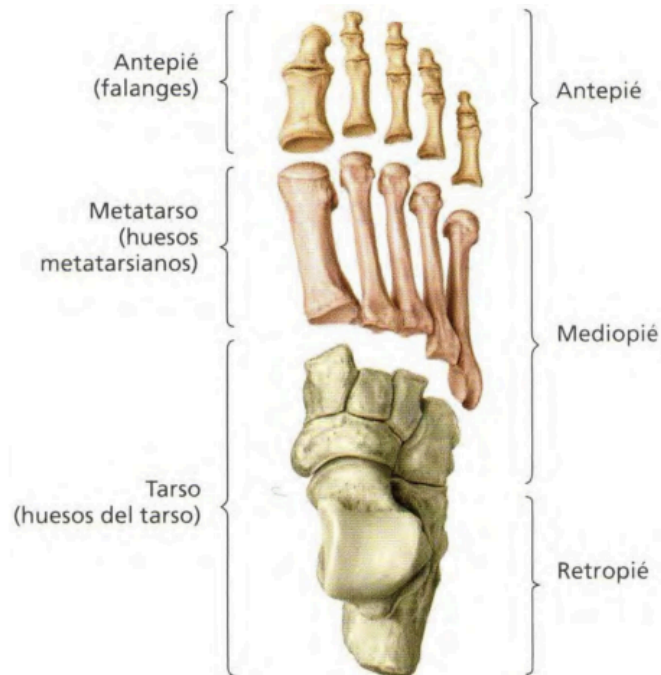
- **Retropié:** Compuesto por los huesos calcáneo y el astrágalo.
- **Mediopié:** Comprende la parte media del pie, está formado por los huesos cuboides, navicular y los 3 huesos cuneiformes.
- **Antepié:** Está formado por los 5 huesos metatarsianos y las falanges.

Figura Nº 1: Ilustración de los huesos del pie



Fuente: Fernández Martín & Rodríguez Alayón (2022).

Figura Nº 2: Ilustración clasificación de los huesos del pie



Fuente: Fernández Martín & Rodríguez Alayón (2022)

1. 2 Articulaciones del pie

Una articulación consiste en la unión entre dos o más huesos, o entre hueso y cartílago, su función es brindar resistencia, elasticidad y ejercer la movilidad del cuerpo. Los ligamentos son estructuras muy importantes del sistema musculoesquelético, se trata de bandas elásticas y sólidas, que refuerzan y estabilizan las articulaciones, ya que unen los huesos entre sí, cuya función es ayudar a tener el pie estable tanto en reposo como en movimiento (Caiza Crespo., 2019).

Como se describe en el Libro Anatomía Clínica de Pró (2014) las articulaciones que componen el pie se mencionan brevemente a continuación junto con los medios de unión que presenta cada una de ellas:

- **Articulación Talocrural:** Está formada proximalmente por la superficie distal de la tibia y peroné (articulación tibioperonea) y distalmente por la tróclea del astrágalo (articulación tibio-tarsiana). Está reforzada por los lig. colateral medial (deltoideo) y colateral lateral, este último está conformado por tres fascículos, los lig. astragaloperoneo anterior y posterior, y el ligamento calcaneoperoneo.
- **Articulación Subtalar:** Está formada entre la cara inferior del astrágalo con la cara superior del calcáneo. Es reforzada por los ligamentos astragalocalcáneo lateral, astragalocalcáneo medial, y astragalocalcáneo posterior.
- **Articulación Transversa del tarso:** Une los huesos calcáneo y astrágalo con los huesos cuboides y navicular. Comprende dos articulaciones:
 - Articulación Calcaneocuboidea: Está formada entre la cara anterior del calcáneo con la carilla articular del cuboides. Es reforzada por los ligamentos calcaneocuboideo, calcaneocuboideo superior y calcaneocuboideo plantar.
 - Astragaloescafoidea: Formada por la unión entre la cabeza del astrágalo y la cara inferior del navicular. Es reforzada por el ligamento astragalonavicular.
- **Articulaciones Tarsometatarsianas:** Entre los huesos del tarso y del metatarso. El I metatarsiano se articula con el cuneiforme medial; el II metatarsiano, con los tres cuneiformes; el III metatarsiano se articula con el cuneiforme lateral, y el IV y V metatarsiano se articula con la cara anterior del cuboides. Son reforzadas por los lig. tarsometatarsianos dorsales y plantares y los lig. cuneometatarsianos interóseos.
- **Articulaciones Intermetatarsianas:** Corresponden a las articulaciones entre las bases de los metatarsianos. Está reforzada por los lig. metatarsianos dorsales y plantares, y los lig. metatarsianos interóseos.
- **Articulaciones Metatarsofalángicas:** Corresponde a la unión entre la cabeza del metatarsiano y la cavidad glenoidea de la falange correspondiente. Están reforzadas por lig. colaterales, plantares y el lig. metatarsiano transverso profundo.
- **Interfalángicas del pie:** Unen las falanges entre sí. Están reforzadas en ambos lados por los ligamentos colaterales y los ligamentos plantares.

Las articulaciones que se dan por la unión de los huesos: navicular, cuboides y los tres cuneiformes entre sí, es decir, las articulaciones Cuboideonavicular, Cuneonavicular, Intercuneiformes y Cuneocuboidea. Como medios de unión la articulación cuneonavicular es reforzada por los ligamentos cuoneonavicular dorsales y plantares; y la articulación intercuneiforme es reforzada por los ligamentos interóseos, intercuneiforme dorsales y plantares (Caiza Crespo, 2019, p. 6).

1. 3 Músculos del pie

Los músculos del pie son intrínsecos ya que su origen e inserción se da en el interior de la misma estructura, es decir, los huesos del pie. Estos músculos estabilizan las articulaciones y contribuyen a mantener los arcos del pie y realizar movimientos precisos (Caiza Crespo, 2019).

Como se describe en el Libro Anatomía Clínica de Pró (2014) los músculos propios del pie son aquellos cuyos vientres musculares se encuentran dentro del pie. Se agrupan en diferentes regiones: la región dorsal del pie y la región plantar, en esta última se dividen a su vez en tres grupos: un grupo medial, un grupo lateral y un grupo mediano (p. 938). En el mismo libro se detallan cuales son los músculos que componen cada región, los cuales se explicaran brevemente a continuación :

1. 3. 1 Músculos de la región dorsal del pie

En esta región se encuentran solamente dos músculos:

- *Extensor corto de los dedos*: se inserta en la cara dorsal y lateral del calcáneo y en el seno del tarso por medio de tres fascículos que terminan en un tendón que se inserta en la aponeurosis dorsal del segundo al cuarto dedo, respectivamente, estos tendones se unen al tendón del músculo extensor largo correspondiente, a la altura de la articulación metatarsfalángica (p. 938).
- *Extensor corto del dedo gordo*: se inserta en la cara dorsal y lateral del calcáneo y en los fascículos fibrosos del seno del tarso. Distalmente termina en la base de la falange proximal del dedo gordo (p.940).

1. 3. 2 Músculos de la región plantar del pie

Los músculos de la región plantar se insertan en estructuras ubicadas en esta región. Se dividen en un grupo medial (músculos del dedo gordo), un grupo lateral (músculos del quinto dedo) y un grupo mediano (músculos del segundo al cuarto dedo). A continuación se describen en ese orden (p.940)

Grupo medial:

- *Abductor del dedo gordo*: se inserta en la tuberosidad calcánea y en la aponeurosis plantar. Su cuerpo muscular, se dirige hacia delante y termina sobre el hueso sesamoideo medial y la falange proximal del dedo gordo (p. 940).
- *Flexor corto del dedo gordo*: se inserta en el hueso cuneiforme medial e intermedio, en el ligamento plantar largo, en el tendón del músculo tibial posterior y en la aponeurosis plantar. Su cuerpo muscular se divide en una cabeza medial y una cabeza lateral. La cabeza medial se inserta distalmente en el tendón del músculo flexor largo del dedo gordo, en el hueso sesamoideo medial y en la falange proximal del dedo gordo. La cabeza lateral termina sobre el tendón del músculo aductor del dedo gordo, en el hueso sesamoideo lateral y en la falange proximal del primer dedo (p. 940).
- *Aductor del dedo gordo*: Presenta una cabeza oblicua y una cabeza transversa. La primera se inserta en la cara inferior del hueso cuboides, en el cuneiforme lateral y en la base del segundo al cuarto metatarsiano, termina en el hueso sesamoideo lateral y en la base de la falange proximal del dedo gordo. La cabeza transversa se inserta sobre las cápsulas articulares metatarsfalángicas tercera a cuarta y termina en el hueso sesamoideo lateral y en la falange proximal del dedo gordo (p. 941).

Grupo lateral:

- *Oponente del quinto dedo:* se inserta en la base del quinto metatarsiano y en el ligamento plantar largo (p. 941).
- *Abductor del quinto dedo:* se inserta en el calcáneo y en la aponeurosis plantar, su cuerpo muscular forma parte del borde lateral del pie y termina sobre la cara lateral de la falange proximal del quinto dedo (p. 941).
- *Flexor corto del quinto dedo:* se inserta en la base del quinto metatarsiano y en el ligamento plantar largo. Distalmente termina sobre la falange proximal del quinto dedo (p. 942).

Grupo mediano:

- *Flexor corto de los dedos:* se inserta en la tuberosidad calcánea y en la aponeurosis plantar, distalmente su cuerpo muscular se divide en cuatro tendones que se insertan cada uno en la falange media del segundo al quinto dedo del pie, respectivamente, perforando los tendones correspondientes del flexor largo de los dedos (perforante) (p. 942).
- *Cuadrado plantar:* presenta dos fascículos: el medial se inserta en la cara medial del calcáneo y el lateral se inserta en la cara inferior del calcáneo. Los dos fascículos se unen para formar el cuerpo muscular que termina sobre el borde lateral del tendón del flexor largo de los dedos (p. 942).
- *Lumbricales:* son cuatro músculos que se insertan proximalmente en los tendones del flexor largo de los dedos, distalmente terminan sobre la base de la falange proximal del segundo al quinto dedo del pie y sobre el tendón del extensor del dedo correspondiente (p. 942).
- *Interóseos dorsales:* son cuatro músculos interóseos dorsales presentan dos cabezas, se insertan proximalmente en el metatarso, terminan en las falanges proximales del segundo al cuarto dedo y en el ligamento plantar (p. 943).
- *Interóseos plantares:* los tres músculos interóseos plantares se insertan cada uno del tercero al quinto metatarsiano, respectivamente, y terminan sobre la cara medial de la base de las falanges proximales del tercero al quinto dedo (p. 943).

1. 4 Bóveda y arcos plantares

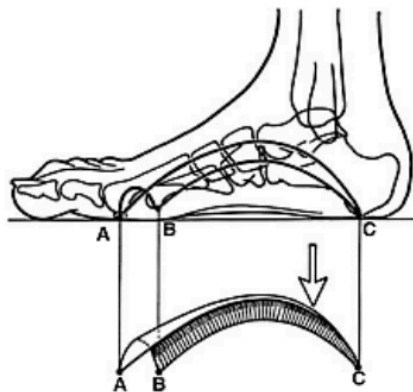
Los pies son estructuras muy complejas, contribuyen a mantener la postura corporal, que se define como la posición relativa de los distintos segmentos corporales en un momento determinado. Desde un punto de vista biomecánico, para mantener la postura erecta son necesarios tres componentes del sistema musculoesquelético: las curvaturas de la columna, la pelvis y el pie. Este último suministra información externa a través de la sensibilidad plantar y propiocepción de las articulaciones (Alvear et al., 2017).

El conjunto de estructuras que conforman la planta del pie, es decir, todos los elementos osteoarticulares, ligamentosos y musculares del pie, a los cuales nos referimos como bóveda plantar, permiten la transmisión del peso corporal hacia el suelo durante la bipedestación y otras actividades en carga, esto es posible, gracias a su capacidad de amortiguación y a su elasticidad, permitiendo adaptarse a las irregularidades del terreno (Kapandji, 2010).

Durante el apoyo, al realizar el pie contacto con el suelo se puede observar los puntos de apoyo de la bóveda plantar (Ver Figura N° 3), marcando de esta forma la huella plantar, cada punto hace referencia a una estructura ósea, las cuales corresponden: por detrás las tuberosidades posteriores del calcáneo, por anterior y medial la cabeza del primer metatarsiano y finalmente por anterior y lateral la cabeza del quinto metatarsiano (Huapaya Espejo & Lazaro Montes, 2018; Kapandji, 2010). De estos puntos se desprende la formación de tres arcos, dos transcurren longitudinalmente y uno corre transversalmente atravesando al pie (Ver Figura N° 4). Estos son el resultado de la colocación de los huesos según las cargas y los ligamentos que los soportan, así como de los músculos extrínsecos e intrínsecos del pie (Bo Rueda., 2019). Se forma un sistema elástico de absorción del impacto, ya que, al realizar el apoyo estos arcos plantares elásticos y flexibles asimilan la energía transmitida al caminar, a través de la distribución del peso corporal (Hamill et al., 2017; Huapaya Espejo & Lazaro Montes 2018). Estos arcos se describen a continuación:

- **El Arco longitudinal interno:** Está conformado por los huesos calcáneo, astrágalo, navicular o escafoides, cuneiformes y del primer al tercer metatarsiano.
- **El Arco longitudinal externo:** Está formado por los huesos calcáneo, cuboides y el cuarto y quinto metatarsiano.
- **El Arco transverso:** Este arco está formado por los huesos cuboides, cuneiformes y por el antepie con los metatarsos en sus cabezas proximales.

Figura N° 3: Ilustración de las estructuras de apoyo del pie

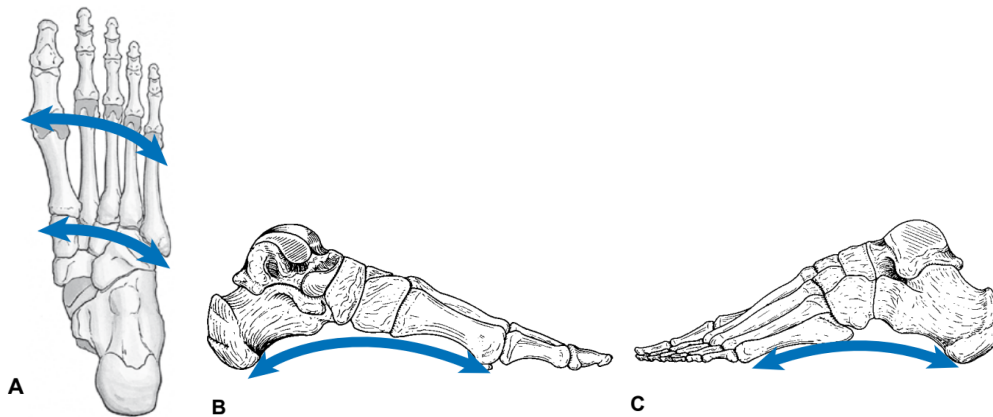


Fuente: Pujapat Castillo (2023)

El arco longitudinal interno (ALI) es el más flexible, móvil y el que desempeña un papel significativo en la absorción del impacto al contacto con el suelo, parte de la fuerza inicial es atenuada por compresión de la almohadilla grasa de la superficie inferior del calcáneo. Biomecánicamente se acorta a la mitad del apoyo, para luego estirarse ligeramente y de nuevo se acorta con rapidez al despegar los dedos de los pies. La flexión en las articulaciones tarsal transversa y tarsometatarsianas incrementa la altura del arco longitudinal conforme la articulación metatarsofalángica se extiende al despegar el pie del suelo (Hamill et al., 2017). Asimismo, el ALI es apoyado por numerosos ligamentos plantares que unen las piezas óseas y los músculos que actúan como tensores. Entre los ligamentos más importantes se encuentran el ligamento cuneo-metatarsiano, escafocuneal, interóseo calcáneo-escafoideo inferior y el interóseo calcáneo-astragalino; Mientras que los músculos que unen este arco y se oponen a la deformación son el músculo tibial posterior, el músculo peroneo largo, el músculo flexor largo del dedo gordo, el músculo flexor largo de los dedos y el músculo aductor del dedo gordo (Kapandji, 2010, p. 236).

Los otros arcos presentan menos movilidad, el arco longitudinal externo (ALE) puede hacer contacto con el piso y cargar algo de peso al caminar, por tanto, desempeña un papel de apoyo en el pie (Hamill et al., 2017, p. 216). Sin embargo, este arco es mucho más rígido debido al lig. calcáneo-cuboides-metatarso-plantar y los músculos que actúan como tensores activos, los cuales son el músculo peroneo corto, músculo peroneo largo y el músculo abductor del quinto dedo (Kapandji, 2010, p. 238). Finalmente, el arco transversal se aplana al cargar peso y puede soportar de tres a cuatro veces el peso corporal (Hamill et al., 2017, p. 216).

Figura N° 4: Ilustración de los arcos del pie



Fuente: Hamill et al., (2017) los arcos transversos (A), el arco longitudinal medial (B) y el arco longitudinal lateral (C)

1. 5 Biomecánica del pie

Tal como se menciona en el Libro Fisiología Articular Kapandji (2010) la articulación del tobillo con la ayuda de la rotación axial de la rodilla, permite orientar la bóveda plantar en todas las direcciones para adaptarse al terreno. Presenta tres ejes de movimiento articular: cuya posición de referencia es aquella en la que la planta del pie es perpendicular al eje de la pierna (p.160).

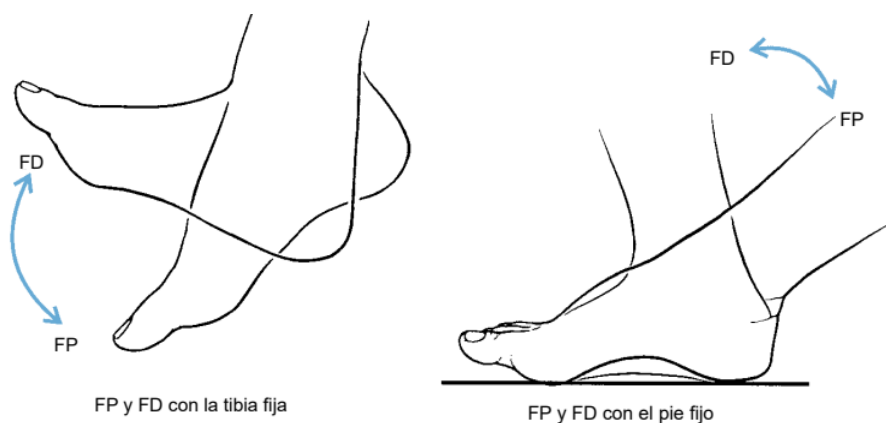
- El **eje transversal**: Realiza los movimientos de flexión (flexión dorsal o dorsiflexión) y extensión (flexión plantar). La flexión se define como el movimiento que aproxima el dorso del pie a la cara anterior de la pierna, con una amplitud de 20 a 30°; Por el contrario, la extensión refiere al movimiento que aleja el dorso del pie de la cara anterior de la pierna, cuya amplitud es de 30 a 50° (p. 158-160).
- El **eje longitudinal de la pierna**: Lleva a cabo los movimientos rotacionales del pie, la aducción (rotación interna) o la abducción (rotación externa). El movimiento de aducción consiste en dirigir la punta del pie hacia dentro y la abducción hacia fuera. La amplitud total de estos movimientos es de 35 a 45° (p. 158).
- El **eje longitudinal del pie**: Realiza los movimientos de pronación y supinación del pie, los cuales siempre van acompañados de movimientos de flexoextensión y de abducción o aducción, por lo cual, se realizan en conjunto movimiento combinados denominados inversión y eversión, los cuales se realizan junto con los dos ejes descritos previamente y con la articulación subastragalina. La inversión se define como aquel movimiento que combina aducción, supinación y extensión (refiere al movimiento en el que la planta del pie se orienta hacia adentro); por el contrario, la eversión combina los movimientos de abducción, pronación y flexión (alude al movimiento en el que la planta del pie se orienta hacia afuera) (p. 180).

En el Libro Biomecánica Bases del Movimiento Humano Hamill et al., (2017) explica que los movimientos del pie se pueden ejecutar en cadena cinética abierta, es decir, sin descarga de peso o en cadena cinética cerrada, con descarga de peso (pp. 212-213).

- El movimiento de flexión se da cuando el calcáneo se mueve hacia arriba sobre el astrágalo cuando no carga peso o si el astrágalo se desplaza hacia abajo en el calcáneo cuando hay carga de peso. (Ver Figura N° 5)
- La pronación ocurre con el pie fuera del suelo, donde, combina los movimientos de eversión, abducción y flexión; La eversión es el movimiento en el cual el borde lateral del pie se mueve hacia la pierna cuando no carga peso o cuando la pierna se mueve hacia el pie cuando carga peso. (Ver Figura N° 6)
- La supinación se da con los movimientos de inversión, aducción y flexión plantar del calcáneo cuando no carga de peso o también puede acompañarse de inversión, abducción y flexión cuando hay carga de peso. El movimiento de inversión ocurre cuando el borde medial del pie se mueve hacia la pierna media si no se carga peso o conforme la parte medial de la pierna se desplaza hacia el pie al cargar peso.

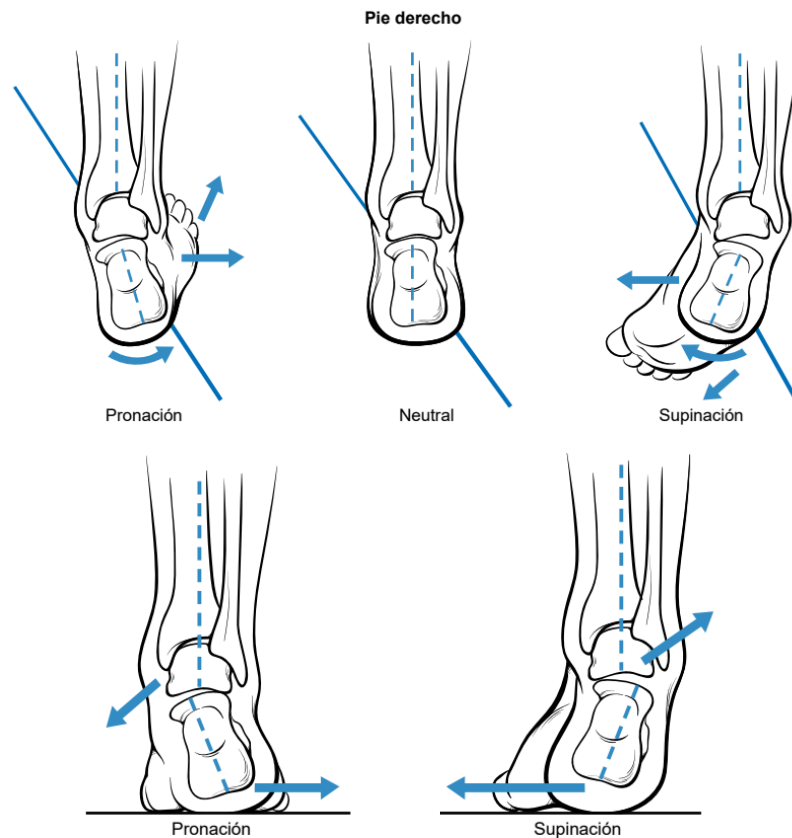
Los pies desempeñan funciones muy importantes, como soportar el peso corporal durante la bipedestación, que es la capacidad para ponerse y mantenerse de forma erguida. En dicha posición se pueden realizar muchas actividades de la vida diaria como caminar (Pujapat Castillo, 2023). Durante el apoyo bipodal, el peso del cuerpo debiera transmitirse a lo largo de ambas extremidades inferiores llegando a cada pie el 50% de su valor total, aunque, esta distribución del peso es difícil de calcular, ya que, en una misma persona varía significativamente debido al balanceo normal del cuerpo, el cual hace que el peso que soportan las diferentes zonas del cuerpo varía constantemente y esta distribución depende también de la posición del pie (Alvear et al., 2017).

Figura N° 5: Movimientos de flexoextensión del pie



Fuente: Hamill (2017) movimientos de flexión plantar (FP) y flexión dorsal (FD) con la pierna fija o el pie fijo.

Figura N° 6: Ilustración Movimientos de pronación y supinación del pie

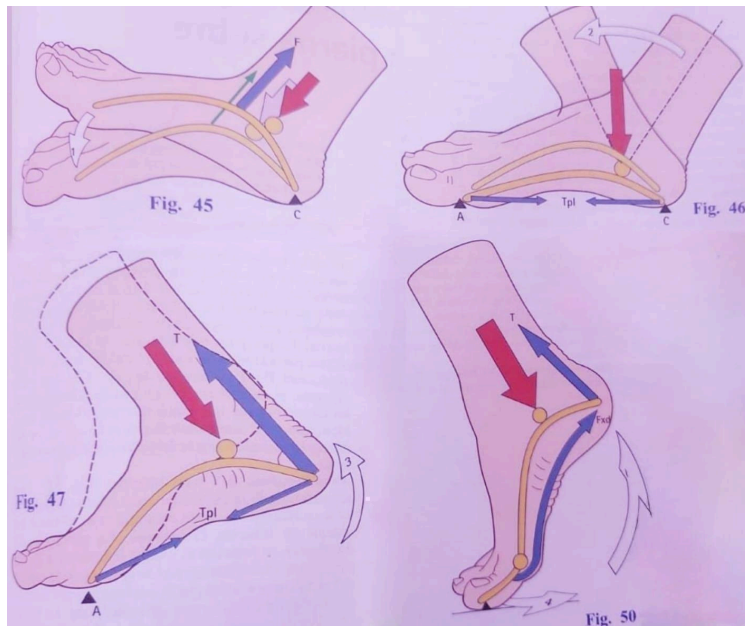


Fuente: Hamill (2017) Arriba se observan los movimientos en cadena cinética abierta y Abajo en cadena cinética cerrada.

Como se describe en el Libro Fisiología Articular de Kapandji (2010), durante la marcha la bóveda plantar es sometida a diferentes deformaciones en el desarrollo de cada paso, que finalmente se produce en 4 fases: (Ver Figura N° 7)

- 1) **Toma de contacto con el suelo:** El pie contacta con el suelo mediante el talón, es decir, el punto de apoyo posterior de la bóveda plantar e inmediatamente por impulso el resto del pie contacta con el suelo, mientras el tobillo se extiende pasivamente (p. 246).
- 2) **Máximo contacto:** La planta del pie contacta con el suelo en toda su superficie de apoyo, el peso del cuerpo hace que la bóveda plantar se aplane y se elonga teniendo un efecto amortiguador. Durante esta fase se produce apoyo unipodal, el tobillo pasa de extensión a una flexión, durante esta fase el apoyo es máximo cuando la pierna pasa por vertical del pie (p. 246)
- 3) **Primer impulso motor:** El peso corporal se encuentra por delante del pie en apoyo, por lo que, los músculos extensores del tobillo realizan una elevación del talón, mientras la articulación talocrural se extiende activamente (p. 246).
- 4) **Segundo impulso motor:** Producto de la contracción de músculos flexores de los dedos, el pie desplazado hacia arriba y hacia delante abandona su apoyo sobre el talón anterior y ya no contacta más que con los tres primeros dedos, sobre todo el dedo gordo en la fase final del apoyo. La bóveda plantar se resiste al aplanamiento hasta que el pie termina de levantarse del suelo y recupera su posición normal debido a su propia elasticidad. Posteriormente el otro pie comienza a desarrollar su paso (p. 246).

Figura N° 7: Ilustración de la fases del desarrollo del paso



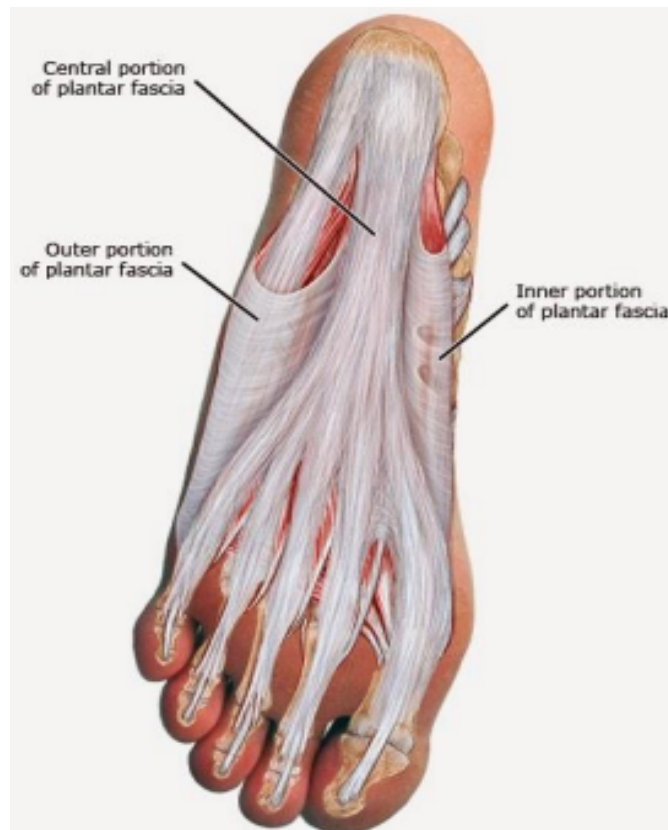
Fuente: Kapandji (2010) Fig. 45. Primera fase; Fig 46. Segunda fase; Fig. 47. Tercera fase y Fig. 50. Cuarta fase

2. Anatomía y función de la fascia plantar

La fascia plantar también conocida como aponeurosis plantar (AP), consiste en una membrana de tejido conectivo denso que se encuentra en la planta del pie. Se origina desde el borde anterior de la tuberosidad medial del calcáneo y se inserta en la parte distal de las articulaciones metatarsofalángicas de cada dedo del pie. Está compuesta por fibras colágenas, que se mezclan con la dermis, el ligamento metatarsiano transversal y la vaina flexora. Además, se relaciona con varios músculos de la planta del pie, por lo que es una estructura muy importante (Fernández Rivera., 2020; Díaz Febles., 2016) (Ver Figura N° 8).

Anatómicamente, la fascia plantar está formada por tres partes o bandas de tejido conectivo. La banda de fibras central se extiende desde la tuberosidad medial del calcáneo y se subdivide en cinco bandas digitales que se insertan en las bases del periostio de la falange proximal de cada dedo del pie y las cabezas de los metatarsianos. Esta parte cubre la porción que recubre los músculos centrales de la planta del pie y las cinco bandas digitales se subdividen en una capa superficial que se junta con el ligamento transversal metatarsiano y en otra profunda que se fragmenta en dos para unirse con la vaina del flexor, la placa volar y el periostio de la base de la falange proximal, finalmente todas estas fibras se continúan hacia atrás considerándose una continuación del tendón de Aquiles (Díaz Febles., 2016). La banda de fibras medial se extiende desde la tuberosidad medial del calcáneo, acompañado por los músculos flexor corto de los dedos y el abductor del dedo gordo, termina cubriendo la porción distal del primer metatarsiano y de la primera articulación metatarsifalángica, donde se engrosa y se hace más resistente relacionándose con el rodete sesamoideo, cubriendo finalmente la superficie plantar del músculo abductor del dedo gordo. Por último, la banda de fibras lateral se extiende desde el tubérculo medial del calcáneo y en su primer tramo es muy resistente, pero más adelante va adelgazándose y termina insertándose en la base del 5° dedo cubriendo su superficie plantar (Bo Rueda, 2019).

Figura N° 8: Estructura anatómica de la fascia plantar



Fuente: Moreiras Torres (2016)

Entre las funciones de la fascia plantar se encuentra la de mantener la integridad del arco longitudinal interno, acción que se realiza con la ayuda de los ligamentos largo plantar y calcáneo-astrágalo-escafoideo y provee amortiguación de los tejidos blandos en la fase de apoyo de la marcha (Lefort., 2021). Asimismo, Iñiguez Díez (2017) coincide en que cumple un rol durante la marcha, mediante el mecanismo de Windlass o de Molinete y que además protege las estructuras neurovasculares adyacentes.

En el ciclo de la marcha, la fascia plantar juega un papel dinámico muy importante, antes del contacto del talón, los dedos se levantan activamente, poniendo en tensión la fascia plantar y permitiéndole absorber una parte del impacto. Luego, durante la fase de apoyo, la fascia plantar se elonga, almacenando así, energía potencial, posteriormente, el mediopié se bloquea, proporcionando una palanca rígida para hacer efectiva la fase de despegue e inmediatamente después, la fascia plantar se contrae de forma pasiva, por el aumento de flexión dorsal de las articulaciones MTF, reforzada por la contracción de los músculos intrínsecos del pie (flexor corto de los dedos, abductor del primer dedo y abductor del 5° dedo), convirtiendo esta energía potencial en energía cinética que proporciona la aceleración necesaria para la fase de despegue. Finalmente, cuando el pie abandona el suelo, los dedos están en dorsiflexión pasiva de unos 40° y la fascia plantar se encuentra en tensión hasta que el despegue se hace efectivo, dando lugar a la fase de oscilación, en la que la fascia plantar vuelve a su estado de reposo (Domínguez Rey, 2016).

El mecanismo de Molinete es un modelo mecánico, el cual, permite aumentar la eficiencia del impulso durante la marcha, la carrera y el salto. Desde una perspectiva biomecánica, la fascia plantar distribuye las cargas y cumple un papel muy importante durante la marcha en los mecanismos de propulsión. En la fase de despegue del talón, se produce la flexión dorsal de la articulación metatarsofalángica (MTF) del primer dedo, ésto aumenta la tensión de la fascia plantar provocando su acortamiento, de esta forma eleva el arco longitudinal interno del pie y verticaliza el calcáneo. Este proceso, además, tensa el tendón de aquiles y genera una rotación externa de la tibia disminuyendo la distancia entre el calcáneo y los metatarsianos (Morral Fernández., 2015; Iñiguez Díez., 2017). (Ver Figura N° 9)

Para comprender mejor el rol de la fascia plantar durante la marcha, es importante mencionar que durante la misma, actúan sobre el pie tanto fuerzas de reacción del suelo como fuerzas provenientes del propio peso corporal, estas últimas viajan caudalmente a través de la tibia, tendiendo a aplanar el arco longitudinal interno del pie. Simultáneamente, las fuerzas de reacción del suelo van a ir en sentido craneal a través del calcáneo y de las cabezas de los metatarsianos, pudiendo aumentar más el efecto de aplanamiento del arco longitudinal interno del pie. Por lo tanto, la fascia plantar previene una separación excesiva entre calcáneo y los metatarsianos, manteniendo así una amplitud adecuada del arco longitudinal interno (Moreiras Torres., 2016).

Figura N° 9: Mecanismo de Windlass



Fuente: Iñiguez Díez (2017)

3. Fascitis plantar

La fascitis plantar (FP) es una patología degenerativa de la fascia plantar, caracterizada por un dolor agudo en la superficie plantar del talón, específicamente en su zona de inserción en la tuberosidad medial del calcáneo y que se puede irradiar al borde medial del pie (Iñiguez Díez., 2017; Lefort., 2021). Es uno de los problemas del pie más frecuentes en adultos, se presenta en aproximadamente en el 10% de la población de ambos sexos a nivel mundial, a lo largo de sus vidas. Aparece generalmente de forma unilateral, es decir, que afecta a un solo pie, sin embargo, hasta en un 20% al 30% tiene una presentación bilateral, afectando a ambos pies (Akinoglu et al., 2017).

En la literatura, esta patología se conoce con los términos de fasciosis plantar o fasciopatía plantar, los cuales describen con mayor precisión la naturaleza degenerativa de la enfermedad, ya que, con el tiempo los cambios degenerativos predominan por sobre la inflamación (Grim et al., 2019). El origen de esta patología puede deberse a traumatismos repetitivos, que generan microroturas en el sitio de origen de la fascia plantar a nivel de la tuberosidad medial del calcáneo, lo que provoca degeneración progresiva de las fibras de colágeno, ocasionando tendinosis, degeneración de la fascia y necrosis, habiendo cambios

estructurales en la misma, y por estos motivos debería ser denominada “fasciosis plantar”, el cual es un término que describe mejor el proceso degenerativo (Moreiras Torres., 2016).

En la presente revisión se utilizará el término fascitis plantar por ser la terminología que más se utiliza bibliográficamente en la actualidad, por más que existan términos que refieren mejor la naturaleza degenerativa de la misma.

3. 1 Cuadro clínico:

La fascitis plantar se caracteriza por la aparición de dolor agudo en la planta del pie a nivel del talón, localizado específicamente en la región antero medial del calcáneo y que puede irradiarse al borde interno del pie. El dolor se exagera tras períodos prolongados de reposo luego de dar los primeros pasos o al empezar a caminar tras un período de inactividad (Suárez Rodríguez., 2021; Parrilla Pérez., 2019; Beeson, 2014).

El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a una lesión hística real o potencial. Este dolor en la fascia plantar se debe a que se irrita o se rompe la fascia plantar, perdiendo la elasticidad, provocando dolor en los tres puntos de apoyo del pie: talón, arco y punta, este puede ser de tipo agudo o crónico según la duración de la sintomatología dolorosa y dependiendo la intensidad que refiera la persona (leve, moderada, intensa), con una localización puntual o difusa (Caiza Crespo., 2019, pp. 11-12).

Como se ha mencionado, en las personas que padecen fascitis plantar el dolor se intensifica al apoyar el pie en el suelo y dar los primeros pasos, este dolor matutino se produce porque durante la noche el pie cae en posición de flexión plantar generalmente, acortando la fascia plantar, por el contrario al apoyar el pie en el suelo se inicia una flexión dorsal que provoca el estiramiento de la fascia plantar, aumentando su tensión de forma brusca con el peso corporal sobre la estructura que está previamente afectada (Dominguez Rey., 2016). Además, el dolor suele ser referido como punzante y puede llegar a ser incapacitante, se intensifica tras una marcha prolongada, luego de largos períodos en bipedestación, relacionada a la actividad laboral que demande estar largos períodos de pie y en actividades en las que se cargan grandes pesos (Iñiguez Díez., 2017). Muchas ocupaciones requieren que los trabajadores permanezcan de pie durante largos períodos de tiempo en su jornada laboral, por lo cual, se suele desarrollar cronicidad de la sintomatología dolorosa, teniendo un efecto perjudicial sobre la actividad laboral de las personas que la padecen fascitis plantar, dificultando el desempeño de sus actividades laborales y provocando un alto índice de ausentismo laboral (Pires et al., 2020).

3. 2 Etiología:

La fascitis plantar es una patología degenerativa de la fascia plantar. Es de origen multifactorial, de etiología aún desconocida y está asociada a diversos factores de riesgo que promueven su aparición (Parrilla Pérez., 2019). Diferentes estudios de imagen han demostrado que se producen cambios degenerativos en la fascia plantar, estos hallazgos apoyan la hipótesis de que esta patología es producida por microtraumatismos repetitivos, causados por actividades prolongadas en carga, es decir, en las que se soporta el peso corporal, generando una sobrecarga constante de tracción en la fascia plantar que inhibe el proceso normal de reparación, lo cual provoca la degeneración del colágeno generando cambios estructurales y edema perifascial (Beeson, 2014).

3. 3 Factores de riesgo:

El origen de la fascitis plantar es complejo y multifactorial, dependerá en cada caso de los factores de riesgo que cada persona presente y las actividades que realice. De este modo, la identificación y clasificación de los factores de riesgo desencadenantes de esta patología permitiría intervenir beneficiosamente y evitar el agravamiento del cuadro clínico.

Como se ha mencionado anteriormente, esta patología presenta factores de riesgo asociados, que son todos aquellos que facilitan, precipitan o perpetúan el desarrollo de esta entidad patológica, los cuales pueden dividirse en: factores de riesgo intrínsecos, siendo estos, los propios e inherentes a la persona y factores de riesgo extrínsecos, que hacen referencia a los propios del ambiente y de la actividad que la persona realiza (Domínguez Rey., 2016).

Los factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos de esta patología, reconocidos en la bibliografía en la actualidad se mencionan a continuación:

3. 3. 1 Factores de riesgo intrínsecos:

- **Edad:** La edad más frecuente de aparición de la FP es entre los 40 - 60 años. Se considera la edad como un factor de riesgo para el desarrollo de esta patología, debido al proceso de envejecimiento, dado que, a mayor edad, mayor es la pérdida de elasticidad en la fascia plantar, junto con una disminución de la fuerza en los músculos intrínsecos del pie, además, se producen trastornos biomecánicos en el pie junto con una mayor incapacidad de regenerar los tejidos. Luego de los 40 años las causas más probables de producir fascitis plantar entre otras podrían ser la disminución de la almohadilla grasa del talón o la pérdida de colágeno y tejido elástico, lo cual, provoca la reducción de protección del calcáneo y una absorción de los impactos deficiente (Parrilla Pérez., 2019).
- **Limitación del rango de movilidad de flexión dorsal del tobillo:** Es un factor de riesgo biomecánico, el tener disminuido en rango óptimo de movimiento (ROM) de flexión dorsal del tobillo aumentaría el riesgo de padecer fasciitis plantar. Se considera un factor de riesgo un ROM inferior a 20°, pero va aumentando el riesgo según disminuye el ángulo de flexión (Díaz Febles., 2016).
- **Excesiva pronación del pie:** Es un factor de riesgo biomecánico, la debilidad muscular proximal del glúteo medio, glúteo menor, tensor de la fascia lata o cuádriceps, pueden contribuir a posibles anomalías a nivel de la fascia plantar, debido una mala absorción de los impactos y a la disminución del control de la pronación del pie. Además, cuando disminuye el ROM de la flexión dorsal de tobillo se provoca un incremento secundario de la pronación del pie durante la marcha, esta hiperpronación contribuye a una movilidad del pie excesiva, que incrementa el nivel de estrés sobre tejidos blandos y músculo-fasciales, mediante una elongación de la fascia plantar y un incremento del estrés tisular (Moreiras Torres., 2016).
- **Limitación de la flexión dorsal de la 1ª MTF:** Es un factor de riesgo debido a su influencia en el mecanismo de Windlass y el estiramiento secundario de la fascia plantar (Díaz Febles., 2016).

- **Índice de masa corporal (IMC) elevado:** Diversos autores lo mencionan como un factor de riesgo al IMC elevado, como en personas con obesidad o aumento repentino del peso corporal, lo cual predispone a aumentar la tensión sobre la fascia plantar, al tener mayor carga en la bipedestación u otras actividades en carga (Moreiras Torres., 2016). Es muy común que esta patología se presente unipodal, en estos casos la funcionalidad del pie de los pacientes afectados por FP se encuentra disminuida de forma proporcional al exceso de IMC (Lefort., 2021). Sin embargo, en personas con sobrepeso o obesidad existe un mayor riesgo de que los síntomas se prolonguen y que la afectación sea bilateral (Beeson., 2014).
- **Discrepancia de extremidades inferiores:** Consiste en que un miembro inferior tenga una longitud mayor o menor al miembro inferior contrario, es un riesgo anatómico potencial de sufrir FP, dado que, genera compensaciones en las diferentes partes del cuerpo (Moreiras Torres., 2016).
- **Trastornos del apoyo:** Los trastornos del apoyo, se clasifican de acuerdo con la altura del arco longitudinal interno, autores como Moreiras Torres(2016); Huapaya Espejo & Lazaro Montes (2018) y Hamill et al., (2017) explican brevemente en qué consisten estas alteraciones podálicas:
 - **Pie cavo:** Hace referencia al pie con un aumento en altitud y amplitud del arco longitudinal interno. En consecuencia, el retropie y antepie están más próximos y se encuentra disminuido el borde de apoyo externo, el medio pie no hace contacto con el suelo y por lo general tiene poca o nula inversión o eversión al estar de pie, por lo que, es un tipo de pie que tiene mala absorción al contacto. También, genera carencia de movilidad necesaria para ayudar a la absorción de las fuerzas de reacción del suelo.
 - **Pie plano:** Es el pie que muestra disminución del arco longitudinal interno y desviación del talón en valgo. Un aspecto importante de esta alteración podálica es que el pie presenta hipermovilidad, con la mayoría de la superficie plantar haciendo un mayor contacto en la fase de apoyo, lo cual debilita la parte media, siendo un tipo de pie por lo general asociado a pronación excesiva a lo largo de la fase de apoyo en la marcha.
En ambos casos, la alteración en la altura del arco longitudinal interno, afecta el desempeño en dos puntos fundamentales, la transmisión del peso y el equilibrio, por tanto, tiene consecuencias negativas en todo el cuerpo.
- **Desequilibrios musculares:** En los factores de riesgo mencionados previamente influyen diferentes desequilibrios musculares. Por ejemplo, los músculos intrínsecos y extrínsecos de los pies ayudan a sostener el arco longitudinal interno y absorber los impactos en diferentes actividades en carga, cuando se produce una reducción de la fuerza de los flexores plantares, los flexores de los dedos y los músculos abductores del dedo gordo, así como una reducción del volumen muscular en el antepié, se contribuye al desarrollo de la PF. De igual forma los músculos abductores y rotadores laterales de las caderas, los cuales son muy importantes para la alineación dinámica de las extremidades inferiores, cuando presentan una reducción de la fuerza pueden provocar aducción y rotación medial de la cadera y valgo dinámico de la rodilla, que está relacionado con la pronación del pie (Kamonseki et al., 2016).

- **Enfermedades asociadas:**

Las personas con **Diabetes Mellitus** también pueden sufrir fascitis plantar como resultado de la neuropatía motora periférica que conduce a una atrofia muscular y cambios en las estructuras anatómicas del pie junto con alteraciones funcionales en la marcha (Moreiras Torres., 2016).

En las patologías sistémicas como la Artritis Seronegativa, debido a las alteraciones que esta puede generar a nivel de las uniones de tendones o de ligamentos al hueso, puede predisponer la aparición de FP (Moreiras Torres., 2016).

Los **Espolones del Calcáneo** se han implicado como un factor de riesgo para la FP aproximadamente entre el 28% y el 66% de los pacientes con FP presentan también signos de espolón calcáneo (Akinoglu et al., 2017). El espolón calcáneo es una formación flexible de calcio, generalmente pequeña y orientada horizontalmente, que está integrada en la fascia plantar y confirma una excesiva tracción de ésta en su inserción en el calcáneo (Moreiras Torres., 2016). En el Libro Fisioterapia de Especialidades Clínicas de Seco Calvo (2016) menciona que el espolón no constituye la causa primaria de dolor en la fascitis, ni tampoco en un proceso inflamatorio agudo. Por lo cual, hoy en día no está claro si hay relación entre la fascitis plantar y el espolón calcáneo.

El **adelgazamiento de la almohadilla grasa del calcáneo** se produce debido a que la misma permite amortiguar el impacto producido en actividades en carga, gracias al sistema de glóbulos de grasa encerrados por tabiques fibroelásticos que presenta. Luego de los 40 años este sistema comienza a atrofiarse perdiendo agua, colágeno y tejido elástico, dando lugar a que el grosor total y la altura de la almohadilla de grasa disminuya (Moreiras Torres, 2016).

3. 3. 2 Factores de riesgo extrínsecos:

Están asociados con las actividades de la vida diaria (AVD) los más mencionados son:

- **Sedentarismo:** Se considera un factor de riesgo intrínseco, dado que, la FP provoca niveles muy altos de inactividad física por la sintomatología dolorosa que genera. Además, muchos pacientes con esta patología presentan sobrepeso o aumentos repentinos del peso corporal debido a la inactividad o la reducción de la misma, por lo cual, entran en un círculo vicioso: sobrepeso - dolor - inactividad - sobrepeso. Por lo tanto, es primordial la resolución del cuadro clínico, en estos casos, se debe comenzar un tratamiento lo antes posible, sin esperar la resolución espontánea, ya que, la inactividad y el aumento del peso corporal, son los principales factores de riesgo para el desarrollo de muchas enfermedades sistémicas cardiovasculares, diabetes y artrosis (Morral Fernández., 2015).
- **Bipedestación prolongada:** Su influencia se debe a la sobrecarga de la fascia plantar, relacionada con actividades laborales que impliquen pasar varias horas de la jornada laboral de pie o caminando (Lefort., 2021; Iñiguez Díez., 2017).
- **Práctica excesiva de una actividad física:** Se menciona la bipedestación, la caminata o carrera prolongada, donde el uso biomecánico excesivo de estas actividades genera microdesgarros principalmente en la entesis del calcáneo de unión a la fascia que exceden la capacidad de reparación (Lefort., 2021; Goff & Crawford, 2011).

- **Entrenamiento inadecuado:** Es la causa más común de fascitis plantar en deportistas, donde el aumento temprano de la intensidad o frecuencia de los ejercicios es la causa de repetidos impactos en los pies en actividades como caminar, correr, saltar, descender pendientes, etc. (Lefort., 2021).
- **Calzado inadecuado:** Es considerado como factor de riesgo debido a una mala amortiguación del calzado o el uso excesivo del mismo, comúnmente relacionado con el tipo de práctica deportiva y el terreno en el que la realiza (Díaz Febles., 2016; Lefort., 2021).

3. 4 Diagnóstico:

El diagnóstico de la fascitis plantar, según Goff & Crawford (2011) y Caiza Crespo (2019) se fundamenta en los antecedentes del paciente, los factores de riesgo presentes y los hallazgos de la exploración física. Es necesario hacer hincapié en las características del dolor, durante la anamnesis se debe centrar en el momento, el inicio, el carácter, la localización y la intensidad del dolor. Por lo general, las personas que padecen esta patología refieren un dolor sordo o punzante, localizado en la zona que rodea el origen de la fascia plantar en el calcáneo, el cual, suele ser más intenso al dar el primer paso por la mañana y al levantarse después de estar sentado y puede mejorar con la actividad, pero empeora cuando ésta se prolonga por varias horas (Latt et al., 2020).

La exploración física comienza con una evaluación de la bipedestación y la marcha, principalmente debe prestarse especial atención a la alineación del retropié y el mediopié, dado que, las personas con pie plano o pie cavo están predispuestas a desarrollar FP (Latt et al., 2020). Durante la marcha los pacientes con FP tienden a caminar con el pie afecto en una posición equina para evitar ejercer presión sobre el talón doloroso. La palpación de la región plantar medial del calcáneo provoca un aumento de la sensibilidad o un dolor agudo punzante. Se debe cuantificar el rango articular del tobillo/primer dedo del pie y detectar posibles disimetrías o alteraciones de la alineación axial de los miembros inferiores (Goff & Crawford, 2011; Moreiras Torres., 2016; Bo Rueda., 2019). (Ver Figura N°10)

Deben buscarse otras causas de dolor en el talón, si los hallazgos de la historia clínica y la exploración física son atípicos para el diagnóstico de fascitis plantar. En estos casos las pruebas de imagen se emplean para descartar otras causas de dolor en el talón o bien para confirmar el diagnóstico de FP (Goff & Crawford, 2011; Latt et al., 2020).

Las pruebas de imagen más utilizadas son:

- La radiografía: Se realizan radiografías del pie con soporte de peso para evaluar la alineación del pie, excluir lesiones óseas y determinar la presencia de espolón calcáneo, por lo cual, provee información de que ha existido inflamación en la zona o no, pero no es compatible con el diagnóstico de fascitis plantar, debido a que estudios previos demuestran que el espolón calcáneo también se encuentra en pacientes sin FP (Latt et al., 2020; Díaz Febles., 2016).
- La resonancia magnética (RM): Este estudio puede utilizarse para confirmar un diagnóstico de FP por la presencia de un aumento del grosor y de tejido anormal de la fascia plantar proximal, en su inserción calcánea (Lefort., 2021). Sin embargo, la RM es más útil para excluir la presencia de otras causas de dolor en el talón, como la fractura

por estrés del calcáneo, la neuritis de Baxter, el síndrome del túnel tarsiano y la tendinopatía insercional del tendón de Aquiles (Latt et al., 2020).

- La ecografía: Permite confirmar el diagnóstico de fascitis plantar, según los hallazgos, un grosor de la fascia plantar mayor o igual a 4,5 mm y la presencia de zonas hipoeoicas son específicos de la FP. Además, la ecografía diagnóstica también puede utilizarse para evaluar la respuesta al tratamiento, donde, el grado de reducción del grosor de la fascia es una medida objetiva de la eficacia del tratamiento (Latt et al., 2020).

Figura N° 10. Región plantar medial del talón con mayor dolor



Fuente: Goff & Crawford (2011) Región plantar medial del talón, donde se localiza un mayor dolor al aplicar presión durante el examen físico en pacientes con FP.

Fontán de Pazos (2019) sostiene que los diagnósticos diferenciales se pueden clasificar en tres amplias categorías: neurológica, ósea o trastorno de tejidos blandos. A continuación se clasifica cada categoría:

- Afectaciones neurológicas:
 - Atrapamiento del nervio del músculo abductor del quinto dedo del pie: dolor y sensación de ardor en la región plantar medial.
 - Neuropatías: diabetes, alcoholismo crónico, deficiencias vitamínicas.
 - Síndrome del túnel tarsal: sensación de ardor en la región plantar medial.
- Afectaciones de origen óseo:
 - Fractura reciente de calcáneo
 - Fractura de estrés calcáneo
 - Tumor calcáneo
 - Enfermedad sistémica: dolor articular múltiple (artritis reumatoides) provoca dolor en ambos pies.
- Afectaciones del tejido blando:
 - Tendinopatía de Aquiles: dolor tendinoso detrás del calcáneo.
 - Contusión en almohadilla grasa del talón.

- Inflamación de la zona retrocalcánea: dolor en el tendón de Aquiles.
- Rotura de la fascia plantar: dolor agudo del talón, con hematomas.
- Tendinopatía tibial posterior: dolor alrededor del maléolo interno del pie.
- Bursitis retrocalcánea: dolor detrás del calcáneo.

3. 5 Tratamiento

Los tratamientos en la fascitis plantar son clasificados en conservadores o no conservadores, siendo siempre la primera elección el tratamiento conservador cuya tasa de éxito es del 90 al 95%. Por otra parte, los tratamientos no conservadores o invasivos quedan reservados en los casos en que el tratamiento conservador falla (Parrilla Pérez., 2019; Akinoglu et al., 2017).

3. 5. 1 Tratamiento farmacológico:

El tratamiento farmacológico más utilizado son los fármacos analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (AINE) estos buscan disminuir el dolor de forma temporal, deben utilizarse como terapia complementaria, junto con el tratamiento ortopédico y el tratamiento kinefisiátrico de rehabilitación (Díaz Febles, 2016).

3. 5. 2 Tratamiento ortopédico:

El tratamiento ortopédico incluye diferentes órtesis a medida que tienen como objetivo compensar y normalizar la biomecánica del paciente. Algunas alteraciones biomecánicas pueden producir compensaciones que impidan la función normal del pie, originando un exceso de tensión en la fascia, por lo tanto, con las ortesis se pretende mantener al talón en una posición neutra, relajando la fascia plantar mediante el mantenimiento de la bóveda en su posición fisiológica (Fontán de Pazos., 2019). El fundamento teórico de su uso se fundamenta en que mejora la alineación del retropié, generando secundariamente un alivio de la presión plantar en el origen de la fascia plantar y la modificación de la inclinación del talón (Grim et al., 2019). Las ortesis más utilizadas son las ortesis plantares y férulas nocturnas, las primeras buscan dar soporte al arco longitudinal interno y amortiguar las cargas que soporta el talón, para así, reducir el dolor y mejorar la función a corto plazo (2 semanas) y a largo plazo (1 año). Las férulas nocturnas, están indicadas en pacientes con síntomas de más de 6 meses de duración, que presentan un alto grado de dolor con el primer paso matutino, deben utilizarse durante un periodo de 1 a 3 meses (Domínguez Rey., 2016).

Dentro del tratamiento ortopédico, otro punto fundamental es el calzado, el cual se debe adecuar a la actividad realizada y presentar ciertas características como que sea blando, con un poco de altura, sin que sea excesivo y que la suela sea gruesa para que absorba los impactos durante la marcha o al correr, de un talla adecuado, transpirable y que permita mantener sujeto el pie con una buena contención en el tobillo (Díaz Febles, 2016).

3. 5. 3 Tratamiento kinefisiátrico:

El tratamiento kinefisiátrico de la fascitis plantar incluye la aplicación de diversas terapias como: el vendaje neuromuscular, la terapia manual, estiramientos, la utilización del foam roller, el fortalecimiento muscular, la terapia láser de baja intensidad, el ultrasonido y la terapia de ondas de choque extracorpórea. La duración del tratamiento kinefisiátrico puede llevar de 6 a 18 meses para la resolución de la sintomatología (Purvitagiri et al., 2017).

La elección de las terapias conservadoras fue para establecer la evidencia de cada terapia, ampliar los conocimientos sobre las mismas y poder comparar las diferencias que se presentan en los diferentes estudios en cuanto a su aplicación en la fascitis plantar, en base a la cantidad de sesiones, el equipo o material utilizado, la dosis aplicada al paciente, y los resultados que han obtenido con su aplicación, así como la combinaciones de terapias más utilizadas y que han demostrado resultados favorables. A continuación se describen las terapias conservadoras mencionadas en el presente trabajo:

- **Vendaje neuromuscular o kinesiotaping**

El vendaje neuromuscular consiste en una venda elástica y adhesiva de algodón con poros, que presenta características muy similares a las de la piel en cuanto a grosor y elasticidad. Su capa de pegamento es antialérgica, no contiene látex e imita la huella dactilar para favorecer la transpiración y la elevación de la piel (Villota Chicaíza, 2024). Este vendaje se aplica a nivel de la zona afectada generando un aumento del espacio entre la piel, el músculo y el espacio intersticial subcutáneo, reduciendo de esta forma la presión interna de los nociceptores, los cuales envían información de descompresión y genera de esta forma un alivio del dolor. Este efecto analgésico se produce por varias razones, la primera es que al aplicar el vendaje forma elevaciones sobre la piel llamadas convoluciones lo cual disminuye la presión intersticial y la estimulación de los nociceptores; pero este efecto también se debe a la activación del sistema de analgesia natural del organismo mediante las endorfinas y encefalinas que actúan como neuromoduladores inhibidores, al disminuir la producción de impulsos nerviosos que ascienden por las vías del dolor. El efecto de los nociceptores también se ve disminuido gracias a la normalización de la circulación sanguínea y linfática, dado que, los síntomas dolorosos e inflamatorios disminuyen al drenar la acumulación de mediadores inflamatorios de la región afectada. Otras de las funciones es mejorar las funciones de ligamentos, músculos y articulaciones; estimular la función propioceptiva; mejorar la estabilidad y lograr activar o inhibir la musculatura (Villota Chicaíza, 2024; Prezioso, 2020).

- **Terapia manual**

Las técnicas de terapia manual que refieren a la utilización de las manos con la intención de normalizar la funcionalidad pérdida o alterada del cuerpo. Su nivel de acción es en las diferentes interrelaciones entre los sistemas, y en base a su fisiología estimula el tejidos localmente o a distancia para obtener la respuesta terapéutica. El objetivo terapéutico es liberar a los diferentes tejidos del organismo de los múltiples factores de restricción de movilidad que le impiden cumplir su fisiología. En la fascitis plantar las más mencionadas en la literatura son la mesoterapia, las movilizaciones articulares pasivas del miembro inferior y principalmente los estiramientos. Estas técnicas buscan mejorar los rangos de movilidad, la flexibilidad, disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad (Campos & Campos, 1998, Latt et al., 2020).

- **Estiramientos**

Los estiramientos son las técnicas manuales más utilizadas en la fascitis plantar, que se enfocan principalmente en el músculo tríceps sural y la fascia plantar. Entre los beneficios podemos mencionar que mejora la amplitud de movimiento articular, disminuye el tono muscular y permiten suprimir los dolores originados en los tejidos blandos mediante el estiramiento rítmico y forzado de los mismos, este es transmitido a los husos neuromusculares que son receptores que se encargan de detectar los cambios en la

longitud del músculo, lo cual hace que el sistema nervioso central como medida de protección disminuya la actividad gamma y en los receptores tendinosos provoca una inhibición de las motoneuronas alfa y gamma generando así la relajación muscular (Prezioso, 2020).

- **Foam roller (FR)**

El foam roller es una herramienta de autoliberación miofascial con forma de cilindro, de diferentes tamaños y densidades, cuyos mecanismos de acción se basan en la presión ejercida sobre una zona corporal, para producir una liberación miofascial en el lugar de aplicación, produciendo mejoras en la amplitud de movimiento y disminución de la percepción de dolor (Moraleta, et al., 2020).

En la fascitis plantar, para su utilización, cada individuo utiliza su propio peso corporal, con el rodillo de espuma se ejerce una presión sobre una zona específica, en la fascitis plantar se utiliza en el tríceps sural y en la planta del pie, para incidir sobre la fascia plantar y por medio de movimientos de deslizamiento entre estas zonas del cuerpo y el rodillo se genera una fricción sobre los tejidos con el fin de reducir adherencias y mejorar la extensibilidad de los mismos (Ranbhor et al., 2021).

- **Fortalecimiento muscular**

El fortalecimiento muscular se lleva a cabo mediante una serie de ejercicios con diferente número de repeticiones las cuales son graduadas por el profesional y donde se pueden usar o no elementos. La finalidad de estos ejercicios es devolver a un músculo o grupo muscular una fuerza normal, es decir, la fuerza poseída antes de producirse la lesión o daño (Salido et al., 2015). En la fascitis plantar se emplean estos ejercicios para fortalecer los grupos musculares debilitados del pie, dado que, estos músculos ayudan a sostener el arco longitudinal interno y a amortiguar los impactos en actividades en carga (Kamonseki et al., 2016).

- **Terapia láser de baja intensidad (LLLT)**

La terapia con láser de baja intensidad (LLLT, por sus siglas en inglés), conocido también como “láser frío”, “suave” o “bioestimulación”. El principio de LLLT es producir una transformación de la energía luminosa en energía fotoquímica, no térmica y la respuesta celular se genera por cambios moleculares de cromóforos celulares que estimulan una cascada de efectos bioquímicos que aumentan el metabolismo celular. El LLLT también posee un efecto bioestimulador en el tejido conectivo, incrementa la velocidad de reparación y trabaja como un agente antiinflamatorio ya que impulsa la microcirculación, absorbe exudados y modula la síntesis de prostaglandinas. Por tanto, alivia la degeneración en tejidos blandos como el músculo, la fascia, el ligamento o el cartílago (Trejo Bahena et al., 2014; Cinar et al., 2018).

La LLLT en la fascitis plantar es utilizado para disminuir la degeneración o inflamación de la misma, dado que, está terapia no sólo modula los procesos inflamatorios, sino que, influye en la fatiga muscular, la contracción muscular y el consumo de energía (Cinar et al., 2018).

- **Ultrasonidos (US)**

Un equipo de ultrasonido transfiere ondas mecánicas, de alta frecuencia, para el tratamiento de una inmensidad de patologías físicas. El US es una onda sonora cuya frecuencia supera el límite perceptible por el oído humano promedio, que varía entre 10 a 20 KHz aproximadamente. Se aplica mediante un cabezal que se apoya en la superficie a

tratar, entre ambos a un medio físico (gel), permite que el US pueda propagarse y transmitir energía (calor) gracias a la vibración producida por dichas ondas y que es transmitida a las células. Su modalidad de aplicación puede ser tanto continuo, que busca un efecto térmico, como pulsátil que es utilizada para la inflamación, el dolor y el edema. En la fisioterapia, para la obtención de los ultrasonidos se emplean ondas de alta frecuencia, de entre 0.5 y 3 MHz, específicamente, las frecuencias de entre 0,5 a 1 MHz buscan actuar sobre estructuras profundas y las frecuencias más altas de 2 hasta 3 MHz se utilizan para tratar piel y tejido subcutáneo. Dichas ondas producen una vibración, que es la encargada de transmitir los efectos deseados (Cabrera & Calle Crespo, 2013). Entre sus principales efectos fisiológicos se encuentra el efecto mecánico que produce micromasajes al comprimir y expandir el tejido, estimulando el transporte de membrana y por la vibración que genera se liberan mediadores que intervienen en los procesos inflamatorios, por lo cual, contribuye a disminuir la inflamación; por otro lado, presenta un efecto térmico notable que se debe a la fricción, provoca una hiperemia y vasodilatación con aumento de la permeabilidad de las membranas celulares, reabsorción de líquidos y desechos metabólicos. Los efectos de este agente físico como aumento de la vascularización, incrementan el metabolismo, disminuye el dolor y reduce el espasmo muscular, suman notablemente en el tratamiento (Prezioso, 2020)

- **Ondas de choque extracorpóreas (ESWT)**

Se basa en la tecnología de la litotricia, en la que las ondas de choque (impulsos acústicos) de baja frecuencia y de alta energía dirigidas al origen de la fascia plantar, lo cual induce microtraumatismos que activan respuestas intersticiales y extracelulares que conducen a la regeneración tisular, la angiogénesis, el aumento del flujo sanguíneo y el aporte de nutrientes. Su aplicación provee un alivio del dolor a corto plazo y los resultados funcionales son satisfactorios, incluida la disminución del dolor matutino y durante la actividad y del dolor asociado a la marcha, aunque la eficacia a largo plazo sigue siendo desconocida debido a la falta de estudios a largo plazo. La ESWT se trata de una técnica no invasiva, con un tiempo de recuperación relativamente corto y con una tasa de éxito comparable al de la cirugía (Moreiras Torres, 2016; Latt et al., 2020).

CAPÍTULO II- MARCO METODOLÓGICO

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo ha constituido una revisión bibliográfica cualitativa, con un diseño observacional y de corte transversal, caracterizado por ser un estudio integrador con un alcance descriptivo. El objetivo principal es analizar la evidencia científica existente sobre las terapias más utilizadas para el tratamiento kinefisiátrico conservador de la fascitis plantar, durante el período de 2010 a 2023. Las bases de datos seleccionadas para procesar la búsqueda bibliográfica han sido: Pubmed y Google académico; las palabras clave que se emplearon para la búsqueda en inglés fueron: “plantar fasciitis” “treatment”, “physical therapy”, mientras que, en español se utilizaron “fascitis plantar”, “tratamiento” y “fisioterapia”. Asimismo, las palabras clave han sido relacionadas mediante operadores booleanos: “and”, “or” y “not”.

Cabe mencionar que en la única base de datos donde se encontró información en español fue Google académico, ya que, no se hallaron resultados en Pubmed.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Serán artículos científicos afines al tema de investigación. Para su selección, se tendrán en cuenta las siguientes características:

- Artículos publicados entre los años 2010 - 2023.
- Tipo de estudio: ensayos clínicos aleatorizados y revisiones sistemáticas.
- Artículos en idioma inglés o español.
- Estudios en los cuales se incluya el tratamiento kinefisiátrico conservador de la fascitis plantar, donde se apliquen tanto una terapia individual o combinada con otro tratamiento.
- Estudios realizados en seres humanos.

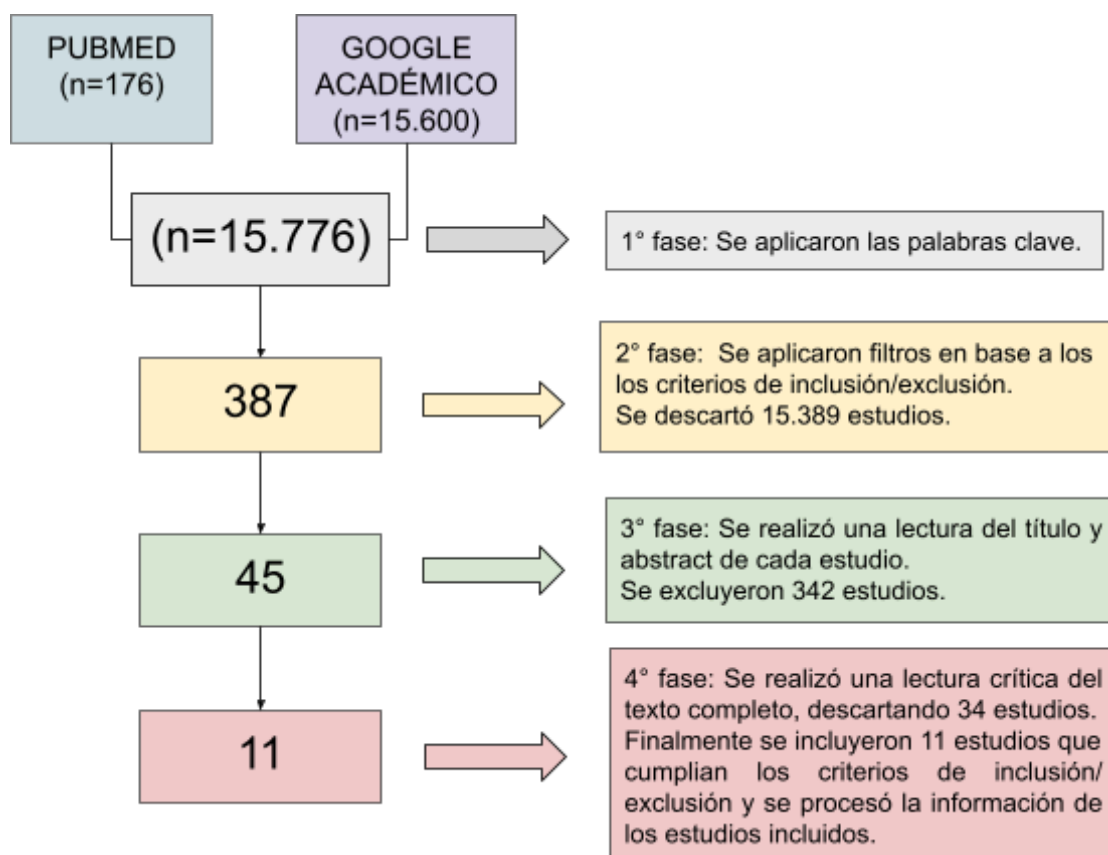
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Artículos fuera del rango temporal 2010 - 2023.
- Artículos científicos que no se pueda acceder de forma gratuita al texto completo.
- Estudios que incluyan otras patologías
- Artículos que no estén en idioma español o inglés.

CAPÍTULO III - ANÁLISIS DE LOS DATOS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Luego de analizar los textos seleccionados para este trabajo, se procesó la información en 4 fases, las cuales se detallan a continuación:

- **Fase 1°:** se colocó la asociación de palabras clave en las bases de datos Pubmed y Google académico: “plantar fasciitis” and “treatment” or “therapy” or “physiotherapy” or “physical therapy” dando un total de 15.776 resultados.
- **Fase 2°:** Se aplicaron filtros en base a los criterios de inclusión/exclusión, incluyendo ensayos clínicos aleatorizados o revisiones sistemáticas en idioma inglés o español, estudios publicados en el período de 2010 - 2023, realizados en seres humanos, y que refieran al tratamiento conservador kinefisiátrico de la fascitis plantar. Quedando un total de 387 resultados de los cuales 276 son de Google académico y 111 en Pubmed.
- **Fase 3°:** Se realizó una lectura del título y abstract de cada estudio, descartando aquellos que estaban duplicados (95) o sean arancelados (32), que hablen de otras patologías o tratamientos invasivos o quirúrgicos, o su información no sea relevante (215). Quedaron un total de 45 artículos, 30 en Google académico y 15 en Pubmed.
- **Fase 4°:** Se realizó una lectura de texto completo, incluyendo finalmente 11 estudios, 6 ensayos clínicos pertenecientes a Pubmed y 5 estudios de Google académico, 3 ensayos clínicos y 2 revisiones sistemáticas.



Cuadro 1. Fases de la investigación. Fuente: elaboración propia

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ESTUDIOS

En los siguientes cuadros se describen de forma resumida los 11 artículos incluidos en el presente trabajo, presentándose: título, autores, objetivos, resultados y conclusión, así como el link donde pueden encontrarlos.

Título: “Low-level laser therapy in the management of plantar fasciitis: a randomized controlled trial”

(Terapia con láser de baja intensidad en el tratamiento de la fascitis plantar: un ensayo controlado aleatorizado)

Autores: Cinar, E., Saxena, S., y Uygur, F. (2018).

Base de datos: Pubmed

Objetivos: Estimar si terapia combinada de láser de baja intensidad (LLLT) junto con ejercicio y apoyo ortésico contribuye a mejorar la capacidad funcional en pacientes con fascitis plantar (FP) en comparación con el ejercicio y el apoyo ortésico solos.

Muestra: 49

Intervención: Este estudio prospectivo, simple ciego, aleatorizado y controlado incluyó 49 participantes con diagnóstico de fascitis plantar, que fueron asignados aleatoriamente a dos grupos: LLLT (n = 27) y control (n = 22). Todos los participantes recibieron un programa de ejercicios en casa con apoyo ortésico. El grupo LLLT recibió terapia láser durante diez sesiones, tres veces por semana, con un total de diez sesiones. Se evaluaron los resultados funcionales con la escala funcional de la American Orthopedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS-F) y la prueba de marcha de 12 minutos, que incluía la velocidad de marcha, la cadencia y el dolor relacionado con la actividad mediante la escala analógica visual (VAS).

Grupo LLLT (n= 27)

Los participantes de este grupo recibieron un programa de ejercicios en casa con apoyo ortésico iguales al grupo control y además la aplicación de láser de baja intensidad. Se utilizó un láser galio-aluminioarseniuro (GaAlAs) que emitió una longitud de onda de 830 nm que generaba una salida de onda continua de 100 mW, que se aplicó sobre la fascia plantar en puntos sensibles aplicando un total de 16,8 julios (j) (5,6 j × tres puntos) en un total de 240 s (80 s × tres puntos). Se aplicó LLLT tres veces por semana con un total de diez sesiones.

Grupo Control (n=22)

Todos los participantes utilizaron una plantilla de silicona durante 3 meses tanto en interiores como exteriores y que realicen un programa de ejercicios en casa durante 3 semanas. El programa de ejercicios incluía ejercicios de estiramiento del gastrocnemio y de la fascia plantar durante 30 seg. tres veces al día con diez repeticiones durante 3 semanas. A cada participante junto con la demostración de cada ejercicio, se entregó una hoja de papel con los ejercicios indicados y una plantilla como registro para sus ejercicios en casa.

Resultados: Ambos grupos mostraron una mejora significativa en la puntuación total del AOFAS-F a las 3 semanas (LLLT, $p < 0,001$; control, $p = 0,002$). Sin embargo, se muestra una diferencia significativa a favor del grupo LLLT para la puntuación total del AOFAS-F ($p = 0,04$) y dos ítems individuales del AOFAS-F distancia caminada ($p < 0,001$) y superficie caminada ($p = 0,01$) a los 3 meses. No se encontraron diferencias entre ambos grupos en cuanto a velocidad y cadencia de la marcha en todos los momentos de la evaluación ($p > 0,05$). Ambos grupos mostraron una reducción significativa del dolor a los 3 meses; sin embargo, se encontró una reducción mayor del dolor en el grupo LLLT ($p < 0,001$).

Conclusión: La terapia combinada de LLLT con ejercicios y apoyo ortésico es más eficaz para mejorar los resultados funcionales y el dolor relacionado con la actividad en los pacientes con FP en comparación con la atención con estiramientos y apoyo ortésico solos.

Fuente: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29273892/>

Título: “Comparison of effects of low-level laser therapy and extracorporeal shock wave therapy in plantar fasciitis treatment: A randomized, prospective, single-blind clinical study”

(Comparación de los efectos de la terapia con láser de baja intensidad y la terapia con ondas de choque extracorpóreas en el tratamiento de la fascitis plantar: Un estudio clínico aleatorizado, prospectivo y simple ciego)

Autores: Yinilmez Sanmak, Ö. D., Geler Külcü, D., Mesci, N., y Altunok, E. Ç. (2018).

Base de datos: Pubmed

Objetivos: Comparar la eficacia de la terapia con ondas de choque extracorpóreas (ESWT) y la terapia con láser de baja intensidad (LLLT) sobre el dolor en el talón, las funciones del pie y el grosor de la fascia plantar en el tratamiento de la fascitis plantar (PF).

Muestra: 34 (5 hombres, 29 mujeres)

Intervención: Este estudio aleatorizado, prospectivo y simple ciego incluyó un total de 34 pacientes (5 hombres, 29 mujeres; edad media $51,5 \pm 10,8$ años) con FP fueron aleatorizados en dos grupos de tratamiento para recibir ESWT o LLLT. Se evaluó a los pacientes antes y después del tratamiento y un mes después del tratamiento utilizando la escala analógica visual de dolor (VAS), el índice de función del pie (FFI) y el grosor de la fascia plantar medido mediante ecografía. Ninguno de los pacientes recibió tratamiento médico, no hizo ejercicios, ni utilizó férula durante el periodo de tratamiento.

Grupo ESWT (n=17)	Grupo LLLT (n=17)
Recibió ESWT 3 sesiones en total, una sesión por semana, durante tres semanas. Se administró una densidad de energía de 2 bares con una frecuencia de 2.000 descargas/min a 10Hz por sesión. La ESWT se aplicó con un movimiento circular en el lugar de inserción de la fascia plantar y a lo largo de la fascia.	Recibió LLLT 3 veces por semana durante cuatro semanas para un total de 12 sesiones. Se administró una longitud de onda de 685nm, con una potencia de láser de 30 mW y una dosis de tratamiento activos por sesión de 2 J/cm ² . La LLLT se aplicó con un movimiento circular en el lugar de inserción de la fascia plantar durante un minuto y a lo largo de la fascia durante otro minuto perpendicularmente.

Resultados: Se observó una disminución significativa en las puntuaciones de la VAS de dolor, en el FFI, y una disminución en el grosor de la fascia plantar en ambos grupos después del tratamiento y un mes después del tratamiento, en comparación con los valores previos al tratamiento ($p < 0,05$). Los cambios a lo largo del tiempo en estos parámetros de resultado no fueron diferentes entre los grupos de estudio ($p > 0,05$).

Conclusión: Tanto la terapia de onda de choque extracorpórea como el láser de baja intensidad son tratamientos efectivos para el tratamiento de la fascitis plantar a corto plazo, ninguno de los dos tratamientos fue superior al otro. Ambas modalidades mejoraron el dolor, la funcionalidad del pie y disminuyeron el grosor de la fascia plantar al mes de tratamiento.

Fuente: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31453560/>

Título: “Extracorporeal Shockwave Therapy Versus Kinesiology Taping in the Management of Plantar Fasciitis: A Randomized Clinical Trial”

(Terapia de ondas de choque extracorpóreas versus cinta kinesiológica (taping) en el tratamiento de la fascitis plantar: Un ensayo clínico aleatorizado)

Autores: Ordahan, B., Türkoğlu, G., Karahan, A. Y., y Akkurt, H. E. (2017).

Base de datos: Pubmed

Objetivos: Comparar la eficacia de la terapia con ondas de choque extracorpóreas (ESWT) y el vendaje taping en el tratamiento de la fascitis plantar.

Muestra: 70 (16 hombres, 54 mujeres)

Intervención: En el estudio participaron 80 pacientes diagnosticados de fascitis plantar, sin embargo, 3 del grupo de ESWT y 7 del grupo de KT se perdieron durante el seguimiento. Fueron asignados aleatoriamente en dos grupos 70 pacientes con FP: ESWT (9 varones, 28 mujeres; edad media 47,8±12,4 años) y taping (KT, 7 varones, 26 mujeres; edad media 47,7±9,8 años). La ESWT se aplicó una vez a la semana durante cinco semanas, mientras que la KT se aplicó cada cinco días durante cinco semanas. El dolor se evaluó mediante la escala analógica visual (VAS) y la evaluación médica del dolor en el talón a la palpación mediante el índice de sensibilidad del talón (HTI). El estado funcional y la calidad de vida se evaluó con la Foot and Ankle outcome score (FAOS) antes y después del tratamiento.

Grupo ESWT (n= 37)

Grupo KT (n=33)

Se aplicó ESWT una vez a la semana durante cinco semanas. La frecuencia administrada fue de 12-15 Hz; se aplicaron 2.500 pulsos a una presión de dos a tres bares. Durante las sesiones de ESWT, los pacientes estaban en decúbito prono, con los pies extendidos más allá de la camilla y las articulaciones de la rodilla y la cadera en posición neutra. Utilizando gel como medio de acoplamiento, se aplicó el cabezal del dispositivo de ondas de choque sobre la región de máxima sensibilidad en la parte medial del calcáneo. No se aplicó anestesia local.

Se aplicó KT desde el margen posterior del hueso calcáneo hasta las art. metatarsofalángicas. Durante la aplicación, los pacientes estaban en decúbito prono con las articulaciones de la rodilla y del tobillo en posición neutra. Primero se aplicó un taping desde el calcáneo hasta las cabezas de los metatarsianos, con un estiramiento máximo. Luego se aplicaron cuatro cintas de taping horizontales en las plantas de los pies para sostener el arco medial, la primera cinta horizontal se aplicó desde el maléolo lateral hasta la cara medial del pie, la segunda cinta se aplicó desde el maléolo medial hasta la cara lateral del pie. y luego la tercera y cuarta cinta siguieron el mismo patrón con una superposición de aprox. un tercio del ancho de la cinta. Todas las piezas horizontales se aplicaron con un estiramiento máximo. Este procedimiento KT se repitió cada cinco días durante cinco semanas.

Resultados: Ambos grupos mostraron una mejoría significativa en todos los parámetros ($p < 0,05$) a las cinco semanas. No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos en las puntuaciones de la VAS, el HTI y la FAOS.

Conclusión: Tanto el tratamiento con ondas de choque extracorpóreas como el tratamiento con taping mejoraron los niveles de dolor, la función y la calidad de vida de las personas con fascitis plantar luego de 5 semanas. Ninguno de los dos métodos fue superior al otro.

Fuente: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30375530/>

Título: “Effectiveness of Manual Therapy, Customised Foot Orthoses and Combined Therapy in the Management of Plantar Fasciitis—A RCT”

(Eficacia de la terapia manual, las ortesis de pie personalizadas y la terapia combinada en el tratamiento de la fascitis plantar: Un ECA)

Autores: Grim, C., Kramer, R., Engelhardt, M., John, S. M., Hotfiel, T., y Hoppe, M. W. (2019)

Base de datos: Pubmed

Objetivos: Evaluar la eficacia de tres enfoques terapéuticos diferentes en el tratamiento de la FP. Terapia manual, Ortesis de pie personalizadas y terapia combinada.

Muestra Inicial: 63 (44 mujeres, 19 hombres)

Intervención: Este estudio aleatorizado y controlado incluyó 63 pacientes diagnosticados con fascitis plantar (44 mujeres, 19 hombres; $48,4 \pm 9,8$ años) fueron asignados aleatoriamente a uno de los tres grupos: terapia manual, ortesis de pie personalizada y terapia combinada. Las medidas de resultado primarias de dolor y función se evaluaron mediante las Escalas funcionales de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society-Ankle Hindfoot Scale (AOFAS-AHS) y la medida de resultado informada por el paciente (PROM). Los datos se evaluaron al inicio y en las sesiones de seguimiento después de 1 mes, 2 meses y 3 meses.

Grupo Terapia Manual (n= 21)	Grupo de Ortesis (n= 16)	Grupo Combinado (n=21)
Los pacientes fueron tratados con terapia manual dos veces durante la primera semana y, luego una vez por semana durante los tres meses restantes. El tratamiento incluyó movilizaciones articulares de las articulaciones talocrural para la flexión dorsal, subastragalina para la eversión e inversión del pie, y de la articulación mediotarsiana para la prono-supinación. Se evaluaron y movilizaron las art. sacroilíacas y la sínfisis púbica, las articulaciones intervertebrales en decúbito supino, ya que los participantes tenían dolor lumbar.	Del total de 21 participantes de este grupo, 5 pacientes abandonaron este grupo. Un técnico ortopédico utilizó planos y un escáner de pie como instrumentos de medición para la fabricación de las órtesis. La idea subyacente de este tipo de ortesis de pie es aliviar la fascia plantar, reducir la presión y el dolor del talón y obtener un efecto positivo y no restrictivo sobre la movilidad articular sin comprometer la actividad muscular del propio pie.	En el grupo de terapia combinada, a cada paciente se le realizó su ortesis personalizada y recibió terapia manual dos veces durante la primera semana y, posteriormente, una vez por semana durante los tres meses restantes.

Resultados: Los tres tratamientos mostraron mejoras estadísticamente y clínicas significativas en cuanto a la reducción del dolor y mejora de la función, siendo la terapia manual aislada la que mostró mayores beneficios en el tratamiento de la FP.

Conclusión: La terapia manual aislada mostró mayores beneficios clínicos reduciendo el dolor y mejorando la función en comparación con las ortesis de pie personalizadas y la terapia combinada en el tratamiento de la FP. Además, la integración del tratamiento de la columna vertebral para los pacientes que presentan dolencias de espalda junto con la PF podría mejorar el resultado del tratamiento.

Fuente: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31141994/>

<p>Título: “Effect of radial shock wave and ultrasound therapy combined with traditional physical therapy exercises on foot function and dorsiflexion range in plantar fasciitis: a prospective randomized clinical trial” (Efecto de la terapia con ondas de choque radiales y ultrasonidos combinada con ejercicios tradicionales de fisioterapia sobre la función del pie y el rango de dorsiflexión en la fascitis plantar: un ensayo clínico prospectivo aleatorizado).</p>		
<p>Autores: Fouda, K. Z., Ali, Z. A., Elshorbagy, R. T., y Eladl, H. M. (2023). Base de datos: Pubmed</p>		
<p>Objetivos: Evaluar el efecto de la terapia con ondas de choque radiales (r-ESWT) y ultrasonido (US) combinada con ejercicios de fisioterapia tradicional sobre la función del pie y la amplitud de movimiento en la fascitis plantar crónica.</p>		
<p>Muestra: 69 (25 hombres, 44 mujeres)</p>		
<p>Intervención: Este estudio consistió en un ensayo clínico aleatorizado prospectivo y simple ciego, incluyó a 69 pacientes con FP crónica unilateral (25 - 56 años), que fueron distribuidos aleatoriamente en tres grupos: El Grupo (A) recibió terapia con ultrasonidos (US) más ejercicios de fisioterapia convencional; el Grupo (B) recibió terapia con ondas de choque radiales (r-ESWT) más ejercicios de fisioterapia convencional; y el Grupo (C) recibió una combinación de terapia r-ESWT y US más ejercicios de fisioterapia convencional. La función del pie se evaluó mediante el índice de función del pie (FFI), y la amplitud de movimiento de flexión dorsal del tobillo se midió mediante el inclinómetro de burbuja al inicio del estudio y 4 semanas después del tratamiento. Los pacientes no utilizaron ningún soporte ortopédico durante la terapia.</p>		
Grupo A (n=23)	Grupo B (n=23)	Grupo C (n=23)
<p>Este grupo realizaba una terapia convencional de ejercicios de 45 minutos 3 días a la semana durante 4 semanas. Además recibió US con una frecuencia de 1 MHz y una intensidad de 1,5 W/cm² a modalidad continua por 5 minutos. Se aplicaron movimientos longitudinales a lo largo de toda la fascia plantar, mediante un cabezal transductor de 5 cm². Se realizaron 3 sesiones por semana durante 4 semanas.</p>	<p>Este grupo realizaba una terapia convencional de ejercicios de 45 minutos 3 días a la semana durante 4 semanas. También recibió r-ESWT con un nivel de energía de 0,12 mJ/mm², un número de disparos de 2.000, y una frecuencia de 8 Hz, alrededor de la inserción medial del calcáneo. El aplicador se colocó de forma perpendicular a la inserción de la fascia plantar en el calcáneo. Se utilizó gel entre el capuchón y la piel durante las aplicaciones para asegurar la conductividad. Se realizó 1 sesión por semana durante 4 semanas.</p>	<p>Este grupo recibió terapia con ultrasonidos (3 sesiones por semana, durante 4 semanas) y r-ESWT (1 sesión por semana durante 4 semanas) más el programa de ejercicios de 45 minutos 3 días a la semana durante 4 semanas La sesión en éste grupo comienza con la aplicación de US que es seguido inmediatamente por el programa de ejercicios luego de descansar durante 10 minutos, que es seguido por la aplicación de r-ESWT en el día específico de la semana.</p>
<p>Resultados: Se encontró una mejoría significativa en los resultados del grupo C en todos los parámetros evaluados después del tratamiento en comparación con los otros grupos. Luego de 4 semanas de intervención, el porcentaje de mejora del FFI en los grupos A, B y C en la función del pie fue del 49,69% para el grupo A, del 52,02% para el grupo B y del 64,75% para el grupo C.</p>		

Mientras que el porcentaje de mejora en la amplitud de movimiento activo (ROM) de la flexión dorsal del tobillo fue del 25,02% para el grupo A, del 31,24% para el grupo B y del 47,30% para el grupo C.

Conclusión: La aplicación de terapia de ondas de choque extracorpóreas radiales junto con la aplicación de ultrasonido y un programa de ejercicios simultáneo tiene una eficacia superior en la función del pie y la amplitud de movimiento de flexión dorsal del tobillo en pacientes con fascitis plantar crónica.

Fuente: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37203806/>

Título: “Comparison of the Acute Effect of Radial Shock Wave Therapy and Ultrasound Therapy in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Study”

(Comparación del efecto agudo de la terapia con ondas de choque radiales y la terapia con ultrasonido en el tratamiento de la fascitis plantar: Un ensayo controlado aleatorizado)

Autores: Akinoglu, B., Köse, N., Kirdi, N., y Yakut, Y. (2017).

Base de datos: Pubmed

Objetivos: Comparar la eficacia de la terapia con ondas de choque extracorpóreas radiales (r-ESWT) con la terapia de ultrasonidos (US) en el tratamiento de la fascitis plantar (FP).

Muestra: 54 (mujeres)

Intervención: Este estudio prospectivo, simple ciego, aleatorizado y controlado incluyó 54 pacientes mujeres diagnosticadas de PF unilateral (edad media 50 años) que fueron asignadas aleatoriamente a dos grupos de estudio (grupo r-ESWT o grupo US) y a un grupo control. Todos los grupos realizaron ejercicios en casa. El primer grupo de estudio recibió tres sesiones de r-ESWT administradas una vez por semana, el segundo grupo recibió siete sesiones de US administradas dos días a la semana, y el tercer grupo se utilizó como control y sólo realizó los ejercicios en casa. Se evaluó el dolor, la discapacidad y la limitación de la actividad con el índice de función del pie (FFI), el funcionamiento del pie se evaluó mediante la American Orthopedic Foot and Ankle Association (AOFAS), se evaluó el equilibrio estático/dinámico con la prueba de bipedestación con una sola pierna (SLS) y la prueba de alcance funcional (FRT), y el sentido de propiocepción del tobillo se evaluó utilizando un dispositivo isocinético Biodex III. Se evaluaron a los pacientes antes y cuatro semanas después del primer tratamiento.

Grupo r-ESWT (n=18)	Grupo US (n=18)	Grupo Control (n=18)
<p>El tratamiento se realizó en decúbito prono, comenzó con una dosis de 500 pulsos, 3 Hz, 0,2 mJ/mm² aplicada en toda la zona del talón, luego, se aplicó una dosis de 1.500 pulsos, 8 Hz, 0,3 mJ/mm² en el punto sensible de la fascia plantar.</p> <p>En cada sesión se aplicó un total de 2.000 pulsos de r-ESWT. Se utilizó un gel para una mejor conductividad entre la sonda y la piel durante la aplicación.</p>	<p>El tratamiento se realizó con movimientos longitudinales en decúbito prono utilizando la técnica de contacto total a lo largo de toda la fascia plantar. Se aplicó una frecuencia de 3 MHz, una densidad de potencia de 1 W/cm² y un ciclo de trabajo de onda pulsada de 1/4 (tiempo de impulso/intervalo) durante ocho minutos. Durante la aplicación, se utilizó un gel para una mejor</p>	<p>Este grupo incluía estiramientos tríceps sural y de la fascia plantar. Se pidió a los pacientes que realizaran los ejercicios durante cuatro semanas, 10 veces cada mañana y tarde por 30 seg.</p> <p>Se proporcionó a los pacientes una tablet para que los pacientes recibieran una llamada del terapeuta una vez a la semana para estimularlos</p>

Se administró un total de tres sesiones de tratamiento de r-ESWT una vez por semana.	conductividad entre la sonda de ultrasonidos y la piel. Se administró un total de dos sesiones por semana, hasta completar siete sesiones.	y comprobar si hacían los ejercicios.
<p>Resultados: Luego del tratamiento hubo una disminución en los subtítulos de dolor, discapacidad y limitaciones del FFI en todos los grupos ($P < 0,05$), pero fueron superiores en el grupo de US, en comparación con los otros dos grupos ($P < 0,05$). La puntuación AOFAS aumentó en todos los grupos, pero el valor final fue menor en el grupo de control ($P < 0,05$). El equilibrio estático y dinámico aumentó en todos los grupos ($P < 0,05$). El sentido de propiocepción del tobillo aumentó sólo en el grupo de r-ESWT después del tratamiento en comparación con los valores anteriores al tratamiento ($P < 0,05$), pero no hubo diferencias en los demás grupos ($P > 0,05$).</p>		
<p>Conclusión: El tratamiento de ejercicios de estiramiento solo no es suficiente para mejorar el dolor y la funcionalidad del pie en el tratamiento de la FP. Por el contrario, se demostró que los tratamientos de US y r-ESWT son métodos eficaces para reducir el dolor y aumentar la funcionalidad en la PF cuando se combinan con ejercicios. Este estudio determinó que sólo una combinación de r-ESWT y tratamiento con ejercicios es eficaz para aumentar el sentido de propiocepción del tobillo en la PF. Mientras que la terapia con ultrasonido era superior al tratamiento con r-ESWT para reducir el dolor en los pacientes con FP.</p>		
<p>Fuente: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28575496/</p>		

<p>Título: “Effect of stretching with and without muscle strengthening exercises for the foot and hip in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled single-blind clinical trial” (Efecto de los estiramientos con y sin ejercicios de fortalecimiento muscular del pie y la cadera en pacientes con fascitis plantar: Un ensayo clínico aleatorizado, controlado y simple ciego)</p>		
<p>Autores: Kamonseki, D. H., Gonçalves, G. A., Liu, C. Y., y Júnior, I. L. (2016). Base de datos: Google Académico</p>		
<p>Objetivos: Comparar el efecto de los estiramientos con y sin fortalecimiento muscular del pie solo o del pie y la cadera sobre el dolor y la función en pacientes con fascitis plantar.</p>		
<p>Muestra: 83 (66 mujeres, 17 hombres)</p>		
<p>Intervención: Este ensayo controlado aleatorizado y simple ciego incluyó a 83 pacientes de ambos sexos con fascitis plantar fueron asignados a una de tres opciones de tratamiento durante un período de ocho semanas: Grupo de ejercicios para el pie (FEG - músculos extrínsecos e intrínsecos del pie), Grupo de ejercicios para el pie y la cadera (FHEG - músculos abductores y rotadores laterales) y Grupo de ejercicios de estiramiento solo (SAEG). Las Medidas de evaluación utilizadas: escala analógica visual (VAS) para el dolor, el Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) y el Star Excursion Balance Test (SEBT). Todas las evaluaciones se realizaron antes del tratamiento y después de la última sesión de tratamiento.</p>		
Grupo FEG (n=27)	Grupo FHEG (n=28)	Grupo SAEG (n=28)
Este grupo realizó los 4 ejercicios de estiramiento del otro grupo, y además realizó 6 ejercicios de fortalecimiento de	Este grupo realizó los mismos 4 ejercicios de estiramiento del otro grupo, y además realizó 4 ejercicios	Este grupo realizó un total de 4 ejercicios de estiramiento que incluyó a los músculos isquiotibiales, gastronemio y

los músculos intrínsecos y extrínsecos del pie. Los ejercicios debían ser realizados completando un total de 1 minuto, entre 10 a 15 repeticiones hasta completar las tres series.	para los músculos abductores y rotadores laterales de la cadera utilizando resistencia elástica, cada ejercicio debía ser repetido por 10 veces hasta completar 3 series.	sóleo de forma aislada; y también un autoestiramiento de la fascia plantar, cada ejercicio de estiramiento debían realizarlo por 30 segundos y repetir hasta completar las 3 series.
<p>Resultados: Se encontraron mejoras en todos los grupos con respecto a la VAS y las subescalas de dolor, actividades de la vida diaria, deportes y ocio, calidad de vida ($p < 0,001$) y otros síntomas ($p < 0,01$) de la puntuación Foot and Ankle Outcome Score, así como en el movimiento posterolateral, el movimiento posteromedial y la puntuación compuesta ($p < 0,001$) en el Star Excursion Balance Test. No se encontraron diferencias entre los grupos a lo largo del tiempo.</p>		
<p>Conclusión: Los tres protocolos de ejercicio analizados produjeron mejoras a las ocho semanas de seguimiento en mejora del dolor, la función y la estabilidad dinámica de las extremidades inferiores en pacientes con fascitis plantar. Las diferencias no fueron significativas entre los grupos, por lo que sugiere que los estiramientos diarios son eficaces y que los protocolos que combinan estiramientos con fortalecimiento no han logrado mejores resultados en comparación con la realización de estiramientos solos en un corto plazo.</p>		
<p>Fuente: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1356689X15001964?via%3Dihub</p>		

<p>Título: “High-load strength training improves outcome in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled trial with 12-month follow-up” (El entrenamiento de fuerza con cargas elevadas mejora los resultados en pacientes con fascitis plantar: un ensayo controlado aleatorizado con un seguimiento de 12 meses)</p>	
<p>Autores: Rathleff, M. S., Mølgaard, C. M., Fredberg, U., Kaalund, S., Andersen, K. B., Jensen, T. T., y Olesen, J. L. (2015). Base de datos: Google académico</p>	
<p>Objetivos: Comprobar la eficacia de las plantillas y los estiramientos específicos de la fascia plantar frente a las plantillas y el entrenamiento de fuerza con cargas elevadas en pacientes con fascitis plantar.</p>	
<p>Muestra: 48</p>	
<p>Intervención: Este estudio, aleatorizado y controlado incluyó a un total de 48 participantes, con diagnóstico por ecografía de fascitis plantar, los cuales fueron asignados aleatoriamente a uno de los dos grupos: grupo de estiramientos o grupo de fuerza. Se valoró la funcionalidad del pie mediante el índice de función del pie (FFI) al inicio del tratamiento, al 1 mes, 3 meses, 6 meses y a los 12 meses.</p>	
<p>Grupo de estiramiento (n=24)</p>	<p>Grupo de fuerza (n=24)</p>
<p>Este grupo utilizó plantillas y además realizó un protocolo de estiramiento específico de la fascia plantar. Cada participante realizó estiramientos de la fascia plantar estando sentado,</p>	<p>Este grupo utilizó plantillas y realizó ejercicios de elevación unilateral de talón. Estando de pie en una escalera o lugar similar, con una toalla debajo los dedos para activar el mecanismo de molinete o windlass, es decir, para que tengan una máxima flexión dorsal en la parte superior de la elevación del talón. Este</p>

<p>cruzando la pierna afectada sobre la contralateral, luego con la mano del lado afectado debían tomar por a nivel de la base de los dedos de la planta del pie y tiraran de los dedos en dirección a la tibia hasta que sintieran un estiramiento en el arco del pie. Se realizó 10 veces, durante 10 seg. tres veces al día.</p>	<p>programa de ejercicio se realizaba cada dos días durante 3 meses. Cada elevación del talón consistía en 3 fases: la fase concéntrica de 3 seg. (subida), fase excéntrica de 3 seg. (bajada) con una fase isométrica de 2 seg (pausa en la parte superior del ejercicio). El entrenamiento de fuerza fue progresivo, comenzó con 12 repeticiones durante tres series. Luego de 2 semanas, aumentaron la carga utilizando un peso (mochila) y redujeron el número de repeticiones a 10, aumentando el número de series a cuatro. Después de 4 semanas, se les instruyó para realizar 8 repeticiones y realizar cinco series.</p>
---	---

Resultados: No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos en la valoración FFI en los meses 1, 6 y 12 ($P > 0,34$). Se encontró una diferencia significativa a favor del grupo de fuerza a los 3 meses de tratamiento, dicho grupo tuvo en FFI 29 puntos inferior [intervalo de confianza (IC) del 95%: 6-52, $p = 0,016$] en comparación con el grupo de estiramiento.

Conclusión: El entrenamiento de fuerza con cargas elevadas tuvo un resultado superior después de 3 meses de tratamiento en comparación con el estiramiento específico plantar. Por lo tanto, es un medio que puede ayudar a reducir más rápido el dolor y mejorar la funcionalidad del pie en pacientes con fascitis plantar.

Fuente: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/sms.12313>

Título: “Immediate effect of foam roller on pain and ankle range of motion in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled trial”
(Efecto inmediato del foam roller sobre el dolor y la amplitud de movimiento del tobillo en pacientes con fascitis plantar: Un ensayo controlado aleatorizado)

Autores: Ranbhor, A. R., Prabhakar, A. J., y Eapen, C. (2021).

Base de datos: Google académico

Objetivos: Comparar los efectos del foam roller y los estiramientos sobre el dolor y la amplitud articular del tobillo en pacientes con fascitis plantar.

Muestra: 50 (36 hombres, 14 mujeres)

Intervención: Este estudio, aleatorizado y controlado incluyó a un total de 50 participantes de entre 18 y 60 años, con diagnóstico clínico de fascitis plantar, los cuales fueron asignados aleatoriamente a dos grupos: estiramiento y foam roller. Se evaluó el dolor mediante la escala analógica visual (VAS) y el umbral de dolor a la presión (PPT) para los músculos gastrocnemio y sóleo y la fascia plantar, además se evaluó la amplitud del tobillo mediante la prueba de estocada con carga de peso (WBLT) al inicio e inmediatamente después del tratamiento.

Grupo estiramiento (n=25)	Grupo foam roller (n=25)
<p>Los participantes de este grupo realizaron una serie de estiramientos del músculo tríceps sural y de la fascia plantar. Cada estiramiento se realizó durante 45 seg con cinco repeticiones.</p>	<p>Los participantes de este grupo utilizaron el foam roller nivel de músculo tríceps sural y la fascia plantar. Cada autoliberación se realizó durante 45 seg. seguidos de un descanso de 15 seg. con cinco repeticiones.</p>

Resultados: En ambos grupos se han encontrado una diferencia significativa entre el valor inicial y el valor post tratamiento en todos los parámetros evaluados ($p < 0:001$). No se encontraron

diferencias significativas entre ambos grupos en los parámetros de VAS (valor p de 0,71), PPT de la fascia plantar (valor p de 0,372) y WBLT (con valor p 0,861). Se encontró una diferencia significativa en la PPT del gastrocnemio (p ¼ 0:029) y la PPT del sóleo (p ¼ 0:013), a favor en el grupo de foam roller al final del tratamiento.

Conclusión: Tanto los estiramientos como el foam roller son métodos efectivos en la disminución del dolor y el aumento de la amplitud articular del tobillo. Por lo tanto, ambos tratamientos pueden utilizarse como alternativa o complemento en la práctica clínica en pacientes con fascitis plantar.

Fuente: <https://www.worldscientific.com/doi/full/10.1142/S1013702521500025#pane-pcw-figures>

Título: “Does manual therapy improve pain and function in patients with plantar fasciitis? A systematic review”

(¿Mejora la terapia manual el dolor y la función en pacientes con fascitis plantar? Una revisión sistemática)

Autores: Fraser, J. J., Corbett, R., Donner, C., y Hertel, J. (2018).

Base de datos: Google académico

Objetivos: Evaluar si la terapia manual (TM) en el tratamiento de pacientes con fascitis plantar (FP) mejora el dolor y la función de forma más eficaz que otras intervenciones.

Metodología: Se realizó una búsqueda bibliográfica de ensayos clínicos aleatorizados que investigaban los efectos de la terapia manual en el tratamiento de fascitis o fasciosis plantar y dolor de talón publicados en inglés en las bases de datos PubMed, CINAHL, Cochrane y Web of Science. La calidad de la investigación se evaluó mediante la escala PEDro.

Resultados: Se seleccionaron siete ensayos clínicos aleatorizados que comparaban la terapia manual con otras intervenciones como estiramientos, fortalecimiento u otras modalidades, que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Determinando la efectividad en base al dolor del talón y la función del pie. Los resultados determinan que no se observaron diferencias en cuanto a la mejora del dolor al comparar la terapia manual con otras intervenciones, sin embargo, se muestra una mayor mejora en la algometría y la funcionalidad del pie con la inclusión de la terapia manual al compararla con las otras intervenciones.

Conclusión: Basándose en el bajo riesgo y los beneficios potenciales de la terapia manual sobre la mejora del dolor y la funcionalidad del pie, se recomienda incluir la terapia manual en programas de rehabilitación integral, junto con ejercicios y estiramientos para el tratamiento de los pacientes con fascitis plantar.

Fuente: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10669817.2017.1322736>

Título: “Calf stretching and plantar fascia-specific stretching for plantar fasciitis: A systematic review and meta-analysis”

(Estiramientos de la pantorrilla y estiramientos específicos de la fascia plantar para la fascitis plantar: Una revisión sistemática y metaanálisis)

Autores: Siriphorn, A., y Eksakulkla, S. (2020).

Base de datos: Google académico

Objetivos: Evaluar la bibliografía sobre la aplicación de dos técnicas de estiramiento (el estiramiento de los músculos de la pantorrilla y el estiramiento específico de la fascia plantar) en el tratamiento de la fascitis plantar e investigar la efectividad y eficacia, mediante una revisión

bibliográfica y un metanálisis.

Metodología: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, Web of Sciences, PEDro, CINHAl y Scopus. Se evaluó el riesgo de sesgo para determinar la validez interna de los ensayos incluidos y adoptó el enfoque GRADE para determinar la calidad general. Se realizó un análisis para determinar los efectos del tratamiento de estiramiento de los músculos de la pantorrilla y el estiramiento específico de la fascia plantar, en términos de la diferencia media en la puntuación del dolor en la escala analógica visual (VAS).

Resultados: Se seleccionaron ocho ensayos clínicos aleatorizados que cumplieran los criterios de inclusión y exclusión. Se encontraron pruebas de baja calidad de que la combinación de estiramiento de ambas técnicas era menos efectiva para el tratamiento de la fascitis plantar a corto plazo que las otras intervenciones. Hay pruebas de calidad moderada de una mejor reducción de la puntuación del dolor en la VAS con el estiramiento específico de la fascia plantar en comparación con el estiramiento de los músculos de la pantorrilla. También hubo pruebas de muy baja calidad de que el estiramiento específico de la fascia plantar junto con la aplicación de ondas de choque extracorpóreas fue mejor que la utilización de ondas de choque extracorpóreas solo. Hubo pruebas de calidad moderada de que al incluir las técnicas de estiramiento específico de la fascia plantar a otras intervenciones los resultados son mejores que al aplicar las otras terapias solas.

Conclusión: El efecto de las técnicas de estiramiento es comparable a otras intervenciones, actualmente se dispone de pruebas de calidad moderada del efecto positivo de los estiramientos específicos de la fascia plantar en simultáneo con la aplicación de ondas de choque extracorpóreas, en comparación con la utilización de ondas de choque extracorpóreas sola. No hay pruebas que indiquen que ambas técnicas de estiramiento sean superiores a otras intervenciones, por lo cual se debería utilizar en simultáneo a otras terapias.

Fuente: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1360859220300929>

En los cuadros anteriores se realizó una descripción de cada uno de los artículos seleccionados en esta investigación. Se seleccionaron nueve ensayos clínicos aleatorizados y dos revisiones sistemáticas. Todos han implementado una terapia como método de tratamiento principal, que fue comparado y asociado a otros métodos de tratamiento o ningún tratamiento (placebo).

El promedio de pacientes sometidos en los ensayos clínicos aleatorizados fue variable, la muestra más pequeña incluyó a 34 pacientes (Yinilmez Sanmak et al., 2018), mientras que la muestra más grande incluyó a 83 pacientes (Kamonseki et al., 2016).

Los estudios analizados aplicaron y combinaron diferentes escalas, cuestionarios y test de evaluación relacionadas a los síntomas, la funcionalidad del pie y calidad de vida para determinar los cambios que se presentaron a lo largo del tratamiento. Entre los cuales se incluyó a la Escala funcional de la American Orthopaedic Foot & Ankle Society (AOFAS), la Escala Analógica Visual (VAS), el Índice de Función del pie (FFI) y el cuestionario Foot and Ankle outcome score (FAOS). Por otra parte, algunos estudios realizaron varios tipos de test para valorar la funcionalidad o el equilibrio, como la prueba de la marcha de 12 minutos (Cinar et al., 2018), la prueba de bipedestación con una sola pierna y la prueba de alcance funcional (Akinoglu et al., 2017), la prueba Star Excursion Balance Test, que valora el equilibrio dinámico (Kamonseki et al., 2016) y la prueba de estocada con carga (Ranbhor et al., 2021). También en un estudio se incluyó la medida de resultado informado por el

paciente (Grim et al., 2019). No obstante, algunos estudios han utilizado otro tipo de pruebas para valorar los resultados del tratamiento, como lo son: el grosor de la fascia plantar mediante ecografía (Yinilmez Sanmak et al., 2018), la amplitud de flexión dorsal del tobillo mediante la utilización de un inclinómetro de burbuja (Fouda et al., 2023), el umbral de dolor a la presión (PPTs) (Ranbhor et al., 2021) y el sentido de propiocepción del tobillo utilizando un dispositivo isocinético Biodex III (Akinoglu et al., 2017).

CAPÍTULO IV - DISCUSIÓN

Luego de analizar la bibliografía seleccionada para el desarrollo del presente trabajo final se puede afirmar que el tratamiento conservador de la fascitis plantar es una opción efectiva para la mayoría de los pacientes, con una tasa de éxito del 90% al 95%. Sin embargo, actualmente no hay un consenso sobre la efectividad individual de cada terapia.

La presente revisión bibliográfica se realizó con el objetivo principal de analizar la evidencia científica existente sobre las terapias más utilizadas para el tratamiento kinefisiátrico conservador de la fascitis plantar durante el período de 2010 al 2023.

En base a los estudios seleccionados y respondiendo al objetivo general, se observa que la aplicación de varias terapias en simultáneo es la clave para obtener resultados positivos en el tratamiento conservador de la fascitis plantar. Entre las terapias que han demostrado beneficios en términos de reducción del dolor y mejora de la funcionalidad del pie en la bibliografía se encuentran: la terapia láser de baja intensidad (LLLT), la terapia con ondas de choque extracorpóreas (ESWT), la terapia con ultrasonidos (US), la cinta neuromular taping (KT), la terapia manual (TM), los estiramientos, los ejercicios de fortalecimiento muscular y la utilización del foam roller (rodillo de espuma).

De la presente revisión bibliográfica se pudo determinar que:

La aplicación de la terapia láser de baja intensidad (LLLT) en el tratamiento de la fascitis plantar ha sido objeto de estudio en investigaciones como la de Cinar et al. (2018) y Yinilmez Sanmak et al. (2018) las cuales han proporcionado información valiosa sobre su efectividad a corto plazo. El estudio de Cinar et al. (2018) valoró si la terapia combinada de LLLT junto con ejercicio y apoyo ortésico contribuye a mejorar la capacidad funcional en pacientes con fascitis plantar en comparación con el ejercicio y el apoyo ortésico solos. Sus resultados destacan la eficacia de la terapia combinada de LLLT con ejercicios y apoyo ortésico, concluyendo que es superior en términos de mejora funcional y reducción del dolor. Por otro lado, el estudio de Yinilmez Sanmak et al. (2018) comparó la eficacia de la terapia con ondas de choque extracorpóreas (ESWT) y la LLLT sobre el dolor en el talón, las funciones del pie y el grosor de la fascia plantar en el tratamiento de la fascitis plantar. Este estudio determinó que ambas son opciones efectivas en el tratamiento de la fascitis plantar, sin ser una modalidad superior a la otra. Un aspecto notable de esta investigación es su evaluación objetiva del grosor de la fascia plantar mediante ecografía, lo cual proporciona una medida concreta de la eficacia del tratamiento, ambas terapias lograron reducir el grosor de la misma al cabo de un mes de tratamiento. Estos resultados destacan la importancia de la ecografía como una herramienta de evaluación objetiva en el tratamiento de la fascitis plantar, y sugieren que futuras investigaciones podrían beneficiarse de incluir esta medición para una comprensión más completa de la eficacia de diferentes modalidades terapéuticas.

Al comparar la aplicación entre la terapia de ondas de choque extracorpórea con ultrasonido y ejercicios entre los estudios de Fouda et al. (2023) y Akinoglu et al. (2017) ambos autores apoyan la noción de que el tratamiento combinado es beneficioso en el tratamiento de la fascitis plantar, sin embargo, presentan ciertas diferencias. El estudio realizado por Akinoglu et al. (2017) compara la eficacia de la terapia con ondas de choque extracorpóreas radiales (r-ESWT) con la terapia de ultrasonidos (US) en el tratamiento de la

fascitis plantar. Este estudio concluye que los ejercicios de estiramiento aislados no son suficientes para reducir el dolor y mejorar la funcionalidad del pie, en cambio, el ultrasonido (US) y la terapia de ondas de choque extracorpóreas radiales (r-ESWT) son métodos efectivos cuando se combinan con ejercicios específicos. El mismo destaca que la combinación de US y ejercicios resulta superior a la r-ESWT para aliviar el dolor y que la combinación de r-ESWT y ejercicios es más efectiva para mejorar el sentido de propiocepción del tobillo en la FP. El estudio proporciona una descripción detallada de los protocolos de fisioterapia y del programa de ejercicios, junto con ilustraciones gráficas para respaldar esta información. En cambio, el estudio llevado a cabo por Fouda et al. (2023) destaca la eficacia de una combinación de terapias, incluyendo la terapia de ondas de choque extracorpóreas radiales (r-ESWT), ultrasonido (US) y ejercicios simultáneos para mejora de la función del pie y la amplitud de movimiento del tobillo en pacientes con fascitis plantar crónica. Aunque el estudio detalla exhaustivamente los protocolos de fisioterapia aplicados, se observa una limitación en la descripción del programa de ejercicios, no describe en qué posición se realizan, ni el número de repeticiones o series, ni si se emplean elementos durante su ejecución.

Entre los estudios analizados, solamente el estudio de Ordahan et al., (2017) valoró la efectividad del vendaje taping en comparación con la aplicación de ondas de choque extracorpóreas en el tratamiento de la fascitis plantar. Este estudio concluyó que ambos enfoques terapéuticos poseen resultados positivos y similares a corto plazo (5 semanas), sin que ninguno demostrara ser superior al otro. Por lo cual, sugiere que tanto el vendaje taping como las ondas de choque extracorpóreas pueden ser considerados como opciones viables en el tratamiento conservador de la fascitis plantar.

Al revisar la literatura existente sobre terapias manuales para el tratamiento de la fascitis plantar, se observa una escasez de estudios recientes que aborden este tipo de intervenciones. Únicamente dos estudios actuales abordan este tema: el de Grim et al. (2019) y el de Fraser et al. (2018). En el estudio de Grim et al. (2019), se encontró que la terapia manual utilizada de forma aislada demostró mayores beneficios clínicos en comparación con el uso de ortesis y terapia combinada. Por otro lado, Fraser et al. (2018) comparó la terapia manual con otras intervenciones, concluyendo que es más efectiva cuando se administra simultáneamente con ejercicios y estiramientos. Sin embargo, ambos estudios presentan limitaciones en cuanto a la descripción detallada de la administración de las terapias manuales. No proporcionan información sobre la técnica específica empleada, la posición del paciente durante la aplicación, la duración de la terapia o la dosificación de la misma. Esta falta de detalles dificulta la comparación entre diferentes enfoques terapéuticos, destacando la necesidad de futuras investigaciones que aborden estas deficiencias metodológicas.

El estudio de Ranbhor et al. (2021) es el único estudio de esta investigación que valoró el efecto del foam roller y los estiramientos en el tratamiento de la fascitis plantar. Demostró que ambos métodos son efectivos en la reducción del dolor y el aumento de la amplitud articular del tobillo, concluyendo que pueden utilizarse como alternativa o complemento en la práctica clínica en pacientes con FP. Este hallazgo no solo destaca la utilidad de estas intervenciones en el manejo de la afección y también la importancia de considerar el foam roller como una herramienta terapéutica viable y efectiva. La ausencia de otros estudios que investiguen específicamente el efecto del foam roller como parte del

tratamiento de la fascitis plantar resalta la necesidad de una mayor investigación para validar y ampliar los resultados presentados.

El estudio de Kamonseki et al. (2016) aporta información sobre la efectividad de diferentes protocolos de ejercicio en el tratamiento de la fascitis plantar. Compara el efecto de los estiramientos con la combinación de estiramientos y fortalecimiento muscular del pie solo o del pie y la cadera, los resultados muestran mejoras significativas en la reducción del dolor, la mejora de la función y la estabilidad dinámica de las extremidades inferiores en los pacientes con fascitis plantar después de dos meses de seguimiento. Sin embargo, el estudio concluye que los estiramientos son efectivos por sí solos, y que los protocolos que combinan estiramientos con fortalecimiento muscular no lograron mejores resultados en comparación con la realización de estiramientos solos en un corto plazo. Por lo tanto, es necesario que estudios adicionales puedan evaluar los efectos a largo plazo de diferentes protocolos de ejercicio en el manejo de la fascitis plantar.

El estudio llevado a cabo por Rathleff et al. (2015) compara la eficacia de las plantillas y los estiramientos específicos de la fascia plantar con las plantillas y el entrenamiento de fuerza con cargas elevadas en el tratamiento de la fascitis plantar durante 3 meses y con un seguimiento de 12 meses. Los resultados indican que el entrenamiento de fuerza con cargas elevadas demostró ser superior después de 3 meses de tratamiento en términos de reducción del dolor y mejora de la funcionalidad del pie. Esta conclusión sugiere que el entrenamiento de fuerza con cargas elevadas puede ser un enfoque más efectivo y rápido para aliviar el dolor y mejorar la funcionalidad del pie en pacientes con fascitis plantar. Sin embargo, el estudio, no demostró que esta superioridad del entrenamiento de fuerza con cargas elevadas se mantuviera en los meses 6 y 12 de seguimiento, lo que sugiere que la efectividad del entrenamiento de fuerza puede variar a lo largo del tiempo y que otros factores podrían influir a largo plazo.

La investigación realizada por Siriphorn & Eksakulkla (2020) evaluó la bibliografía sobre la aplicación de dos técnicas de estiramiento en el tratamiento de la fascitis plantar, así como la efectividad y eficacia mediante una revisión bibliográfica y un metanálisis. Los resultados señalan que el efecto de los estiramientos de los músculos de la pantorrilla y el estiramiento específico de la fascia plantar es comparable a otras intervenciones para el alivio de los síntomas de esta patología. Sin embargo, la revisión no encontró evidencia concluyente de que sean superiores a otras intervenciones utilizadas en el tratamiento de la fascitis plantar. Esto sugiere la necesidad de considerar estas técnicas como parte de un enfoque terapéutico más amplio que incorpore diversas terapias de tratamiento. Una observación destacada en esta revisión es la presencia de evidencia de calidad moderada que respalda el efecto positivo de los estiramientos específicos de la fascia plantar en simultáneo con la aplicación de ondas de choque extracorpóreas, en comparación con la utilización de ondas de choque extracorpóreas sola. Por otra parte, la revisión destaca la importancia de considerar las técnicas de estiramiento como parte integral del abordaje terapéutico de la fascitis plantar. Futuros estudios pueden abordar preguntas pendientes, como la duración óptima y la frecuencia de los estiramientos, así como su eficacia a largo plazo en diferentes poblaciones de pacientes.

CAPÍTULO V - CONCLUSIONES

En la presente revisión bibliográfica, se han encontrado pocos estudios que valoran diferentes terapias o combinaciones de terapias en el tratamiento kinefisiátrico conservador de la fascitis plantar. Respondiendo al objetivo general, se observa que la aplicación de varias terapias en simultáneo es la clave para obtener resultados positivos en el tratamiento conservador de la fascitis plantar. Entre las diversas terapias de tratamiento, las que han sido más investigadas y que presentan un nivel de evidencia más alto son la terapia láser de baja intensidad, la terapia con ondas de choque extracorpóreas y los ejercicios de estiramiento.

La etiología de la fascitis plantar es aún desconocida, aunque existen diversos factores de riesgo que favorecen su aparición. Respondiendo a uno de los objetivos específicos del presente trabajo, los factores de riesgo extrínsecos o modificables identificados son: el sedentarismo, la bipedestación prolongada, la práctica excesiva de actividad física o el entrenamiento inadecuado y el calzado inadecuado a la actividad realizada.

Dentro de las limitaciones de esta revisión, es importante destacar la escasez de ensayos clínicos aleatorizados que comparen o evalúen la efectividad de las distintas terapias de forma individual o en combinación con otras intervenciones. Cabe destacar la falta de estudios en relación a la aplicación de crioterapia, magnetoterapia, terapias manuales, parafina y de la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS). Es importante mencionar la falta de homogeneidad en los estudios analizados, diferencias en la dosis aplicada al paciente, así como la descripción del tratamiento administrado. Tampoco fue posible puntualizar la población de estudio, dado que, en los estudios analizados no todos describen detalladamente cómo está conformada la muestra.

Considerando que la fascitis plantar puede ser una condición crónica y recurrente para muchos pacientes, la evaluación a largo plazo de las terapias podría proporcionar una comprensión más completa de su efectividad a lo largo del tiempo y su impacto en la prevención de recurrencias, así como en la mejora de la función y la calidad de vida en estos pacientes. Son necesarias más investigaciones que valoren los efectos de las terapias a largo plazo con una mayor cantidad de participantes y que describan detalladamente el tratamiento administrado.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Akinoglu, B., Köse, N., Kirdi, N., & Yakut, Y. (2017). Comparison of the Acute Effect of Radial Shock Wave Therapy and Ultrasound Therapy in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Study. *Pain medicine (Malden, Mass.)*, 18(12), 2443-2452. Pubmed. 10.1093/pm/pnx113.
- 2) Alvear, M., Castro, Y., León, C., & Gutiérrez, C. (2017). Cambios en la postura post estimulación propioceptiva en el pie de mayor carga : Serie de casos [Trabajo final de grado, Universidad de las Américas]. Google Académico. <https://repositorio.udla.cl/xmlui/handle/udla/348>.
- 3) Beeson, P. (2014). Plantar fasciopathy: Revisiting the risk factors. *Foot and Ankle Surgery*, 20(3), 160-165. Google académico. 10.1016/j.fas.2014.03.003.
- 4) Bo Rueda, D. (2019). *Tratamiento conservador de la fascitis plantar crónica con ondas de choque radiales versus infiltración corticoideo anestésica [Tesis Doctoral, Universidad de Murcia]*. Google académico. <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/66259>.
- 5) Cabrera Pauta, D. L., & Calle Crespo, G. F. (2013). *Diseño y construcción de un equipo de ultrasonido para fisioterapia [Tesis de grado, Universidad del Azuay]*.
- 6) Caiza Crespo, J. (2019). *Efecto de las ondas de choque en la fascitis plantar. Riobamba, 2019. [Trabajo Final de Grado, Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de ciencias de la salud]*. Google Académico. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6261>.
- 7) Campos, G., & Campos, G. A. (1998). Terapia manual y osteopatía. De la teoría a la técnica. *Revista iberoamericana de fisioterapia y kinesiología*, 1(1), 4.
- 8) Cinar, E., Saxena, S., & Uygur, F. (2018). Low-level laser therapy in the management of plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *Laser in medical science*, 33(5), 949-958. Pubmed. 10.1007/s10103-017-2423-3.
- 9) Díaz Febles, A. (2016). *Tratamiento de la fascitis plantar en los atletas: revisión bibliográfica. [Trabajo Final de grado, Universidad de la Laguna, Facultad de ciencias de la Salud]*. Google Académico. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/2225/Tratamiento+de+la+fascitis+plantar+e+n+los+atletas+Revision+Bibliografica..pdf?sequence=1>.
- 10) Domínguez Rey, B. (2016). Actualización del tratamiento conservador de fisioterapia en la fascitis plantar. [Trabajo final de grado, Universidade da Coruña]. Google Académico. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/18509>.
- 11) Fernández Martín, P., & Rodríguez Alayón, E. (2022). Fascitis Plantar: revisión bibliográfica y protocolo de actuación fisioterápico. A propósito de un caso clínico. [Trabajo final de grado, Universidad de La Laguna]. Google Académico. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/28571>.
- 12) Fernández Rivera, C. (2020). Comparación de la eficacia de la punción seca y las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar [Trabajo final de grado.

- 13) Fontán de Pazos, S. (2019). *Revisión sistemática de la efectividad del tratamiento con ortesis plantares frente al vendaje low-dye en pacientes con fascitis plantar [Trabajo final de Grado, Universidade Da Coruña]*. Google Académico. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/24199>.
- 14) Fouda, K. Z., Ali, Z. A., Elshorbagy, R. T., & Eladl, H. M. (2023). Effect of radial shock wave and ultrasound therapy combined with traditional physical therapy exercises on foot function and dorsiflexion range in plantar fasciitis: a prospective randomized clinical trial. *European review for medical and pharmacological sciences*, 27(9), 3823–3832. Pubmed. 10.26355/eurrev_202305_32287.
- 15) Fraser, J. J., Corbett, R., Donner, C., & Hertel, J. (2018). Does manual therapy improve pain and function in patients with plantar fasciitis? A systematic review. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 26(2), 55-65. Google académico. 10.1080/10669817.2017.1322736.
- 16) Goff, J. D., & Crawford, R. (2011). Diagnosis and treatment of plantar fasciitis. *American family physician*, 84(6), 676-682. Google académico. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2011/0915/p676.html>.
- 17) Grim, C., Kramer, R., Engelhardt, M., John, S. M., Hotfiel, ,, & Hoppe, M. W. (2019). Effectiveness of Manual Therapy, Customised Foot Orthoses and Combined Therapy in the Management of Plantar Fasciitis—A RCT. *Sports*, 7(6), 128. Pubmed. 10.3390/sports7060128.
- 18) Hamill, J., Knutzen, K. M., & Derrick, T. R. (2017). *Biomecánica Bases del movimiento humano* (4ta ed.). Lippincott Williams & Wilkins (LWW).
- 19) Huapaya Espejo, S., & Lazaro Montes, W. (2018). Relación entre la alteración del arco longitudinal interno del pie y la postura de la cintura pélvica en pacientes entre 30 a 49 años del HRC, 2017. [Tesis de Grado, Universidad privada Norbert Wiener]. Google Académico. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/1332>.
- 20) Iñiguez Díez, L. (2017). *Fascitis plantar. Revisión Bibliográfica del tratamiento. [Trabajo final de grado, Universidad Zaragoza]*. Google Académico. <https://zaguan.unizar.es/record/65522>.
- 21) Kamonseki, D. H., Gonçalves, G. A., Yi, L. C., & Júnior, I. L. (2016). Effect of stretching with and without muscle strengthening exercises for the foot and hip in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled single-blind clinical trial. *Manual therapy*, 23, 76-82. Google académico. 10.1016/j.math.2015.10.006.
- 22) kapandji, A. I. (2010). *Fisiología Articular: Tomo 2* (6ta ed.). Editorial Médica Panamericana S.A.
- 23) Latt, L. D., Jaffe, D. E., Tang, Y., & Taljanovic, M. S. (2020). Evaluation and treatment of chronic plantar fasciitis. *Foot & ankle orthopaedics*, 5(1). Google académico. 10.1177/2473011419896763.

- 24) Lefort, M. (2021). *Efectividad de la punción seca en el tratamiento de la fascitis plantar. Revisión bibliográfica [Trabajo final de Grado, UManresa]*. Google Académico. <http://repositori.umanresa.cat/handle/1/1026>.
- 25) Moraleda, B. R., Gonzáles, A. L., & Martínez, E. M. (2020). Efectos del foam roller sobre el rango de movimiento, el dolor y el rendimiento neuromuscular: revisión sistemática. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 38, 879-885.
- 26) Moreiras Torres, L. (2016). *Eficacia terapéutica de las ondas de choque extracorpóreas en el tratamiento de la fascitis plantar*. [Trabajo final de grado. Universidade da Coruña. Facultade de Fisioterapia]. Google académico. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/18521>.
- 27) Morral Fernández, A. (2015). *Tratamiento de la fascitis plantar crónica mediante ondas de choque: ¿Influye la apariencia externa del equipo en los resultados clínicos? Ensayo clínico controlado aleatorizado*. [Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona]. Google Académico. <https://ddd.uab.cat/record/165676>.
- 28) Musstaf, R. A., Jenkins, D. F., & Jha, A. N. (2019). Assessing the impact of low level laser therapy (LLLT) on biological systems: a review. *International Journal of Radiation Biology*, 95(2), 120-143. Google académico. 10.1080/09553002.2019.1524944
- 29) Ordahan, B., Türkoğlu, G., Karahan, A. Y., & Akkurt, H. E. (2017). Extracorporeal Shockwave Therapy Versus Kinesiology Taping in the Management of Plantar Fasciitis: A Randomized Clinical Trial. *Archives of rheumatology*, 32(3), 227-233. Pubmed. 10.5606/ArchRheumatol.2017.6059.
- 30) Parrilla Pérez, S. (2019). *Electrolisis Percutánea Intratisular para el tratamiento de Fascitis Plantar*. [Trabajo final de grado, Universidade da Coruña]. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/24280>.
- 31) Pires, E. A., Miziara, C. S., Barban Sposeto, R., Fonseca, F. C., Godoy-Santos, A. L., & Fernandes, T. (2020). Impact of chronic plantar fasciitis on work-related activity: a literature review. *Journal of the Foot & Ankle*, 14(1), 94-99. Google académico. 10.30795/jfootankle.2020.v14.1127.
- 32) Prezioso, G. M. (2020). Estrategias de prevención y tipos de tratamientos kinésicos de fascitis plantar en basquetbolistas. [Trabajo final de grado, Universidad Fasta]. In *redi.ufasta.edu.ar*. <http://redi.ufasta.edu.ar:8082/jspui/handle/123456789/1303>
- 33) Pró. (2014). *Anatomía Clínica* (2ª Ed. ed.). Editorial Médica Panamericana.
- 34) Pujapat Castillo, P. (2023). Mecanismo de Windlass en la Fascitis Plantar en Atletas [Universidad Nacional de Chimborazo, Trabajo final de Grado]. Google académico. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10394>
- 35) Purvitagiri, N. K., Dewanti, L., Bayusentono, S., & Wardhani, L. I. (2017). Correlation between prolonged standing and plantar fasciitis. *Journal Orthopaedic and Traumatology Surabaya*, 6(1), 33-39. Google académico. 10.20473/joints.v6i1.2017.33-39.

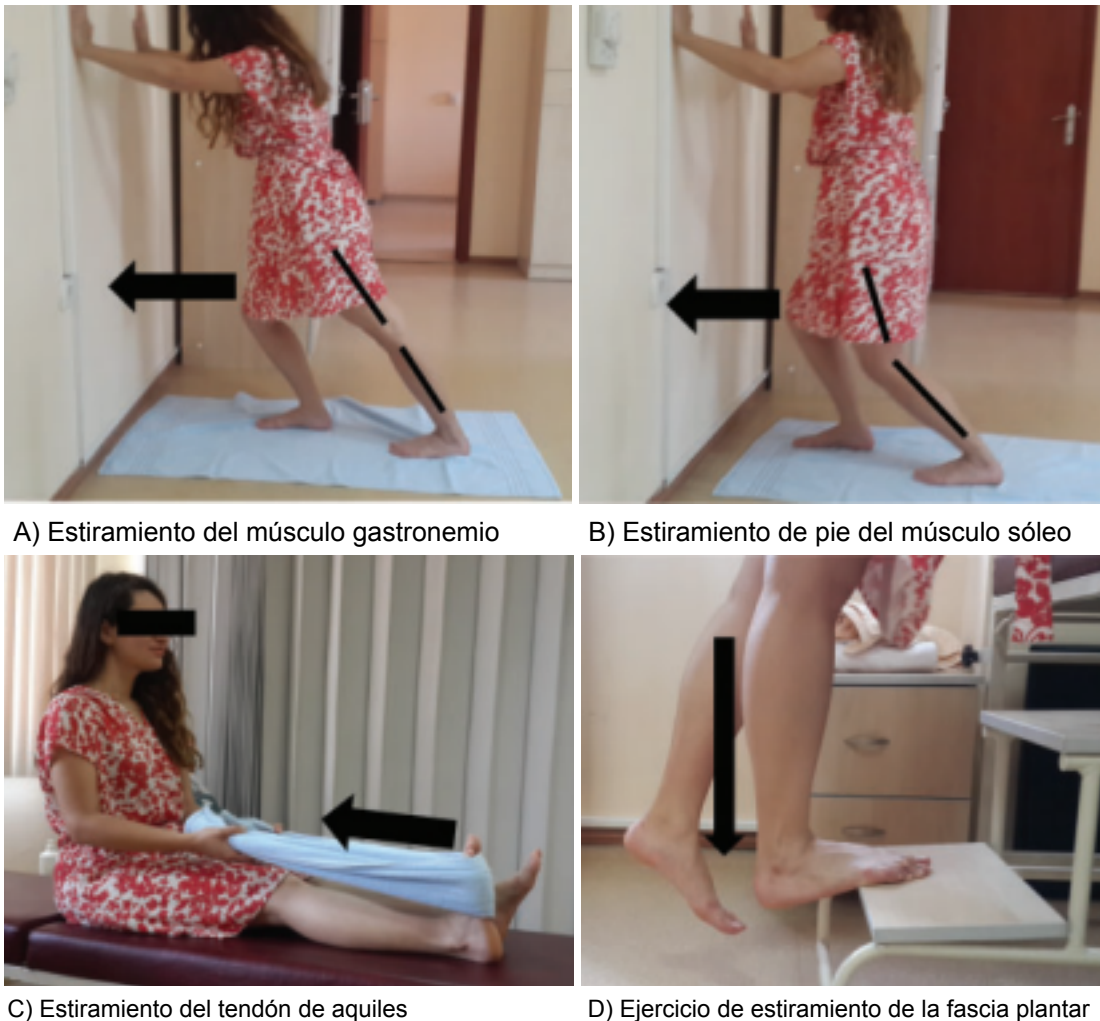
- 36) Ranbhor, A. R., Prabhakar, A. J., & Eapen, C. (2021). Immediate effect of foam roller on pain and ankle range of motion in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled trial. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 44(1), 25-33. 10.1142/S1013702521500025.
- 37) Rathleff, M. S., Mølgaard, C. M., Fredberg, U., Kaalund, S., Andersen, K. B., Jensen, T. T., & Olesen, J. L. (2015). High-load strength training improves outcome in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled trial with 12-month follow-up. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 25(3), 292-300. Google académico. 10.1111/sms.12313.
- 38) Salido, A. M., Muñoz, J. M., & Cazorla, A. R. (2015). Mecanismos para el fortalecimiento muscular. *Salud y cuidados en el envejecimiento*, 3, 121.
- 39) Seco Calvo, J. (2016). *Fisioterapia en especialidades clínicas* (Núm. 1 ed.). Panamericana S. A.
- 40) Siriphorn, A., & Eksakulkla, S. (2020). Calf stretching and plantar fascia-specific stretching for plantar fasciitis: A systematic review and meta-analysis. *Journal of bodywork and movement therapies*, 24(4). Google académico. 10.1016/j.jbmt.2020.06.013.
- 41) Suárez Rodríguez, B. M. (2021). Efectos de la punción seca en el tratamiento de la fascitis plantar en atletas [Trabajo final de grado, Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Salud]. Google Académico. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8097>.
- 42) Tahririan, M. A., Motififard, M., Tahmasebi, M. N., & Siavashi, B. (2012). Plantar fasciitis. In *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, (p. 799). Google Académico. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3687890/>.
- 43) Trejo-Bahena, N., Añorve-Bórquez, C., & Sánchez-González, J. (2014). Efectividad del láser de baja potencia en pacientes con fascitis plantar. *Revista de Sanidad Militar*, 68(6), 289-297.
- 44) Villota Chicaíza, X. M. (2024). Efectos neurofisiológicos y el papel de las fascias. *Revista Ciencias de la Salud*, 12(2), 253-269. 10.12804/revsalud12.2.2014.08
- 45) Yinilmez Sanmak, Ö. D., Külçü, D. G., Mesci, N., & Altunok, E. Ç. (2018). Comparison of effects of low-level laser therapy and extracorporeal shock wave therapy in plantar fasciitis treatment: A randomized, prospective, single-blind clinical study. *Turkish journal of physical medicine and rehabilitation*, 65(2), 184-190. Pubmed. 10.5606/tftrd.2019.3528.

ANEXO

Ejercicios de estiramiento

Akinoglu et al., (2017) describe un programa de estiramientos para que los pacientes lo puedan realizar en su domicilio, cada ejercicio debía ser realizado un total de 10 veces, los mismos incluyen el estiramiento de pie de los músculos gastronemio (rodilla extendida) y sóleo (rodilla flexionada); un ejercicio de estiramiento del tendón de aquiles estando sentado con toalla y un ejercicio de estiramiento de pie sobre un escalón para elongar la fascia plantar.

Figura N° 11: Representación gráfica de los estiramientos



Fuente: Akinoglu et al., (2017)

Kamonseki et al., (2016) describe una serie de ejercicios de estiramiento en pacientes con fascitis plantar, con el objetivo de mejorar el dolor, la función y la estabilidad dinámica en las extremidades inferiores. A continuación se explica brevemente cada ejercicio:

Ejercicios de Estiramiento de la extremidad inferior:

- Estiramiento de los músculos isquiotibiales y tríceps sural: El paciente parte en decúbito supino, la persona debe elevar la pierna en forma recta. Se ayuda con una banda elástica, (Ver figura a). Se realiza 3 series de 30 segundos
- Estiramiento de los músculos gastrocnemio y sóleo de forma aislada: El paciente se inclina hacia delante en posición de pie con el pie afectado más alejado de la pared, manteniendo el talón en el suelo; se hacía hincapié en el músculo sóleo con la rodilla flexionada (Ver figura c) y en el músculo gastrocnemio con la rodilla extendida (Ver figuras b). Se realizan por 30 segundos de cada ejercicio, un total de 3 series.
- Estiramiento de la fascia plantar: El paciente en posición sentada, cruza el pie afectado sobre el muslo contralateral y realiza una extensión pasiva de las articulaciones metatarsofalángicas (Ver figura d). Se realizan 3 series de 30 segundos.

Figura N° 12. Ejercicios de Estiramiento de la extremidad inferior



Fuente: Kamonseki et al.,(2016) Ejercicios de estiramiento. (a) Elevación de la pierna recta en decúbito supino. (b) y (c) Estiramiento de los músculos flexores plantares con la rodilla flexionada y con la rodilla extendida. (d) Estiramiento de la fascia plantar.

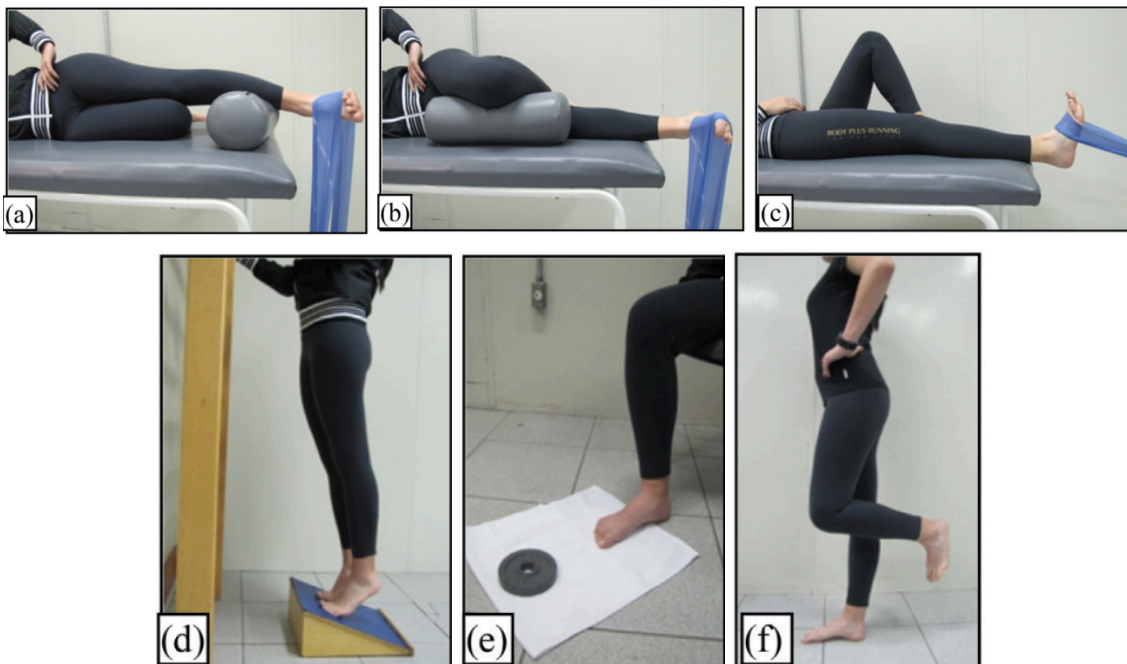
Ejercicios de fortalecimiento

Kamonseki et al., (2016) en su investigación también se realizan una serie de ejercicios de fortalecimiento de los músculos del pie y la cadera como tratamiento de la fascitis plantar. A continuación se explica brevemente cada ejercicio:

Ejercicios de fortalecimiento de los músculos intrínsecos y extrínsecos del pie:

- Ejercicio de inversión-eversión: El paciente se coloca en decúbito lateral y una banda elástica proporciona una resistencia al movimiento (Ver Figura N° 12 a y b).
- Ejercicio de flexión dorsal: El paciente se coloca en decúbito supino, se utiliza resistencia elástica, debe acercar los dedos de su pie hacia el rostro (Ver Figura N° 12 c).
- Ejercicio de flexión plantar: El paciente de pie, arriba de una tabla inclinada, debe elevar los talones de la tabla (tres series de 10 repeticiones) (Figura N° 12 d).
- Ejercicio de flexión de los dedos de los pies: los voluntarios tiraban de una toalla a lo largo de una superficie lisa con los dedos de los pies y una resistencia gradual con pesas de 1 y 2 Kg colocadas en la toalla. Se deben realizar tres series de 15 repeticiones (Ver Figura N° 12 e).
- Ejercicio de pie corto: con un pie en el suelo, el paciente debe acercar las cabezas de los metatarsianos al talón sin despegar el antepié del suelo ni flexionar los dedos, acortando así el pie en dirección anteroposterior y elevando el arco longitudinal medial; se realizaron tres series de 1 min, alternando los pies (Ver Figura N° 12 f).

Figura N° 12. Ejercicios de fortalecimiento de los músculos del pie



Fuente: Kamonseki et al., (2016) (a) Fortalecimiento de los músculos Eversores. (b) Fortalecimiento de los músculos inversores. (c) Fortalecimiento de los músculos flexores dorsales. (d) Fortalecimiento de los músculos flexores plantares. (e) Ejercicio de flexión de dedos. (f) Ejercicio del pie corto.

Ejercicios de fortalecimiento de los músculos de la cadera:

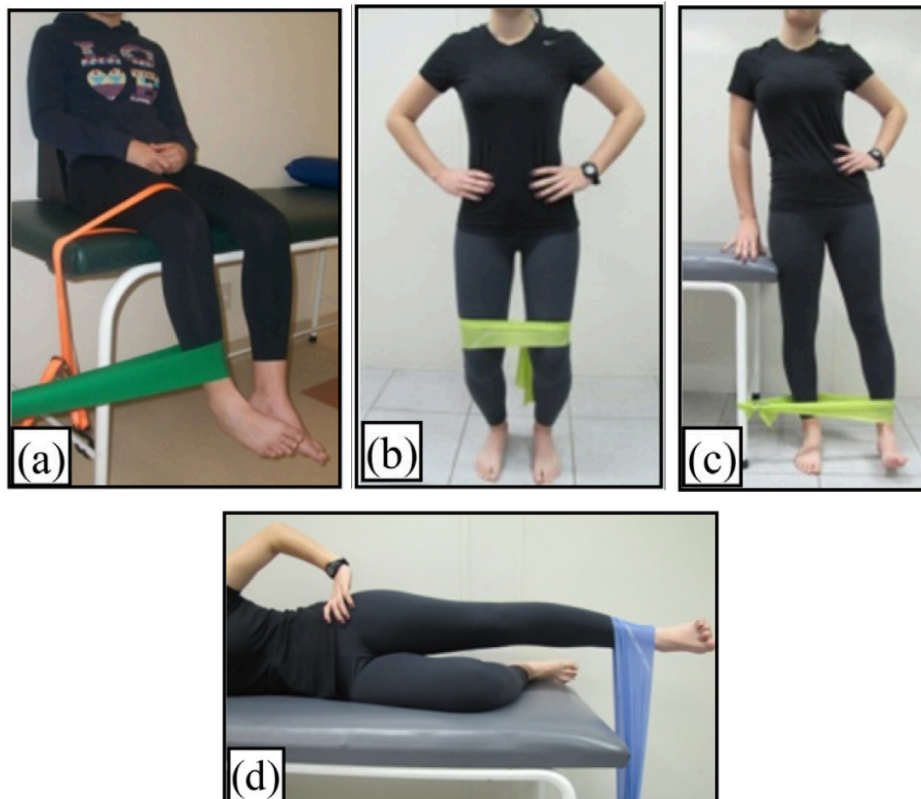
Los ejercicios se enfocan en los músculos abductores y rotadores laterales de la cadera, para su realización utilizan una resistencia elástica. (Ver Figura N° 13)

Cada ejercicio se debía realizar 10 repeticiones por un total de 3 series:

- Ejercicio de rotación externa: se realizó con el voluntario sentado en una camilla ajustada para colocar la cadera a 60°.
- Ejercicios de abducción: se realizaron tres ejercicios: en decúbito lateral con la extremidad a reforzar colocada encima; en bipedestación debía hacer pasos

laterales o llevar la pierna hacia el costado; y en decúbito lateral con resistencia elástica en la región distal del muslo, debía llevar la pierna hacia arriba.

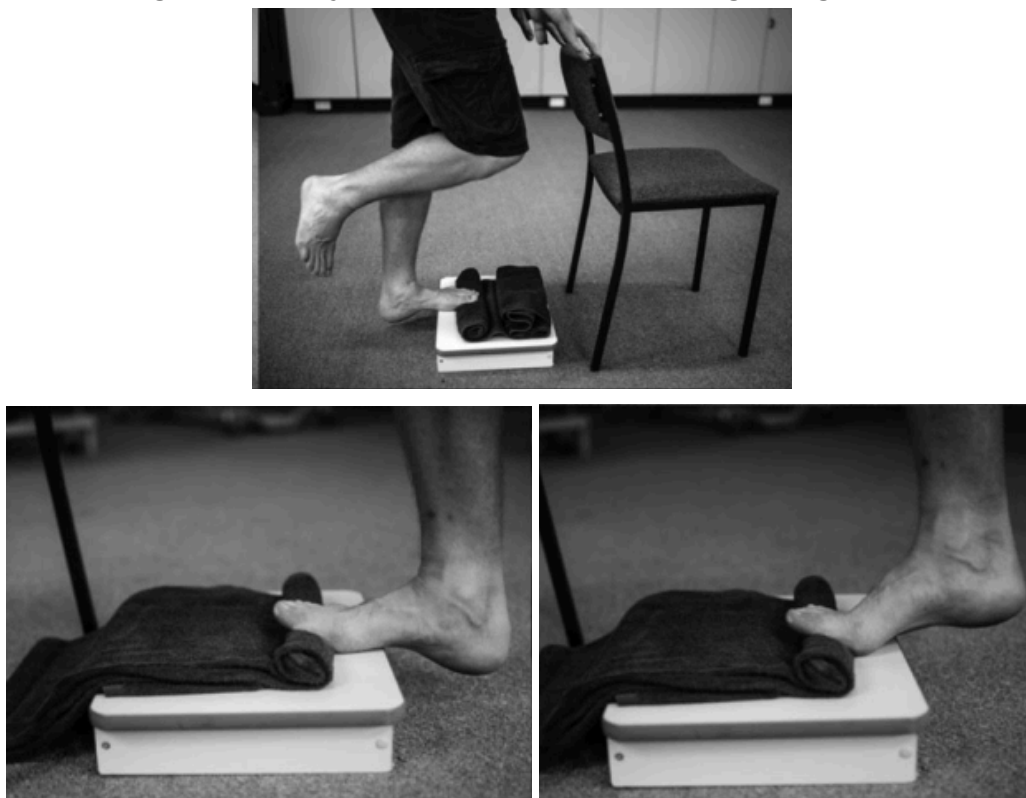
Figura N° 13. Ejercicios de fortalecimiento de los músculos de la cadera



Fuente: Kamonseki et al., (2016) (a) Rotación externa de la cadera. (b) Abducción de cadera paso lateral. (c) Abducción de cadera posición de pie. (d) Abducción de cadera en decúbito lateral.

Rathleff et al., (2015) en su investigación realizó como medio de tratamiento de la fascitis plantar un entrenamiento de fuerza de alta carga progresivo para disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad del pie. Este entrenamiento consistió en la elevación unilateral de talón, realizado por cada participante estando de pie en una escalera o lugar similar, con una toalla debajo los dedos para activar el mecanismo de molinete o windlass, es decir, para que tengan una máxima flexión dorsal durante la elevación del talón. Este programa de ejercicio se realizaba cada dos días durante 3 meses. Cada elevación del talón consistía en una fase concéntrica de 3 seg. (subida), una fase isométrica de 2 seg (pausa en la parte superior del ejercicio), y una fase excéntrica de 3 seg. (bajada). Este entrenamiento fue progresivo, comenzó con 12 repeticiones máximas durante tres series. Luego de 2 semanas, aumentaron la carga utilizando un peso (mochila) y redujeron el número de repeticiones a 10, aumentando el número de series a cuatro. Después de 4 semanas, se les instruyó para realizar 8 repeticiones y realizar cinco series (Ver Figura N° 14).

Figura N° 14. Ejercicio de fuerza de alta carga progresivo



Fuente: Rathleff et al., (2015) Elevaciones unilaterales de talón

Utilización de foam roller

Ranbhor et al., (2021) utilizan como herramienta de autoliberación miofascial el foam roller o rodillo de espuma, para reducir el dolor y aumentar la amplitud articular del tobillo en los pacientes con fascitis plantar. Para su utilización, cada individuo utiliza su propio peso corporal, con el rodillo de espuma se ejerce una presión sobre una zona específica del cuerpo, que por medio de movimientos de deslizamiento entre la zona del cuerpo y el rodillo se genera una fricción sobre los tejidos con el fin de reducir adherencias y mejorar la extensibilidad de los mismos. (Ver Figura N° 15) A continuación se mencionan como fue utilizado:

- **Autoliberación del músculo tríceps sural:** se realiza sentado en el suelo, con la pierna afectada extendida sobre el rodillo de espuma a nivel de la pantorrilla y el pie relajado, mientras que en la pierna no afectada flexiona la rodilla. Se sugiere que utilicen los brazos y el pie no afectado para impulsar el cuerpo hacia delante y hacia atrás desde el hueco poplíteo hasta el tendón de Aquiles en un movimiento continuo. Cada autoliberación se realizó durante 45 seg. seguidos de un breve descanso de 15 seg. realizando cinco repeticiones en total.
- **Autoliberación de la fascia plantar:** se realiza de pie, con el pie no afectado en el suelo y el pie afectado sobre el rodillo de espuma. Se sugiere realizar un movimiento sobre el pie afectado hacia delante y hacia atrás desde el talón hasta los dedos en un movimiento continuo, mientras ejercían presión sobre el rodillo de espuma. Cada autoliberación se realizó durante 45 seg. seguidos de un breve descanso de 15 seg. realizando cinco repeticiones en total.

Figura N° 15. Técnica de autoliberación con foam roller



a. Autoliberación del tríceps sural



b. Autoliberación de la fascia plantar

Fuente: Ranbhor et al., (2021)