

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ENFERMERÍA
CARRERA TERAPIA FÍSICA**

**ABORDAJE FISIOTERAPÉUTICO DE LA FASCITIS PLANTAR EN EL ADULTO
DE EDADES COMPRENDIDAS ENTRE ADULTEZ MEDIA Y TEMPRANA –
PROTOCOLO DE ATENCIÓN Y RECOMENDACIONES PARA SU
PREVENCIÓN**

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA**

**Elaborado por:
DIANA PALACIOS YÉPEZ**

Quito, octubre 2011

AGRADECIMIENTOS

A Dios por acompañarme todos los días.

A mi familia por ser apoyo durante mi vida.

A todos mis profesores y especialmente a Gina Rueda por su paciencia y entrega en mi proceso de aprendizaje y en el desarrollo de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

Agradecimiento	i
Índice general	ii
Índice de figuras	viii
Índice de anexos	x
Introducción	1
Justificación	4
Objetivos	7
Metodología	8

Capítulo I: Anatomía estructural del pie

1.1	Huesos del pie	
1.1.1	<u>Huesos del tarso</u>	10
1.1.1.1	Fila posterior del tarso o fila tibial	10
1.1.1.2	Fila anterior del tarso	12
1.1.2	<u>Huesos del metatarso</u>	14
1.1.3	<u>Falanges</u>	15
1.2	Articulaciones y ligamentos	
1.2.1	<u>Articulaciones intertarsianas</u>	16

1.2.1.1	Articulaciones astragalocalcáneas o subastragalinas o articulaciones de los huesos de la primera fila del tarso	16
1.2.1.2	Articulaciones de los huesos de la segunda fila del tarso entre sí	17
1.2.2	<u>Articulación mediotarsiana o articulación de Chopart</u>	18
1.2.2.1	Articulación astragaloescafoidea	18
1.2.2.2	Articulación calcaneocuboidea	19
1.2.3	<u>Articulación tarsometatarsiana o articulación de Lisfranc</u>	19
1.2.4	<u>Articulaciones intermetatarsianas</u>	20
1.2.5	<u>Articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas</u>	20
1.2.5.1	Articulaciones metatarsofalángicas de los cuatro últimos dedos	20
1.2.5.2	Articulación metatarsofalágica del dedo gordo	20
1.2.5.3	Articulaciones interfalángicas	21
1.3	Músculos y tendones	
1.3.1	<u>Región dorsal del pie</u>	21
1.3.1.1	Región dorsal del pie - plano profundo	21
1.3.1.2	Región dorsal del pie – plano superficial	22
1.3.2	<u>Región plantar del pie</u>	22
1.3.2.1	Grupo muscular medio	22
1.3.2.2	Grupo muscular interno	23
1.3.2.3	Grupo muscular externo	24
1.4	Vainas fibrosas y vainas serosas de los tendones de los músculos del pie	
1.4.1	<u>Vainas fibrosas de los tendones de los músculos de la pierna en el tobillo</u>	26
1.4.2	<u>Vainas serosas de los tendones de los músculos de la pierna en el tobillo</u>	27
1.4.3	<u>Vainas falángicas fibrosas y serosas de los tendones flexores</u>	27
1.5	Aponeurosis del pie	
1.5.1	<u>Aponeurosis dorsales</u>	27

1.5.1.1	Aponeurosis dorsal superficial	28
1.5.1.2	Aponeurosis del pedio	28
1.5.1.3	Aponeurosis profunda o interósea dorsal	28
1.5.2	<u>Aponeurosis plantares</u>	28
1.5.2.1	Aponeurosis superficial	28
1.5.2.2	Aponeurosis profunda	29

Capítulo II: Fascitis plantar

2.1	La fascia plantar y sus relaciones con la marcha	30
2.2	El proceso de la fascitis plantar	33
2.2.3	Relación con la edades más susceptibles	34
2.3	Etiología	
2.3.1	<u>Factores extrínsecos</u>	36
2.3.1.1	Sobreuso	36
2.3.1.2	Calzado inadecuado	36
2.3.1.3	Terrenos irregulares	36
2.3.2	<u>Factores intrínsecos</u>	37
2.3.2.1	Sobrepeso u obesidad	38
2.3.2.2	Factores biomecánicos	38
2.3.2.3	Alteraciones morfológicas del pie	41
2.4	Manifestaciones clínicas	
2.4.1	<u>Dolor en la base del talón (talalgia) y la planta del pie</u>	44
2.4.2	<u>Inflamación y enrojecimiento leves</u>	45
2.5	Diagnóstico	
2.5.1	<u>Exploración física</u>	46

2.5.2	<u>Exámenes complementarios</u>	48
2.6	Pronóstico	51
 Capítulo III: Métodos tradicionales para el tratamiento de la fascitis plantar		
3.1	Electroestimulación transcutánea	53
3.1.1	<u>Mecanismos de acción y efectos biológicos</u>	54
3.1.2	<u>Forma de aplicación</u>	56
3.1.2.1	Técnica de tratamiento	56
3.2	Iontoforesis	58
3.2.1	<u>Mecanismos de acción y efectos biológicos</u>	59
3.2.2	<u>Forma de aplicación</u>	60
3.2.2.1	Preparación	60
3.2.2.2	Técnica de tratamiento	61
3.3	Ultrasonidos terapéuticos	61
3.3.1	<u>Mecanismos de acción y efectos biológicos</u>	64
3.3.1.1	Acción térmica y química	64
3.3.1.2	Acción mecánica	65
3.3.1.3	Aumento del movimiento browniano y temperatura	65
3.3.1.4	Micromasaje tisular	66
3.3.2	<u>Forma de aplicación</u>	66
3.3.2.1	Técnica de tratamiento	66
3.4	Ultrasonoforesis	68
3.5	Ortopedia	69
3.5.1	<u>Tratamiento ortésico</u>	69
3.5.1.1	Tipos de plantillas ortopédicas para fascitis plantar	72

3.6	Calzado	74
3.6.1	<u>Aspectos generales a considerar en el calzado</u>	74
3.6.2	<u>Características generales del calzado</u>	75
3.6.3	<u>Calzado según la morfología del pie</u>	77
3.6.4	<u>Calzado según los tipos de pisada</u>	78
3.7	Alternativas de tratamiento médico en caso de no obtener resultados satisfactorios mediante tratamiento conservador	79
3.7.1	<u>Ondas de choque extracorpóreas</u>	79
3.7.2	<u>Tratamiento quirúrgico</u>	82

Capítulo IV: Técnicas manuales para el tratamiento de la fascitis plantar

4.1	Masaje Transverso profundo	85
4.1.1	<u>Mecanismo de acción de la fricción trasversa profunda</u>	86
4.1.2	<u>Técnica de la Fricción trasversa profunda</u>	86
4.1.3	<u>Fundamentos de la fricción trasversa profunda</u>	87
4.1.4	<u>Frecuencia de tratamiento</u>	89
4.2	Técnicas de masaje – Quiromasaje	90
4.2.1	<u>Mecanismos de acción del masaje</u>	91
4.2.1.1	Efecto directo o mecánico	91
4.2.1.2	Efecto indirecto o reflejo	92
4.2.2	<u>Características generales de la técnica de aplicación</u>	92
4.2.3	<u>Técnicas de masaje aplicables para el tratamiento de la fascitis plantar</u>	92
4.3	Vendaje neuromuscular	94
4.3.1	<u>Técnica de Vendaje neuromuscular para fascitis plantar</u>	95
4.4	Técnicas de liberación miofascial	96

4.4.1	<u>Tratamiento de puntos gatillo miofasciales</u>	97
4.4.1.1	Tipos de puntos gatillo	99
4.4.1.2	Características de los puntos gatillo miofasciales	100
4.4.1.3	Técnica del tratamiento de la fascitis plantar mediante liberación por presión de los puntos gatillo	101
4.4.2	<u>Técnica de punción seca</u>	103
4.4.2.1	Mecanismo de acción de la técnica de aguja seca sobre los puntos gatillo	104
4.4.2.2	Técnica de aplicación	105
4.4.3	<u>Liberación de la tensión muscular</u>	106
4.4.3.1	Inducción miofascial	106
4.5	Ejercicios y estiramientos musculares	110
4.5.1	<u>Ejercicios de estiramiento</u>	113
4.5.2	<u>Ejercicios de fortalecimiento</u>	117

Capítulo V: Abordaje fisioterapéutico de la fascitis plantar

5.1	Métodos y técnicas más efectivas	120
5.2	Protocolo de atención de la fascitis plantar	124
5.3	Recomendaciones para la prevención de la fascitis plantar	127
	Conclusiones	128
	Recomendaciones	131
	Bibliografía	132
	Anexos	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nro.	Pág. Nro.
Figura 1: Mecanismo de la fascia plantar sobre el arco longitudinal	32
Figura 2: Fascia plantar media, interna y externa	35
Figura 3: Lesión por sobrecarga	36
Figura 4: Arcos plantares y puntos de apoyo plantar	39
Figura 5: Arco longitudinal y transversal	40
Figura 6: Tipos de pisada	41
Figura 7: Aplanamiento del arco y valgo del retropie	42
Figura 8: Pie cavo	44
Figura 9: Exploración fascitis plantar	47
Figura 10: Espolón calcáneo	48
Figura 11: Aplicación de electroestimulación transcutánea en el pie	53
Figura 12: Aplicación de ultrasonido en fascitis plantar	62
Figura 13: Soporte de arco plantar	69
Figura 14: Taloneras	70
Figura 15: Soportes plantares o plantillas	72
Figura 16: Soportes de arco	73
Figura 17: Taloneras amortiguadoras para espolón calcáneo	73
Figura 18: Posiciones de las manos del fisioterapeuta	88
Figura 19: Técnica de vendaje neuromuscular para fascitis plantar	95
Figura 20: Técnica de vendaje neuromuscular para fascitis plantar	96
Figura 21: Técnica de liberación de puntos gatillo	102

Figura 22: Aplicación de la aguja de punción seca	105
Figura 23: Primera alternativa: Inducción transversa de la fascia plantar	107
Figura 24: Segunda alternativa: Inducción transversa de la fascia plantar	108
Figura 25: Tercera alternativa: Inducción longitudinal de la fascia plantar	109
Figura 26: Ejercicio 1 - Ejercicio de estiramiento de fascia plantar	113
Figura 27: Ejercicio 2 - Ejercicio de estiramiento de tríceps sural	114
Figura 28: Ejercicio 3 - Estiramiento músculo sóleo	115
Figura 29: Ejercicio 4 - Estiramientos dinámicos de la fascia plantar	115
Figura 30: Ejercicio 6 - Alternativa para estiramiento de la fascia plantar	116
Figura 31: Ejercicio de fortalecimiento - Alfabeto	116
Figura 32: Círculos de tobillo	117
Figura 33: Ejercicios con toalla en el suelo	118
Figura 34: Fortalecimiento de los dedos	118
Figura 35: Fortalecimiento de los dedos	119
Figura 36: Caminar sobre arena	119
Figura 37: Métodos y técnicas más efectivas	123
Figura 38: Taloneras	126
Figura 39: Soportes plantares o plantillas	126

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	pág. Nro.
Anexo 1	136
Figura 1: Astrágalo	136
Figura 2: Calcáneo	136
Figura 3: Huesos cuneiformes	137
Figura 4: Falanges	137
Figura 5: Articulaciones de los huesos de la segunda fila del tarso entre sí	138
Figura 6: Articulación mediotarsiana o articulación de Chopart	138
Figura 7: Articulación tarsometatarsiana o articulación de Lisfranc	139
Figura 8: Articulaciones interfalángicas	139
Figura 9: Región dorsal del pie	140
Figura 10: Región plantar del pie	140
Figura 11: Aponeurosis plantares	141
Anexo 2: Análisis de la marcha	142
Anexo 3: Grados de pie plano	147
Anexo 4: Pie cavo	149
Anexo 5: Elección del calzado adecuado	150
Anexo 6: Técnicas de punción seca	151
Anexo 7: Formato para la aplicación del protocolo de atención para la fascitis plantar	152
Anexo 8: Recomendaciones para la prevención de la fascitis plantar	154

INTRODUCCIÓN

El pie es una estructura importante desde distintos puntos de vista anatómicos, fisiológicos y funcionales, debido a que en él se concentran un gran número de músculos, huesos del tarso y metatarso, provisto de una amplia trama de nervios y profunda vascularización arterial y venosa.

La biomecánica normal del tobillo y pie está diseñada para soportar el peso, absorber impactos dirigiendo la fuerza que ocurre en el talón y la planta del pie al hacer apoyo e impulsar la pierna hacia delante; asimismo para equilibrar y adaptar el cuerpo a las superficies irregulares.

Una persona pasa un promedio de cuatro horas de pie y realiza entre 8000 y 10000 pasos cada día. Los pies son muy pequeños en relación con el resto del cuerpo, y el impacto de cada paso ejerce una fuerza enorme en los pies; aproximadamente un 50% mayor que el peso del cuerpo de una persona. Durante un día normal los pies soportan una fuerza conjunta equivalente a algunos centenares de toneladas. Por ello no es sorprendente que aproximadamente el 75% de las personas sufran dolor de pie alguna vez en su vida.¹

Ramírez (2006) en su publicación sobre fascitis plantar hace referencia a algunos estudios como el de Basmajian, que en investigaciones sobre electromiografía, encontró que la mayoría del soporte del arco plantar longitudinal está suministrado por las estructuras estáticas del pie y Kitaoka que demostró que la fascia plantar es el estabilizador estático principal del arco plantar longitudinal. “La aponeurosis plantar es una pieza más en la cadena cinética que forman el tríceps sural-aquileocalcáneo- plantar, de gran importancia en la marcha, equilibrio y bipedestación.”²

¹ Ramirez, R. “Fascitis plantar”. En línea 2006. 29/12/12.
<<http://www.med.unne.edu.ar/paginakinesio/catedras/fisioterapia/mono06/00206.pdf>>

² Ramirez, R. “Fascitis plantar”. En línea 2006. 29/12/12.
<<http://www.med.unne.edu.ar/paginakinesio/catedras/fisioterapia/mono06/00206.pdf>>

Por fascitis plantar se entiende a una inflamación aguda de la aponeurosis plantar, que es una estructura de tejido conjuntivo que se sitúa en la planta del pie para sostener el arco plantar. El síntoma principal es dolor en el talón o en la zona media de la planta del pie, el cual no suele deberse a un traumatismo, sino al desgaste por el trabajo habitual que realiza, es decir, al microtraumatismo repetitivo.³

Entonces desde un punto de vista fisio-patológico, la fascitis plantar se debe a microtraumatismos repetitivos que provocan pequeñas microrupturas localizadas a nivel de la fascia que conducen a una degeneración progresiva del colágeno, traduciéndose en un cuadro clínico de inflamación aguda cuyo principal síntoma es el dolor en el talón o en la zona media de la planta del pie.

Son diversos los factores que pueden jugar un papel influyente en el desarrollo de este proceso, pudiendo distinguirse entre factores extrínsecos (sobrecargas posturales o funcionales, calzado inadecuado, terrenos irregulares) e intrínsecos (pie cavo o plano, pronación excesiva del pie, deficiencias musculares o pérdida de elasticidad de la musculatura flexora plantar del tobillo).⁴

Con respecto a los métodos terapéuticos, son numerosas las modalidades existentes para el manejo de esta dolencia, “que de alguna manera se podría traducir la ausencia de un tratamiento claramente más eficaz que otro, optándose en la mayor parte de los casos por combinar varios de ellos, especialmente cuando la respuesta clínica inicial no es todo lo satisfactoria que se podría preveer.”⁵

Existen diferentes trabajos que han estudiado la influencia de diversos tratamientos en la fascitis plantar, su respuesta frente a estos y como aplicarlos. Según Tatli y Kapasi (2009), los tratamientos conservadores para la fascitis plantar tienen éxito en el 80-90% de los pacientes. Cuando un manejo conservador no tiene éxito, las inyecciones con esteroides es la opción preferida, pero “a pesar de que este tratamiento es usado para el manejo de muchos desordenes inflamatorios, existe muy poco de conocimiento de que los esteroides afectan a nivel celular y consecuentemente puede ocurrir la ruptura del tejido conectivo.”⁶

³Torrijos, A. (2009). Plantar Fascitis treatment. *Revista Journal of Sport and Health Research*. 6(17), 124-125.

⁴ Agudo, L. “Manejo Terapéutico de la fascitis plantar”, En línea 05/08/05. 29/12/10.
<http://www.ibermutuamur.es/IMG/pdf/13_01_Tribunas_Medicas_bip54.pdf>

⁵ Agudo, L. “Manejo Terapéutico de la fascitis plantar”, En línea 05/08/05. 29/12/10.
<http://www.ibermutuamur.es/IMG/pdf/13_01_Tribunas_Medicas_bip54.pdf>

⁶ Tatli & Kapasi. (2009). *The real risks of steroid injection for plantar fasciitis, with a review of conservative therapies*. 2. 3-9

En este trabajo se describe la morfología del pie, se explica el proceso de la fascitis plantar, las causas que producen esta lesión, los síntomas y signos así como su diagnóstico, enfatizando los diferentes tratamientos vigentes y su influencia terapéutica. Por último se establece un protocolo para el tratamiento conservador de la fascitis plantar.

JUSTIFICACIÓN

El pie, es el eslabón más distal de la extremidad inferior, sirve para conectar el organismo con el medio que lo rodea, es la base de sustentación del aparato locomotor y tiene la capacidad, gracias a su peculiar biomecánica, de convertirse en una estructura rígida o flexible en función de las necesidades para las que es requerido y las características del terreno en que se mueve.⁷

Su importancia se puede apreciar desde el punto de vista anatómico, fisiológico y funcional. Este segmento del cuerpo está provisto de una riquísima vascularización arterial y venosa con una red neurológica que ha de dirigir las múltiples funciones del pie.

Además consta de un gran número de músculos consolidados en el armazón de huesos, “sus articulaciones son numerosas y complejas; unen los huesos del tarso entre sí además de conectarlos con los del metatarso, el papel que estas desempeñan es primordial en la orientación del pie en el suelo y en el amortiguamiento del peso del cuerpo, dando al paso elasticidad y flexibilidad.”⁸ Por su parte las articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas, son similares a las de la manos.

Si se consideran todas las actividades que se realizan a lo largo del día, estas son posibles gracias a los pies, que además de ser responsables de sostener el peso del cuerpo, debido a estructuras blandas como la fascia plantar se provee al arco longitudinal del pie estabilidad y absorción de impactos.

La fascitis plantar o inflamación de la fascia plantar hace referencia al dolor del talón e irradiado a la planta del pie, “fue descrita por primera vez en 1812 y se pensaba que era consecuencia exclusiva de una protuberancia en el hueso del talón que genera presión sobre los tejidos musculares, pero con el paso del tiempo se ha encontrado que al menos en

⁷ Viladot, A. (2003). Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie. *Revista Española de Reumatología*, 30(9), 469-77

⁸ Kapandji, A. (2002). *Fisiología Articular* (tomo 1.). Madrid: Editorial Panamericana.

la mitad de los casos no presentan problemas óseos, sino exclusivamente uso forzado del pie.”⁹

Entonces esta lesión es producida por la sobrecarga tensional de la inserción de la fascia plantar en la tuberosidad media calcánea, presentándose como una inflamación aguda que se manifiesta con dolor en el talón y frecuentemente en el borde interno del pie. El dolor suele ser más intenso por la mañana y puede empeorar durante el día especialmente durante la marcha. Estos síntomas se pueden manifestar en uno o ambos pies, provocando impotencia funcional.

La fascitis plantar es la causa más común de dolor a nivel de la almohadilla talar, siendo responsable aproximadamente del 80% de los casos sintomáticos. Se estima que aproximadamente una de cada 10 personas pueden sufrir en algún momento de su vida una talalgia.

Según Guerrero (2007), los ortopedistas, reumatólogos y podólogos consideran que la fascitis plantar (nombre médico para este problema) es uno de los motivos más comunes de consulta por lesión en la musculatura y tendones del pie, y aunque su tratamiento llega a ser prologado tiene una recuperación óptima, en la mayoría de los casos sin necesidad de intervención quirúrgica.

Pero se debe tener en cuenta que “la inflamación de la aponeurosis plantar puede convertirse en una dolencia crónica, y llevarlo a perder su ritmo habitual de actividad como así también desarrollar sintomatología asociada más compleja, como problemas en el pie, rodilla, cadera y región lumbar, debido al cambio en el patrón normal de la marcha.”¹⁰

A causa de los efectos físicos, funcionales que provoca la fascitis plantar, su tratamiento oportuno y acertado, a cargo de un profesional en terapia física, se hace indispensable especialmente en etapa aguda para evitar complicaciones posteriores como la cronicidad del dolor, la formación de un espolón calcáneo e incapacidad funcional permanente y asociada a otras articulaciones de la extremidad inferior y columna vertebral.

⁹ Guerrero, C. (2007). Fascitis plantar: una lesión frecuente en la carrera. *Revista Runners-North*, (32), 16-17.

¹⁰ SAMECIPP. “Fascitis plantar”. En línea 19/04/09. 29/12/10. <<http://www.samecipp.org.ar/infogral/afecciones.php?var=menu>>

Es por eso que existe la necesidad de ampliar el conocimiento sobre la fascitis plantar desde el punto de vista de la terapia física siendo esta la más común de dolor a nivel de la almohadilla talar, es responsable según Atkins (1999) del 80% de los casos sintomáticos. Además al ser una lesión del sistema músculo-esquelético que causa problemas en la calidad de vida de la persona que la padece y que puede llegar a ser incapacitante si se deja que esta avance y provoque complicaciones al no proporcionar el tratamiento adecuado.

La importancia de este trabajo esencialmente se establece en la revisión de información sobre las herramientas vigentes con las que cuenta el terapeuta físico para la intervención en estos pacientes como parte del tratamiento conservador, partiendo del conocimiento de que 80% a 90% de los casos sometidos a tratamiento conservador mejoran los síntomas en un período de 6 a 12 meses.

Esta investigación es propuesta para proporcionar una fuente de información, tanto para terapeutas físicos y estudiantes, como para pacientes que desean tener una base de análisis específico sobre técnicas actuales efectivas para el tratamiento de esta condición, organizado en un protocolo de atención.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar el rol del terapeuta físico en la atención de la fascitis plantar y establecer mediante una guía escrita las recomendaciones para su prevención.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir la anatomía estructural del pie (huesos, articulaciones y ligamentos, músculos y tendones).
2. Definir el proceso de la fascitis plantar con sus signos y síntomas, etiología, diagnóstico.
3. Analizar la influencia terapéutica de los métodos de terapia física disponibles para el manejo de la fascitis plantar.

METODOLOGÍA

TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio que se utilizará para este trabajo es de tipo bibliográfico, debido a que se presenta el desarrollo de un tema específico fundamentado en documentos, aportes y revisiones seleccionados.

FUENTES

Las fuentes a utilizar son secundarias ya que esencialmente se recopilará información de libros, revistas, folletos, artículos de internet. Se localizarán descripciones sobre conceptos, características, descripciones, tratamientos utilizados, que abarquen el rol de la terapia física. Esta información determinará un estudio crítico, riguroso y sistemático que permita la elaboración de una propuesta de plan de tratamiento.

TÉCNICA

Se utilizará la técnica de revisión documental que incluye la selección y evaluación de la información, la descripción del contenido o extracción y jerarquización de los datos más relevantes para alcanzar los objetivos de esta investigación.

INSTRUMENTO

De acuerdo a la técnica, el instrumento que se empleará será la matriz de categoría o matriz de análisis que permitan recoger y comparar la información.

CAPÍTULO I

ANATOMÍA ESTRUCTURAL DEL PIE

1.1 Huesos del pie

1.1.1 Huesos del tarso

“El tarso es un macizo óseo que ocupa la mitad posterior del pie, representa su región proximal y consta de siete huesos dispuestos en dos filas, una posterior o tibial, la otra anterior o metatarsiana.”¹¹ La fila posterior comprende dos huesos: el astrágalo y el calcáneo; la fila anterior está formada por cinco huesos: el escafoides, cuboides y los tres cuneiformes.

1.1.1.1 Fila posterior del tarso o fila tibial

1.1.1.1.1 Astrágalo

El astrágalo se encuentra en posición superior proximal, es un hueso corto, aplanado, algo más largo que ancho y es el único que se articula con los huesos de la pierna (tibia y peroné) por arriba, por abajo con el calcáneo y por delante con el escafoides.

“Se distinguen en el astrágalo tres segmentos: 1. El cuerpo, voluminoso que comprende la mayor parte del hueso; 2. La cabeza, anterior, redondeada; 3. El cuello, parte estrecha que reúne la cabeza y el cuerpo.”¹² **Ver anexo 1 – Figura 1**

¹¹ Revista ciencias.com. “Anatomía general”. En línea 15/09/10. 12/02/2011.
<http://radiologia010.blogspot.com/2010_09_01_archive.html>

¹² Rouvière, H., & Delams A. (1994). *Anatomía humana, Descriptiva, topográfica y funcional*. (9ª ed.). Barcelona: Masson.p. 370-384

En su conjunto el astrágalo tiene 6 caras, representadas por una forma irregularmente cuboidea.

Cara superior: representa una superficie articular en forma de polea, que es la polea astragalina, esta se articula con la tibia.

Cara inferior: se articula con el calcáneo mediante dos superficies articulares, una anterior y otra posterior, separadas por el surco astragalino.

Caras laterales: se articulan con el maléolo correspondiente a la superficie articular interna o tibial y la carilla articular externa o peronea.

Cara anterior: esta cara es llamada la cabeza del astrágalo, consta de un segmento anterosuperior que se articula con el escafoides; un segmento medio situado por detrás del precedente; por último un segmento posteroinferior constituido por la carilla anterointerna de la cara inferior del astrágalo.

Cara posterior: es muy estrecha y comparable a un borde. En ella se ve un canal por donde pasa el tendón del flexor propio del dedo gordo.

1.1.1.1.2 Calcáneo

Es el más voluminoso de los huesos del tarso por lo que forma la eminencia del talón, está situado debajo del astrágalo, en la parte posterior e inferior del pie. Es alargado de adelante a atrás, consta de seis caras: **Ver anexo 1 - Figura 2**

Cara superior: comprende dos partes: una anterior y otra posterior. La posterior es rugosa y cóncava, la anterior presenta dos superficies articulares que corresponden a las carillas de la cara inferior del astrágalo.

Cara inferior: consta de tres tuberosidades: una anterior y dos posteriores. De las dos tuberosidades posteriores, la interna es más voluminosa que la externa.

Cara interna: presenta un ancho canal, el canal del calcáneo. Además posee una eminencia voluminosa llamada sustentaculum talis o apófisis menor del calcáneo.

Cara externa: es plana y rugosa, presenta un tubérculo que separa el canal del peróneo lateral largo y el canal del peróneo lateral corto.

Cara posterior: es estrecha y lisa, rugosa y ancha en su mitad inferior, donde se fija el tendón del Aquiles.

Cara anterior: es convexa transversalmente y cóncava en sentido vertical; representa una superficie articular en relación con el cuboides.

1.1.1.2 Fila anterior del tarso

1.1.1.2.1 Cuboides

El cuboides está situado por delante del calcáneo, en el lado externo del pie. Este hueso presenta cuatro caras, una base y un borde externo.

Cara dorsal: es rugosa e inclinada hacia abajo y afuera.

Cara plantar: presenta una cresta roma y ancha, por delante de esta cresta llamada cresta del cuboides, se ve un canal por el que pasa en tendón el músculo peróneo lateral largo, por detrás de la cresta se inserta el ligamento calcaneocuboideo.

Cara posterior: es cóncava transversalmente y convexa en sentido vertical, representa una carilla articular para el calcáneo.

Cara anterior: presenta dos carillas separadas por una cresta roma, estas dos carillas se articulan con las correspondientes del cuarto y quinto metatarsiano.

Cara interna: presenta una carilla plana que permite articularse con la tercera cuña, además tiene una segunda carilla más pequeña por medio de la cual se articula con el escafoides. El resto de la superficie está destinada a inserciones de ligamentos.

1.1.1.2.2 Escafoides

Es también llamado hueso navicular, es corto y situado en el lado interno del pie, por delante del astrágalo, por dentro del cuboides y por detrás de los cuneiformes. Presenta dos caras, dos bordes y dos extremidades.

Cara posterior: es cóncava, se articula con la cabeza del astrágalo.

Cara anterior: es convexa, dividida por dos crestas romas, en tres carillas articulares que están en relación con los tres cuneiformes.

Bordes: presenta dos bordes que son llamados también caras, una superior y otra inferior.

Extremidades: son dos, una interna que está presenta una eminencia redondeada, llamada tubérculo del escafoides, en el que se inserta el tendón del tibial posterior. Una extremidad externa que presenta una superficie articular que se corresponde con el cuboides.

1.1.1.2.3 Cuneiformes o cuñas

Están ubicados por delante del escafoides y se articulan entre sí, son tres y se designan con los nombres de 1º, 2º, 3º, de adentro hacia afuera. Tienen forma de una cuña, se puede considerar en cada una de ellas cuatro caras, una base y un vértice. **Ver anexo 1 – Figura 3**

Primer cuneiforme o cuneiforme mayor

Situado en el borde interno del pie, presenta:

Cara posterior: se articula con el escafoides.

Cara anterior: se articula con el primer metatarsiano

Cara interna: presenta una eminencia redondeada en la que se inserta el músculo tibial anterior.

Cara externa: se articula con el segundo cuneiforme.

Cara inferior o base: presenta una eminencia en la que se insertan el tendón del tibial posterior.

Borde superior o arista: es ancho y romo.

Segundo cuneiforme

Situado entre el primero y el tercero y estos lo exceden por delante, presenta:

Cara posterior: se articula con el escafoides en su cara anterior

Cara anterior: se articula con el segundo metatarsiano

Caras laterales: presenta una superficie articular, a través de las cuales el segundo cuneiforme se articula con el primero hacia adentro y con el tercero hacia afuera.

Cara superior o base: es rugosa y cuadrilátera.

Borde plantar o arista: es agudo y rugoso.

Tercer cuneiforme

Situado hacia afuera del segundo cuneiforme y por dentro del cuboides, presenta:

Cara posterior: se articula con el escafoides en su cara anterior.

Cara anterior: igualmente articular para el tercer metatarsiano.

Cara interna: se articula con el segundo cuneiforme mediante una carilla articular posterior y otra anterior para el segundo metatarsiano, estas dos carillas articulares son planas y alargadas.

Cara externa: presenta una carilla articular para el cuboides y además en su límite anterior una carilla articular para el cuarto metatarsiano.

Cara superior o base: es rugosa.

Borde plantar o arista: ancho y saliente.

1.1.2 Huesos del metatarso

El metatarso está formado por cinco huesos, los metatarsianos, estos son huesos largos que se articulan por detrás con los huesos de la segunda fila del tarso y hacia adelante con las falanges proximales o primeras falanges de los dedos. Se denominan desde adentro hacia afuera como 1°, 2°, 3°, 4°, 5° metatarsianos. Presentan un cuerpo y dos extremos:

Cuerpo: es prismático triangular, y en él se observa una cara dorsal estrecha, dos caras laterales, dos bordes laterales bien marcados.

Extremo posterior o base: consta de una superficie articular que corresponde a los huesos del tarso, además se articulan con los metatarsianos próximos, mediante carillas articulares laterales.

Extremo anterior o cabeza: es aplanada, y consta de dos tubérculos laterales para la inserción de ligamentos laterales de esta articulación.

Primer metatarsiano

Es el más corto y grueso que los otros, presenta un tubérculo interno para la inserción de un fascículo del tibial anterior; el tubérculo externo, también llamado apófisis del primer metatarsiano, en este se inserta el peróneo lateral largo. Su cara inferior está en relación con los huesos sesamoideos. La cabeza del primer metatarsiano es voluminosa.

Segundo metatarsiano

Es el más largo de todos. La cara posterior de este se articula con la segunda cuña, en la cara lateral interna presenta carillas articulares para el primer cuneiforme y primer metatarsiano, la cara lateral externa está en relación con el tercer cuneiforme y con el tercer metatarsiano.

Tercer metatarsiano

Posee una carillas articulares para el tercer cuneiforme, el segundo metatarsiano y el cuarto metatarsiano.

Cuarto metatarsiano

Presenta una carilla articular posterior para el cuboides, una carilla externa para el quinto metatarsiano, una anterior para el tercer metatarsiano y otra posterior para el tercer cuneiforme.

Quinto metatarsiano

Su extremidad posterior se articula con el cuboides, además presenta una apófisis llamada tubérculo del quinto metatarsiano, sobre el que se inserta el tendón del peroneo lateral corto.

1.1.3 Falanges

Son huesos largos, presentan un cuerpo y dos extremidades. Cada dedo con excepción del dedo gordo, tiene tres falanges, llevan los nombres de primera, segunda y

tercera falanges, contadas desde el metatarso hasta las extremidades de los dedos. El dedo gordo tiene solamente dos falanges. **Ver anexo 1 – Figura 4**

Primera falange

Su forma es cilíndrica, presenta en su base o extremidad superior dos tubérculos laterales para la inserción de los ligamentos laterales de la articulación. En su cabeza o extremidad inferior posee una superficie articular para la segunda falange. Además en sus partes laterales tuberosidades para la inserción del ligamento lateral correspondiente.

Segunda falange

Es semejante a la primera falange con respecto a su cuerpo, extremidad superior e inferior.

Tercera falange

Su cuerpo es corto, su extremidad superior e inferior son semejantes a la de la segunda falange, aunque esta presenta una superficie rugosa en forma de herradura.

1.2 Articulaciones y ligamentos

1.2.1 Articulaciones intertarsianas

Esta articulación une los huesos del tarso entre sí.

1.2.1.1 Articulaciones astragalocalcáneas o subastragalinas o articulaciones de los huesos de la primera fila del tarso

1.2.1.1.1 Articulación astragalocalcánea posterior

Las superficies articulares convexa del calcáneo y el cóncava del astrágalo se adaptan y se unen en esta articulación. Los medios de unión de esta articulación comprenden la cápsula articular que es fortalecida por todos sus lados mediante fibras de tres ligamentos calcaneoastragalinos: 1. Externo; 2. Posterior; 3. Interóseo.

1.2.1.1.2 Articulación astragalocalcánea anterior

“Esta articulación se une a la articulación astragaloescafoidea para formar una sola articulación astragaloescafoidea.”¹³

1.2.1.2 Articulaciones de los huesos de la segunda fila del tarso entre sí

Los cinco huesos de la segunda fila del tarso están unidos por: 1. La articulación escafoidocuboidea; 2. Las articulaciones escafoidocuneales; 3. Las articulaciones intercuneales; 4. La articulación cuneocuboidea. **Ver anexo 1 – Figura 5**

1.2.1.2.1 Articulación escafoidocuboidea

Las dos superficies que forman parte de esta articulación están revestidas de una delgada capa de cartílago articular. La carilla del escafoides es vertical y estrecha, la carilla del cuboides, por su parte, es la continuación de la superficie por el cual este hueso se articula con el tercer cuneiforme.

Los medios de unión de esta articulación son la cápsula articular reforzada por tres ligamentos: 1. Ligamento dorsal, que se extiende desde la cara superior del escafoides al cuboides; 2. Ligamento plantar, que va desde la cara plantar del escafoides al cuboides; 3. Ligamento interóseo.

1.2.1.2.2 Articulaciones escafoidocuneales

Esta articulación está representada por la cara anterior convexa del escafoides, que está dividida en tres partes, una de estas corresponde a la cara posterior de uno de los cuneiformes. La cápsula es delgada y está fortalecida por: 1. Ligamentos dorsales, que son tres y se extienden desde la cara dorsal del escafoides a los tres cuneiformes y; 2. Ligamentos plantares, también son tres y van desde el tubérculo del escafoides a la cara correspondiente de los cuneiformes.

1.2.1.2.3 Articulaciones intercuneales

Los dos primeros cuneiformes se articulan por dos carillas en forma de escuadra, el segundo y tercer cuneiforme lo hacen mediante dos carillas articulares ubicadas en sus

¹³ Rouviere, H. (1984). *Compendio de anatomía y disección* (3ª ed.). Barcelona: Salvat, p. 712-751.

caras posteriores. Los medios de unión en esta articulación son la capsula articular, además: 1. Dos ligamentos dorsales que se extienden transversalmente; 2. Un ligamento plantar, que une al primero con el segundo cuneiforme; 3. Dos ligamentos interóseos, que refuerzan cada una de estas articulaciones.

1.2.1.2.4 Articulación cuneocuboidea

Esta articulación une al tercer cuneiforme con el cuboides mediante carillas articulares situadas en la cara externa y en la cara interna correspondientemente. Los dos huesos están en relación mediante la cápsula articular y 1. Ligamento dorsal; 2. Ligamento plantar; 3. Ligamento interóseo, estos refuerzan la cápsula del mismo modo que ocurre en las articulaciones intercuneales.

1.2.2 Articulación mediotarsiana o articulación de Chopart

Esta articulación une la primera fila del tarso con la segunda. **Ver anexo 1–Figura 6**

1.2.2.1 Articulación astragaloescafoidea

En esta articulación la cabeza del astrágalo, se adapta a una cavidad de recepción formada hacia arriba y adelante por la cara posterior cóncava del escafoides, hacia abajo y atrás por la cara superior del calcáneo y por el ligamento calcáneoescafoideo inferior. Los medios de unión de esta articulación son la cápsula articular que se inserta en los bordes de las superficies articulares y 1. Ligamento calcáneoescafoideo inferior, que se dirige desde la apófisis menor del calcáneo hasta la extremidad interna del escafoides; 2. Ligamento astragaloescafoideo, superior que se extiende desde la cara superior del astrágalo al borde superior del escafoides; 3. Ligamento astragalocalcáneo interóseo, que se localiza en la parte posterior de la articulación astragalocalcánea anterior; 4. Ligamento calcáneoescafoideo externo, “que forma parte del ligamento en V o en Y, considerado clave en el articulación de Chopart.”¹⁴ Este ligamento se inserta en la apófisis mayor del calcáneo, se divide en dos fascículos el externo se va a insertar en la cara dorsal del cuboides y el interno en la extremidad externa del escafoides.

¹⁴ Rouvière, H., & Delams A. (1994). *Anatomía humana, Descriptiva, topográfica y funcional*. (9ª ed.). Barcelona: Masson. 370-384

1.2.2.2 Articulación calcaneocuboidea

La cara posterior del cuboides presenta una orientación que permite que la superficie articular del calcáneo, que ocupa toda la cara anterior de su apófisis mayor, se adapte con precisión. La cápsula articular en este caso es laxa y está reforzada por: 1. Ligamento calcaneocuboideo superior o dorsal que se extiende desde la apófisis mayor del calcáneo hasta la cara dorsal del cuboides; 2. Ligamento calcaneocuboideo inferior o plantar que está formado por dos capas: superficial y profunda. La capa superficial se inserta en la cara inferior del calcáneo y la capa profunda se extiende hasta el cuboides; 3. Ligamento calcaneocuboideo interno, este ligamento es el fascículo externo del ligamento en Y.

1.2.3 Articulación tarsometatarsiana o articulación de Lisfranc

Las superficies articulares que forman esta articulación son por parte del tarso las de los tres cuneiformes y del cuboides y por parte del metatarso las facetas articulares de la base de los cinco metatarsianos. Esta articulación está compactada mediante a tres capsulas articulares y ligamentos. Las tres capsulas articulares están presentes debido a que la articulación de Lisfranc está compuesta por tres articulaciones distintas. La primera es la que forman al primer cuneiforme y el primer metatarsiano, la segunda une los cuneiformes segundo, tercero al segundo y tercer metatarsianos y la última la componen el cuboides y los metatarsianos cuarto y quinto; cada una posee una cápsula articular. En el caso de los ligamentos se distinguen: 1. Ligamentos dorsales; 2. Ligamentos plantares e interóseos.

Ver anexo 1 – Figura 7

Los ligamentos dorsales son siete, el primero une el primer cuneiforme con el primer metatarsiano, los tres siguientes se extienden del segundo metatarsiano a los tres cuneiformes y los tres últimos van desde el tercer cuneiforme y el cuboides a los tres últimos metatarsianos.

Los ligamentos plantares tienen disposición parecida a la de los ligamentos dorsales. Los ligamentos interóseos son tres, dentro de los cuales consta el ligamento de Lisfranc que es el más importante. Este ligamento es una haz fibroso y grueso que se extiende desde el primer cuneiforme hasta el segundo metatarsiano y está en relación hacia abajo con el ligamento plantar. El segundo ligamento interóseo une el segundo y el tercer

cuneiformes con el segundo y tercer metatarsiano, el tercer ligamento interóseo une la tercera cuña con el tercer metatarsiano.

1.2.4 Articulaciones intermetatarsianas

Los metatarsianos segundo, tercero, cuarto y quinto se articulan entre sí por su extremidad posterior o base. En el caso de del primer metatarsiano, este no se articula con el segundo, solo están unidos por medio de fascículos fibrosos. Cada una de las articulaciones intermetatarsianas tienen: una cápsula articular, esta se extiende transversalmente entre las bases de los metatarsianos. Además poseen 1. Ligamento dorsal, aplanado y delgado; 2. Ligamento interóseo, que se inserta en las caras laterales de los metatarsianos.

1.2.5 Articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas

1.2.5.1 Articulaciones metatarsofalángicas de los cuatro últimos dedos

Las superficies articulares que componen estas articulaciones son las cabezas de los metatarsianos que poseen, a cada lado de la superficie, un tubérculo producido por la inserción del ligamento lateral; además la cavidad glenoidea de la extremidad superior de la primera falange, es una superficie cóncava que también presenta un tubérculo para la inserción del ligamento lateral.

Los medios de unión de esta articulación son la cápsula articular, delgada y laxa y ligamentos laterales, gruesos y resistentes, se insertan por arriba en los tubérculos ubicados en las cabezas de los metatarsianos y se extienden a los tubérculos laterales de la extremidad superior de las falanges.

1.2.5.2 Articulación metatarsofalángica del dedo gordo

Esta articulación presenta la misma disposición que las metatarsofalángicas de los cuatro últimos dedos, pero tiene también algunas características que pertenecen solo a esta articulación.

La superficie articular del primer metatarsiano es más ancha que las demás, posee dos partes una anterior, sesamoidea, que corresponde al cartílago glenoideo y a los huesos sesamoideos y otra posterior, falángica que corresponde a la falange.

Los huesos sesamoideos se encuentran unidos sólidamente a la falange por medio de fibrocartílago. Los ligamentos laterales terminan, en gran parte, en los huesos sesamoideos, formando ligamentos metatarsosesamoideos.

1.2.5.3 Articulaciones interfalángicas

En cada dedo existen dos articulaciones interfalángicas, con excepción del dedo gordo que solamente tiene una.

Con respecto a las superficies articulares. La extremidad superior de la falange, corresponde a una superficie troclear, la extremidad inferior de la falange corresponde a una superficie dividida en dos mediante una cresta anteroposterior.

Entre los medios de unión de esta articulación están, la cápsula articular, delgada y laxa y ligamentos laterales que se insertan en los tubérculos laterales ubicados en las bases y las cabezas de las falanges. **Ver anexo 1 – Figura 8**

1.3 Músculos y tendones

El pie comprende dos regiones. Una dorsal y otra plantar, y sus límites están dados por los bordes laterales.

1.3.1 Región dorsal del pie

La región dorsal del pie está dispuesta en dos planos: el superficial, conformado por los tendones de los músculos de la región anterior de la pierna, plano profundo, conformado por el músculo pedio o extensor corto de los dedos. **Ver anexo 1 – Figura 9**

1.3.1.1 Región dorsal del pie - plano profundo

Músculo pedio o extensor corto de los dedos

Este es un músculo situado en la cara dorsal del pie, por debajo de los tendones extensores. En su parte posterior es grueso y corto, en su parte anterior está dividido en cuatro tendones. Nace desde el hueso astragalocalcáneo, se dirige hacia adelante y hacia adentro y se sitúa sobre la cara dorsal del pie por encima del esqueleto y termina en la base de la primera hasta la cuarta falange, juntándose al tendón del extensor común de los dedos a nivel de la articulación metatarsofalángica. Su acción es extender las primeras falanges y las inclina hacia afuera.

1.3.1.2 Región dorsal del pie – plano superficial

Está constituido de dentro afuera por los tendones del tibial anterior, del extensor propio del dedo gordo, del extensor común de los dedos y del peroneo anterior. Estos tendones llegan al pie después de haber atravesado vainas fibrosas que les constituye el ligamento anular anterior del tarso.¹⁵

1.3.2 Región plantar del pie

En la región plantar los músculos se dividen en tres grupos, medio, externo e interno. **Ver anexo 1 – Figura 10**

1.3.2.1 Grupo muscular medio

Los músculos del grupo medio se subdividen en tres planos, un plano profundo o de músculos interóseos; un plano medio, formado por el accesorio del flexor largo común de los dedos y por los lumbricales; un plano superficial formado por un solo músculo, el flexor corto plantar.

1.3.2.1.1 Plano profundo

Músculos interóseos

Los músculos interóseos están ubicados en los espacios intermetatarsianos y se dividen en dorsales y plantares.

Los músculos interóseos dorsales, son cortos, en forma triangular, están presentes en número de cuatro y se designan con los nombres de primero, segundo, etc., contando de adentro hacia afuera. Estos músculos se insertan en las caras laterales de los metatarsianos que limitan en espacio interóseo.

Los músculos interóseos plantares, se encuentran en número de tres, se dividen en primero, segundo y tercero, contando de adentro hacia afuera. Su trayecto es por debajo de los dorsales pero realizan el mismo trayecto que los dorsales. Nacen de los tres últimos metatarsianos y se insertan en la cara lateral del metatarsiano que mira al eje del pie y en el borde inferior y base de esos mismos metatarsianos.

¹⁵ Ibid., p. 370-384

Su acción es flexionar la primera falange de los dedos, los interóseos dorsales, separan los dedos del eje del pie. Los interóseos plantares, aproximan los dedos del pie.

1.3.2.1.2 Plano medio

Tendón del flexor común de los dedos

Este tendón, luego de su salida del canal calcáneo, desemboca en la región plantar y se divide en cuatro tendones destinados a los cuatro últimos dedos. Finalmente perfora el tendón del flexor corto común de los dedos correspondiente y termina en la base de la tercera falange.

Tendón del flexor propio del dedo gordo

Este tendón pasa por el surco comprendido entre los dos fascículos del flexor corto y termina en la base de la segunda falange.

Lumbricales

Están presentes en número de cuatro, nacen en el ángulo de división de los tendones del flexor común de los dedos. Estos músculos poseen pequeños tendones terminales que se fijan en la base de la primera falange.

1.3.2.1.3 Plano superficial

Flexor corto plantar

Se trata de un músculo alargado, aplanado y estrecho, se divide en cuatro tendones. Este músculo nace de la tuberosidad interna del calcáneo, su cuerpo muscular va ensanchándose de atrás hacia adelante y cubre al flexor largo común, finalmente se inserta en los bordes laterales de la cara inferior de la segunda falange. Su acción es flexionar la segunda falange de los cuatro últimos dedos sobre la primera, y esta sobre el metatarsiano correspondiente.

1.3.2.2 Grupo muscular interno

Este grupo muscular está dispuesto en dos planos y comprende tres músculos: el aductor, el flexor corto, el abductor del dedo gordo.

1.3.2.2.1 Plano profundo

Flexor corto del dedo gordo

Es un músculo que está situado por abajo del primer metatarsiano, tiene forma gruesa y corta. Se inserta en el segundo y tercer cuneiforme y en el cuboide, de aquí se dirige hasta el dedo gordo. Su acción es la de flexionar el dedo gordo.

Abductor del dedo gordo

Este músculo está situado por fuera del flexor corto y se divide en dos fascículos, el primero nace del cuboide, el tercer cuneiforme y la base del tercer y cuarto metatarsianos. El segundo fascículo nace de los ligamentos glenoideos de las articulaciones metatarsofalángicas tercera, cuarta y quinta, y en el ligamento intermetatarsiano profundo.

Estos dos fascículos convergen hasta la articulación metatarsofalángica del primer dedo, donde terminan por medio de dos tendones. Su acción es flexionar y abducir el dedo gordo, gracias a sus dos fascículos.

1.3.2.2.2 Plano superficial

Aductor del dedo gordo

Este músculo es alargado, aplanado, ocupa toda la longitud del borde interno de la región plantar. Nace de la tuberosidad interna del calcáneo y la cara profunda de la aponeurosis plantar, se dirige hacia adelante a lo largo del borde interno del pie y se inserta en la primera falange del dedo gordo. La acción de este músculo es flexionar y aducir el dedo gordo.

1.3.2.3 Grupo muscular externo

En este grupo se encuentran tres músculos: el abductor, el flexor corto y el oponente del quinto dedo. Al igual que el grupo muscular interno, este grupo se distribuye en dos planos.

1.3.2.3.1 Plano profundo

Flexor corto del dedo menor

Este músculo está situado a lo largo del borde externo del quinto metatarsiano. Nace de la base del quinto metatarsiano, se dirige hacia adelante a lo largo de este y se inserta en la falange del quinto dedo, sobre el fibrocartílago glenoideo de la articulación metatarsofalángica. La acción de este músculo es la de flexionar la falange del quinto dedo.

Oponente del dedo menor

El oponente del dedo menor es un corto fascículo muscular que frecuentemente se fusiona con el flexor corto. Su origen se confunde con el del flexor corto, pero este se dirige hacia el borde externo del quinto metatarsiano donde se inserta. Este músculo dirige hacia adentro el quinto metatarsiano.

1.3.2.3.2 Plano superficial

Abductor del dedo menor

El abductor del dedo menor está situado a lo largo del borde externo de la región plantar. Este músculo nace del calcáneo y de la cara profunda de la aponeurosis plantar; desde estos orígenes, el músculo se dirige hacia adelante para insertarse en la base de la primera falange del dedo menor. Su acción es de flexor y abductor del quinto dedo.

1.4 Vainas fibrosas y vainas serosas de los tendones de los músculos del pie

Los tendones que desde los músculos de la pierna se dirigen al pie, están cubiertos en el tobillo y el pie por vainas fibrosas y por vainas serosas, que complementan a las anteriores, y que son similares a las que se encuentran en los tendones flexores y extensores de la mano en la región de la muñeca.

Las vainas fibrosas ejercen la función de poleas y les retienen en posición a los tendones durante los movimientos y las vainas serosas facilitan el deslizamiento de los tendones en las vainas fibrosas, estas vainas se sujetan a los huesos mediante bandas fibrosas planas llamadas retináculos.

1.4.1 Vainas fibrosas de los tendones de los músculos de la pierna en el tobillo

Existen vainas fibrosas constituidas únicamente por láminas fibrosas llamadas ligamentos anulares del tarso, estos son tres: 1. Anterior, 2. Externo, 3. Interno; y vainas compuestas por canales óseos situados en las epífisis inferiores de la tibia y el peroné, en el astrágalo y en el calcáneo, que se complementan con los ligamentos anulares del tarso.

Ligamento anular anterior del tarso y vainas fibrosas de los tendones tibial anterior y de los extensores de los dedos del pie

El ligamento anular anterior del tarso es una banda fibrosa que se extiende sobre la cara anterior del tobillo, y alcanza la superficie entre sus bordes. Las fibras de este ligamento se insertan en el astrágalo y el calcáneo, de ahí las fibras se dirigen hacia adentro hasta la parte media del cuello del pie, donde el ligamento se divide en dos láminas, superior e inferior.

La lámina inferior parece ser un simple engrosamiento de la aponeurosis dorsal del pie, mientras que la lámina superior pasa por los tendones extensores y envuelve al tendón del tibial anterior.

Ligamento anular externo y vainas fibrosas de los peróneos laterales

Este ligamento está ubicado entre el borde externo del canal maleolar del peroné y la cara externa del calcáneo. Recubre la cara posterior de los tendones de los peróneos laterales y forma con el canal retromaleolar una vaina osteofibrosa donde estos se deslizan.

Ligamento anular interno y vainas fibrosas de los músculos tibial posterior y flexores de los dedos

Los engrosamientos de la aponeurosis superficial y profunda de la pierna forman dos láminas para dar lugar a este ligamento. Estas se insertan en el maléolo interno, luego se separan, la primera se dirige hacia el tendón de Aquiles y la segunda hacia la cara interna del calcáneo. Posteriormente estas forman tres vainas osteofibrosas, la vaina del tibial posterior, vaina del flexor común, vaina del flexor largo del dedo gordo.

1.4.2 Vainas serosas de los tendones de los músculos de la pierna en el tobillo

Las vainas serosas acompañan en número de una a cada vaina fibrosa de los tendones. Existen tres vainas serosas anteriores, dos vainas laterales externas y tres vainas laterales internas.

Vainas serosas anteriores

Este grupo está comprendido por la vaina del tibial anterior que está ubicada por encima del ligamento anular anterior. La vaina del extensor propio del dedo gordo, ubicada desde el borde superior del ligamento anular anterior hasta la proximidad de la articulación de la primera cuña con el primer metatarsiano. La vaina del extensor común comienza por encima del ligamento anular y termina a la altura del escafoides.

Vainas serosas externas

La vaina serosa de los tendones de los peróneos laterales se encuentra por encima del vértice del maléolo externo y termina cerca de la articulación calcaneocuboidea.

Vainas serosas internas

Las vainas serosas internas comprenden, la vaina del tibial posterior que comienza en la articulación tibiotarsiana y termina en el escafoides, la vaina del flexor largo común de los dedos sigue hasta la articulación escafoidocuneal.

1.4.3 Vainas falángicas fibrosas y serosas de los tendones flexores

Similares a las vainas digitales de los flexores de los dedos de la mano, las vainas falángicas fibrosas y serosas forman un canal para el deslizamiento de los tendones flexores.

1.5 Aponeurosis del pie

1.5.1 Aponeurosis dorsales

Dentro de las aponeurosis de la región dorsal se encuentran la aponeurosis superficial, aponeurosis del pedio y aponeurosis profunda o interósea dorsal.

1.5.1.1 Aponeurosis dorsal superficial

Esta capa está ubicada en el dorso del pie y se fusiona con los bordes correspondientes de la aponeurosis plantar y se fusiona hacia arriba con el ligamento anular anterior del pie, cubriendo los tendones extensores.

1.5.1.2 Aponeurosis del pedio

Está ubicada por dentro de la aponeurosis superficial, es una capa delgada de tejido fibroso que se fija al borde externo del pie y a la aponeurosis plantar, cubre al músculo pedio y el nervio del tibial anterior.

1.5.1.3 Aponeurosis profunda o interósea dorsal

La aponeurosis profunda, “cubre la cara dorsal de los metatarsianos y de los músculos interóseos.”¹⁶

1.5.2 Aponeurosis plantares

1.5.2.1 Aponeurosis superficial

Esta capa está situada por debajo de la piel, de la que está separada por una gruesa capa de tejido graso y cubre a los músculos ubicados en la región plantar del pie. La aponeurosis superficial se divide en tres subcapas, media, interna y externa. **Ver anexo 1 – Figura 11**

Aponeurosis plantar media

Es muy resistente y gruesa. Se fija hacia atrás en las tuberosidades del calcáneo, hacia adelante termina a nivel de las articulaciones metatarsofalángeas. A los lados se une a las aponeurosis plantares interna y externa. La aponeurosis media está formada por fibras transversales y longitudinales.

¹⁶ Rouvière, H., & Delans A. (1994). Anatomía humana, Descriptiva, topográfica y funcional. (9ª ed.). Barcelona: Masson. P. 370-384

Aponeurosis plantares externa e interna

Las dos se insertan por detrás en la tuberosidad correspondiente al calcáneo. Por delante se confunden con las vainas tendinosas del primero y del quinto dedos y con la cintilla pre-tendinosa correspondiente de la aponeurosis plantar media.

1.5.2.2 Aponeurosis profunda

Cubre a los músculos interóseos y se extiende transversalmente desde el borde inferior del primer metatarsiano al borde inferior del quinto. Se confunde hacia adelante con el ligamento intermetatarsiano profundo.

CAPÍTULO II

FASCITIS PLANTAR

2.1 La fascia plantar y sus relaciones con la marcha

La fascia plantar se origina a nivel de la cara anteromedial del calcáneo y se abre ampliamente en abanico al extenderse distalmente para finalmente dividirse en cinco bandas digitales a nivel de las articulaciones metatarsofalángicas y en la piel suprayacente. Cada banda se inserta en la base de la falange proximal de su dedo correspondiente.

Esta varía en cuanto a su grosor, que es mayor en su porción media y menor en sus bordes interno y externo. Sus fibras están dispuestas, en la zona de los metatarsianos, en bandas transversas, longitudinales y verticales.

El entrelazamiento de las fibras de la aponeurosis plantar dan lugar, según Calliet (1985), a compartimentos que contienen grasa para la protección de nervios y vasos sanguíneos que cursan por ellos. Forman estructuras como la almohadilla talar del calcáneo que presenta un patrón de tabiques fibroelásticos en panal de abeja que engloban por completo glóbulos de adipocitos. Las fibras verticales conectan la piel con las estructuras óseas suprayacentes.

El patrón de celdillas cerradas de la almohadilla grasa hace posible la función de amortiguador de impactos durante la fase de apoyo talar de la marcha; “tomando en cuenta que al caminar, el talón absorbe una fuerza del 110% del peso corporal al impactar el talón; al correr, esta fuerza aumenta hasta el 200%”¹⁷.

¹⁷ Neufeld, S. & Cerrato, R. (2008). Fascitis plantar: valoración y tratamiento. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 7, 44-52.

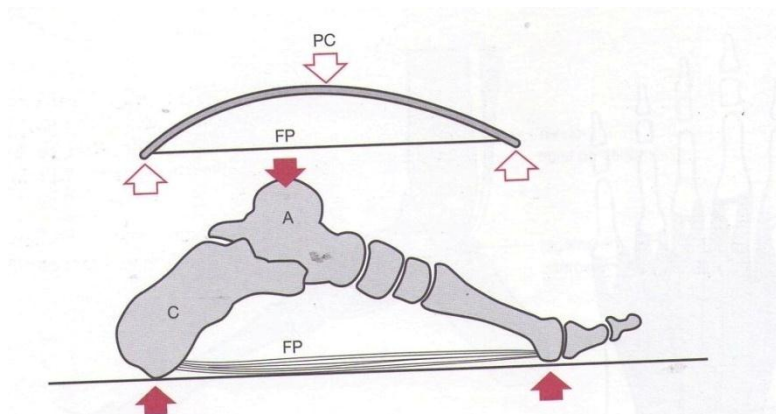
Según Hicks (1954) la fascia plantar cumple una función pasiva y mecánica durante la marcha, es poco elástica y con una elongación máxima del 4% este utilizó el término «efecto molinete o *windlass*» de la fascia plantar para describir al fenómeno que se da durante la fase de despegue de la marcha en el que las articulaciones metatarsofalángicas se encuentran en dorsiflexión, dando lugar a una elevada congregación de fuerzas de tensión a nivel del origen de la fascia plantar en el calcáneo.

Durante la marcha o la carrera los metatarsianos también están expuestos a grandes presiones y tracción importante, lo cual hace que la piel y los tejidos subcutáneos se vean sometidos a tensión y comprimen a los tejidos que rodean a los nervios y vasos sanguíneos que cruzan en la planta del pie. La grasa situada en plano inferior a las cabezas de los metatarsianos es blanda y plegable, y la piel suprayacente, móvil, cuando el pie esta relajado.

El paquete adiposo presenta rigidez y tensión durante la extensión de los dedos (dorsiflexión ascendente) lo cual se deriva de las inserciones distales de la fascia plantar. Por otra parte existen bursas entre las cabezas de los metatarsianos que protegen a estas últimas y al contenido de los compartimientos subyacentes (nervios, vasos sanguíneos y músculos lumbricales).¹⁸

Conforme tiene lugar la dorsiflexión de los dedos durante la marcha, en los puntos de despegue del talón y los dedos, los paquetes plantares giran alrededor de las cabezas de los metatarsianos y elevan el arco longitudinal, es por eso que Hicks además ha aplicado a la fascia plantar el calificativo de “mecanismo de muelleo”.

¹⁸ Calliet, R. (1985). *Síndromes dolorosos: tobillo y pie*. (2ªed.). México: El Manual Moderno. p. 158-159



Mecanismo de la fascia plantar sobre el arco longitudinal. El peso corporal (PC), lo soporta el astrágalo (A), que es el vértice del arco longitudinal. La figura superior muestra la carga sobre el calcáneo (C) y las cabezas de los metatarsianos. El mecanismo de la fascia plantar (FP) es como el del arco y la cuerda.

FIGURA 1

Fuente: Calliet, R. (2006). Anatomía funcional, biomecánica (1ª ed.). Madrid: Marbán

Durante el paso, de manera general, la primera zona que hace contacto con el suelo es la parte externa del talón, esto se debe a que el tobillo se mueve hacia su lado externo definiendo un movimiento de supinación, este movimiento es normal y es previo al primer contacto. **Ver anexo 2**

Una vez que el talón ha contactado con el suelo, el tobillo realiza un movimiento normal de rotación interna al mismo tiempo que el pie comienza a apoyarse, este movimiento es de pronación, que también es normal y vital pues amortigua el impacto de manera natural y adapta el pie a la forma e inclinación del suelo. Seguidamente se da el segundo apoyo del pie sobre el suelo, este apoyo es neutral, se alinean tanto el pie como el tobillo y la pierna, permitiendo posteriormente a los músculos, ligamentos y tendón de Aquiles ejecutar el despegue.

2.2 El proceso de la fascitis plantar

La fascitis plantar es la inflamación de la membrana o aponeurosis que recubre la musculatura de la planta del pie y de su zona de inserción en el talón. “Es considerada como la causa más común de dolor en el talón, descrita en 1812.”¹⁹ además generalmente localizado en el tercio proximal del arco plantar, en la aponeurosis plantar, irradiado a la planta del pie; puede ser en un pie (unilateral) o en los dos (bilateral).

La característica es una inflamación, en la zona de inserción en el hueso de un músculo, un tendón o un ligamento, producida por sobrecarga tensional de la inserción de la fascia plantar en la tuberosidad media calcánea, presentándose como una inflamación aguda, que puede llegar a ser crónica, si no se trata correctamente y las causas se mantienen.

El dolor se reproduce palpando el talón en su parte anterior y siguiendo el recorrido de la fascia, por la planta del pie, aumentando con la flexión de los dedos del pie.

Comienza con un vago dolor, intermitente, que puede convertirse en agudo y persistente al producirse la fascitis plantar y llega a ser punzante, penetrante, especialmente por las mañanas en los primeros pasos al levantarse de la cama, y va desapareciendo con el paso del tiempo.²⁰

En efecto, la inflamación y desgarre de la fascia plantar o tejido muscular que se encuentra en la planta del pie es una lesión que puede resultar tan dolorosa y molesta que genera incapacidad para cumplir correctamente con las diferentes fases de la marcha, además se manifiesta cuando el paciente se pone de pie, permanece mucho tiempo de pie, por uso de calzado inadecuado.

Durante la marcha al ser inelástica, la fascia plantar se coloca bajo tensión estabilizando y elevando el arco del pie. Este mecanismo de muelle puede condicionar un estrés repetitivo crónico de la acción-distensión a nivel de su inserción calcánea, con el consiguiente micro traumatismo local.

¹⁹ Figueroa, O. “Utilidad del tratamiento con ejercicios de estiramiento en la fascitis plantar”. En línea 2009. 28/12/10. <http://bvs.sld.cu/revistas/mfr/vol1_2_09/mfr07209.htm>

²⁰ Puentes, Y. “Dolor en la planta del pie del corredor” [en línea], Disponible: <http://www.championchip.cat/llega2007/medicina/fascitis_plantar.htm> [Fecha de consulta: 20/dic/2009]

2.2.3 Relación con las edades más susceptibles

“La fascitis plantar es una afección frecuente en los pacientes de edad media, de predominio en el sexo femenino (2:1), que provoca dolor en uno o ambos pies y como consecuencia del mismo una impotencia funcional para la marcha.”²¹

Algunos autores coinciden con esta afirmación; en un estudio explicativo, experimental, prospectivo y aplicado para identificar la utilidad de tratamientos para la fascitis plantar, dentro de los resultados se encontró que el intervalo de edades más afectadas fue entre 50 y 59 años, es decir personas de mediana edad, además se encontró mayor frecuencia en el sexo femenino, con predominio de afectación de ambos pies.

Otros aseveran que esta se presenta en la misma proporción en hombres y mujeres de mediana edad, describiendo como factores de riesgo comunes la obesidad o el permanecer periodos de tiempo prolongados en bipedestación o caminando sobre superficies duras.

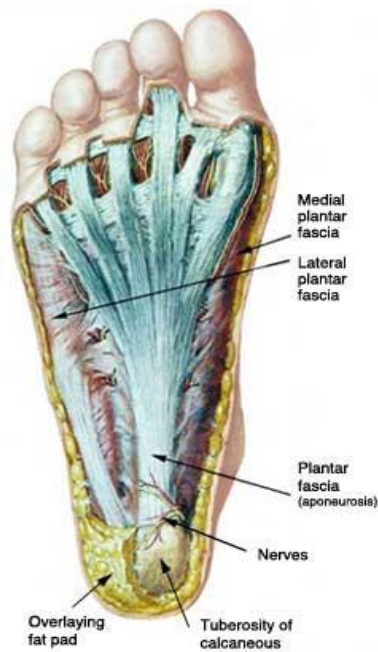
Dentro de esto se señala al “pico de incidencia en la población general entre los 40 y los 60 años de edad”²², en personas de la tercera edad se habla de etiología como la falta de acondicionamiento físico y debilitamiento de estructuras músculoesqueléticas.

En el caso del los deportistas, “se identifica como la causa más frecuente de dolor en el talón”²³ y esto debido a microtraumatismos repetitivos; se ha señalado que afecta aproximadamente al 10% de los corredores durante su carrera deportiva y a una proporción similar de la población general a lo largo de su vida, según el mismo autor, De San Martín (2010) afecta por igual a hombres y mujeres de mediana edad.

²¹ Rioja, T. (2001). Tratamiento combinado de la fascitis plantar crónica en el adulto de edad superior a los 50 años. Revista de la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física, 35(2), 90-93.

²² Neufeld, S. & Cerrato, R. (2008). Fascitis plantar: valoración y tratamiento. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 7, 44-52.

²³ Bahr & Maehlum. (2007). Lesiones deportivas diagnostico, tratamiento y rehabilitación (6ª ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana. p. 435-436



Fascia plantar media, interna y externa

FIGURA 2

Fuente: <http://www.aidmyspur.com/foot-anatomy.php>

2.3 Etiología

Existen una serie de factores intrínsecos a la persona (sobrepeso u obesidad, factores biomecánicos, alteraciones morfológicas del pie) y factores extrínsecos a la persona (sobreuso, calzado inadecuado, terrenos irregulares, etc.).

En un estudio de Irving y Cols (2006) donde realiza una revisión sistemática de estos y muchos más factores intrínsecos y extrínsecos, y únicamente:

Determina una fuerte asociación con el dolor plantar de calcáneo en el IMC en población no deportista, y en presencia del espolón calcáneo, y una débil asociación en un incremento del peso corporal en deportistas, un aumento en la edad, una disminución en la dorsiflexión del tobillo (rango articular), una limitación en la dorsiflexión de la metatarsofalángica del hallux, y una bipedestación prolongada.²⁴

²⁴ Irving & Cols. (2006). Fascitis plantar. *Revista de ciencia y medicina deportiva*, 9, 11-22

2.3.1 Factores extrínsecos

2.3.1.1 Sobreuso

La fascitis plantar es un tipo de lesión que se da por sobreuso, es decir, que la inflamación es generada por microtraumas repetitivos sobre una estructura musculotendinoso-esquelética. Los factores condicionantes en este tipo de lesión son: el gesto deportivo prevalente y el grupo etario. La secuencia como progresa la lesión es la siguiente:

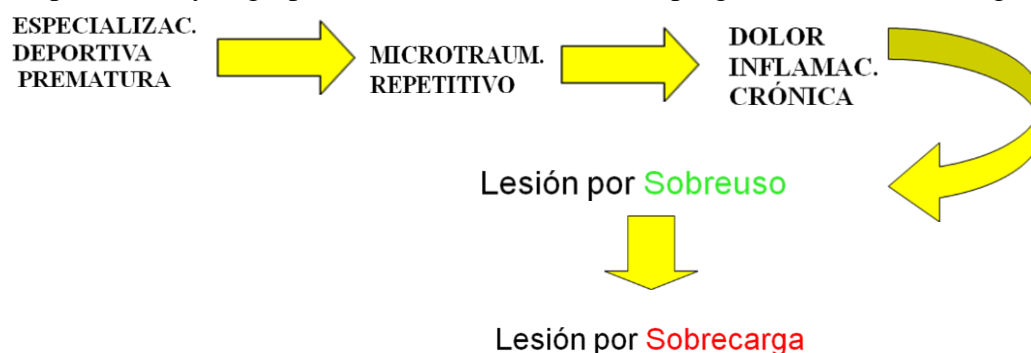


FIGURA 3

Fuente: www.deporteymedicina.com.ar/LesionesDeportivasDeporteInfantoJuvenil.ppt

2.3.1.2 Calzado inadecuado

En la actualidad, se producen una gran cantidad de lesiones especialmente a causa del tipo de calzado; la elección del adecuado, es importante para la prevención de estas. La complejidad y cantidad de movimientos y apoyos que realizan los tobillos y los pies, darán lugar a los distintos tipos de pisadas, por lo que de acuerdo a esto cada persona debe adaptar el calzado que mejor le corresponda.

Aproximadamente un 40% de las pisadas son neutras, entre un 50 y 60% padecen sobrepronación, y un 10% del total son supinadores, esta alteración es poco frecuente y a menudo se confunde con un desgaste excesivo de la zona externa del talón. Los supinadores desgastan el calzado a lo largo de los bordes externos y no solo en la zona del talón.²⁵

²⁵ Rodríguez, R. Biomecánica del pie. [en línea], Disponible: < <http://www.revistaeducativa.es/>>[Fecha de consulta: 12/03/2011].

La pronación excesiva, que se explicará más adelante, puede producir lesiones por un giro medial excesivo de la zona inferior de la pierna, provocando fascitis plantar, pierna, cadera y rodilla.

Un calzado inadecuado además puede contribuir a que surjan varias molestias propias del pie tales como juanetes, durezas en los dedos e infecciones. Los tacones altos, debido al soporte insuficiente que brindan, en especial causan o empeoran las molestias del pie en muchas mujeres. Por ejemplo el calzado con la suela demasiado rígida o demasiado blanda que provoca un desgaste excesivo del talón, y por lo tanto una sobrecarga en la aponeurosis plantar.

“En el caso de los deportistas, “ante todo, los corredores de fondo pueden llegar a tener fascitis plantar cuando modifican su ritmo o periodicidad de entrenamiento o aumentan la distancia recorrida.”²⁶

También se puede presentar cuando cambia la superficie del terreno por una más dura o en caso de que el calzado esté gastado y no brinde suficiente protección a los talones. En otros deportes puede deberse a movimientos forzados, golpes o mala técnica para correr. Es por eso que en deportistas el uso de calzado adecuado para correr debe tener un contrafuerte de talón rígido para controlar el retropié, una montura para evitar que el pie se deslice medialmente sobre las plantillas y un reborde almohadillado para evitar que el tobillo gire excesivamente hacia adentro.

2.3.1.3 Terrenos irregulares

La capacidad del pie para tolerar peso en forma repetitiva y adaptarse al terreno, depende de la anatomía y biomecánica de esa región, sobre todo esta debe tener una combinación apropiada de rigidez y elasticidad, ya que de lo contrario el estrés repetitivo, puede provocar un continuo impacto sobre la aponeurosis plantar, generando microtraumatismos.

²⁶ Guerrero, C. (2007). Fascitis plantar: una lesión frecuente en la carrera. *Revista Runners-North*, (32), 16-17.

El pie que se desvía de la normalidad tiene un umbral más bajo para desarrollar lesiones crónicas por uso excesivo. Aunque esta lesión se debe a desvíos anatómicos (defectos de alineación), suelen desencadenarse cuando la estructura debe soportar peso y/o ajustarse a terrenos irregulares.²⁷

2.3.2 Factores intrínsecos

2.3.2.1 Sobrepeso u obesidad

El aumento de peso condiciona este padecimiento, ya que puede causar sobrecarga en la fascia plantar, sobre todo si se emplea calzado que no suaviza el impacto del pie contra el piso y cuando las actividades cotidianas demandan caminar mucho y estar de pie por largos periodos. Aunque normalmente hay un pequeño colchón de grasa debajo del hueso del talón, el incremento de masa corporal reduce su efectividad, estira la fascia plantar y a la larga puede generar inflamación o ruptura de tejidos.

Igualmente la almohadilla talar, a partir de los 40 años de edad, empieza a atrofiarse, con pérdida de agua, colágeno y tejido elástico. El grosor y la altura global de la almohadilla grasa disminuyen, dando lugar a una menor capacidad de absorber impactos y a una menor protección de la tuberosidad calcánea, esto último origina dolor y, si no se trata el trastorno, da por resultado la formación de cicatrices y calcificación del calcáneo.

2.3.2.2 Factores biomecánicos

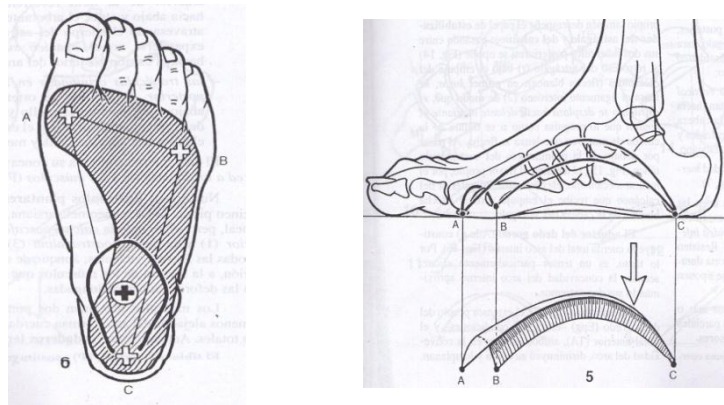
La biomecánica normal del tobillo y pie está diseñada para soportar el peso, absorber impactos dirigiendo la fuerza que ocurre en el talón y la planta del pie al hacer apoyo e impulsar la pierna hacia delante; asimismo para equilibrar y adaptar el cuerpo a las superficies irregulares.

En condiciones normales, en posición de pie, estando el calcáneo en el mismo plano que los metatarsianos, el peso del cuerpo se distribuye algo más del 50% sobre el talón. El resto del peso se distribuye entre las cabezas de los cinco metatarsianos, correspondiendo

²⁷ Bahr & Maehlum. (2007). Lesiones deportivas diagnóstico, tratamiento y rehabilitación (6ª ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana. p. 435-436

2/6 de la mitad del peso corporal a la cabeza del primer metatarsiano, y 1/6 del peso cae sobre cada uno de los restantes.²⁸

Lo hace mediante la estructura de la planta del pie que puede definirse como una bóveda sujeta por tres arcos. La bóveda plantar se fija al suelo mediante tres puntos, dispuestos en un plano horizontal. Su forma es comparable a la de un triángulo, debido a sus tres puntos de apoyo A, B, C y sus tres arcos que los unen AB, BC, CA. Los puntos de apoyo son las zonas de contacto con el suelo o huella plantar; corresponden a la cabeza del primer metatarsiano (A), la cabeza del quinto metatarsiano (B) y las tuberosidades posteriores del calcáneo (C).



Arcos plantares y puntos de apoyo plantar

FIGURA 4

Fuente: Kapandji, A. (2002) *Fisiología Articular* (tomo 1.). Madrid: Editorial Panamericana.

Los arcos contiguos a los puntos de apoyo son el arco anterior, el más corto y bajo, se localiza entre los dos puntos de apoyo anteriores A y B. El arco externo se localiza entre los puntos de apoyo B y C y por último el arco interno o longitudinal, es el más largo y se localiza entre los dos puntos de apoyo internos C y A. Este último según Kapandji (2008), es el más importante de los tres tanto en el plano estático como dinámico.

²⁸ Rodríguez, R. Biomecánica del pie. [en línea], Disponible: < <http://www.revistaeducativa.es/>>[Fecha de consulta: 12/03/2011].

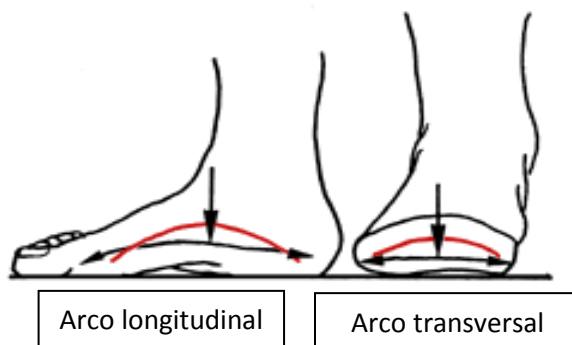


FIGURA 5

Fuente: <http://www.shoedoc.se/skosp.asp>

La disminución del arco plantar longitudinal sumado a otros factores de riesgo pueden dar origen a una inflamación de la aponeurosis plantar y en ocasiones conlleva a una excesiva rotación interna de la tibia, esta característica biomecánica puede producir daños a las articulaciones y tejidos que se encuentran por encima del tobillo, siendo la rodilla la más afectada. Una afección muy común es la condromalacia, además del síndrome tibial medio, posterior y tendinitis aquilea, también puede ser consecuencia de ciertas lesiones en la cadera.

La pronación excesiva es el factor biomecánico que produce con más frecuencia esta lesión en el pie ya que conlleva al estiramiento anormal de la fascia plantar, y su tracción excesiva en el intento por estabilizar el arco plantar longitudinal. En ocasiones, el periostio, en que se inserta la fascia plantar, es arrancado cuando el esfuerzo es muy intenso o repetitivo, y el resultado es una hemorragia subperióstica.

Sin embargo hay que tener en cuenta que la pronación normal del pie conlleva al estiramiento normal de la fascia plantar, debido que después de la pronación, el pie gira hacia la cara plantar lateral (supinación), después se eleva sobre los dedos antes de despegar del suelo y desplazar el peso hacia el otro pie. La pronación ayuda a prevenir las lesiones distribuyendo la fuerza del impacto contra el suelo.²⁹

²⁹ Unaibarrondo, C. Lesiones Deportivas [en línea], Disponible: <<http://www.scribd.com/doc/13580671/LESIONES-DEPORTIVAS-5>> [Fecha de consulta: 01/03/11]

Después de la pronación, el pie gira hacia la cara plantar lateral (supinación), después se eleva sobre los dedos antes de despegar del suelo y desplazar el peso hacia el otro pie. La pronación ayuda a prevenir las lesiones distribuyendo la fuerza del impacto contra el suelo.³⁰

Existe también otro tipo de pisada que es llamada supinadora en el que hay una ausencia o disminución del movimiento de pronación fisiológico, ofreciendo un mayor apoyo por la parte externa del pie, por lo que el pie presenta una menor movilidad, una bóveda plantar aumentada y el tobillo orientado hacia fuera. La pisada supinadora puede estar asociada a varios tipos de afecciones tales como el síndrome de banda iliotibial, la fascitis plantar, la tendinitis aquilea, etc.

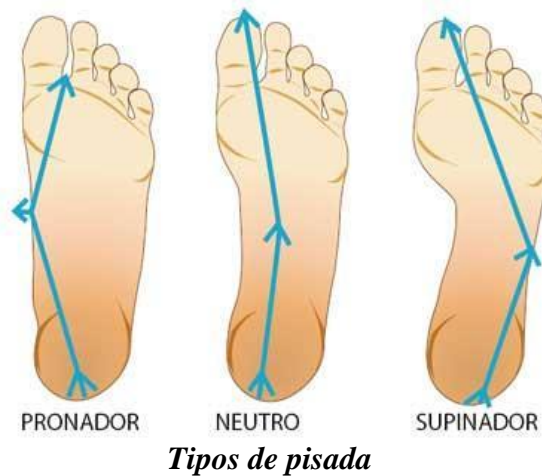


FIGURA 6

Fuente: <http://encuentrossaludables.com/?p=206>

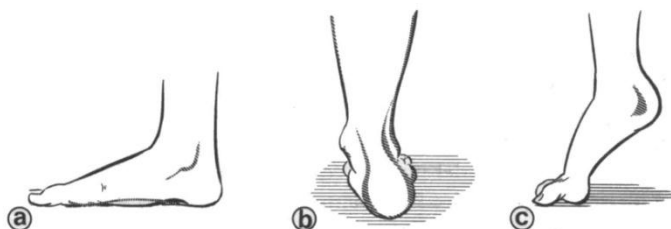
2.3.2.3 Alteraciones morfológicas del pie

2.3.2.3.1 Pie plano

Alteración morfológica del pie caracterizada por la disminución de la altura de la bóveda plantar, se debe a la debilidad de sus medios naturales de sostén, músculos y ligamentos, ante todo a una insuficiencia muscular del tibial posterior o más frecuentemente del peróneo lateral largo.

³⁰ Unaibarrondo, C. Lesiones Deportivas [en línea], Disponible: <<http://www.scribd.com/doc/13580671/LESIONES-DEPORTIVAS-5>> [Fecha de consulta: 01/03/11]

El pie plano puede estar acompañado generalmente de valgo de talón, debido a que en el momento en el que el peso del cuerpo descansa sobre la bóveda plantar el arco interno se hunde con lo cual se modifican los puntos de apoyo normales del pie puesto que el antepié realiza una rotación y además se desplaza hacia afuera y el calcáneo gira en pronación sobre su eje longitudinal y tiende a inclinarse sobre su cara interna. “El pie valgo es una deformidad estática. Las influencias estáticas como el sobrepeso y debilidades ligamentarias y musculares, se presentan como factores desencadenantes.”³¹ **Ver anexo 3**



*(Aplanamiento del arco)
Valgo de Retropié*

Se trata de un pie plano valgo ya bien definido. Hay aplanamiento de la bóveda plantar y un valgo de retropié claramente por encima de los valores que hay que esperar como normales.

FIGURA 7

Fuente: http://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/8833162/Aprendiste-a-Caminar_-Ahora-Aprende-a-Pararte__.html

En el pie plano el retropié se desvía en pronación y el antepié en supinación. Es resultante de la presencia de un paquete adiposo bajo el arco longitudinal del pie, es tan frecuente en los niños que se considera normal. Por otra parte, si el miembro inferior presenta ángulos anormales en el fémur o la tibia el pie estará en pronación porque la línea de gravedad cae por dentro de la línea media normal y somete al arco longitudinal a esfuerzo excesivo.³²

En el adulto muchos de los pies planos son flexibles y el arco solo se observa cuando la persona se apoya en los dedos del pie, en cambio el pie plano rígido que produce dolor puede estar asociado con otras enfermedades y no se observa el arco. Las dolencias se suelen atribuir a sobrepeso o al trabajo que se realiza constantemente de pie.

³¹ Reichel, H. & Ploke, G. (2007). Fisioterapia del aparato locomotor (1ªed.). Barcelona: Editorial Paidotribo, p. 616

³² Calliet, R. (1985). Síndromes dolorosos: tobillo y pie. (2ªed.). México: Editorial El Manual Moderno. p. 158-159

Entonces tomando en cuenta que la fascia plantar es la estructura estática principal que estabiliza el arco plantar longitudinal, la pronación excesiva del pie que conlleva el pie plano, ocasiona estiramiento y tracción importante y anormal de la fascia plantar provocando una inflamación que comienza en la zona de inserción en el hueso y se extiende en forma de dolor agudo a la planta del pie.

2.3.2.3.2 Pie cavo

Esta alteración morfológica del pie se caracteriza por presentar un aumento anormal de la altura de la bóveda plantar, es decir, el acercamiento anormal de los dos pilares anterior y posterior.

Según Kapandji (2008), la bóveda plantar se ahonda debido a la contractura de los músculos que se insertan en su concavidad, en este caso, el tibial posterior, peróneos laterales, músculos plantares y los flexores de los dedos.

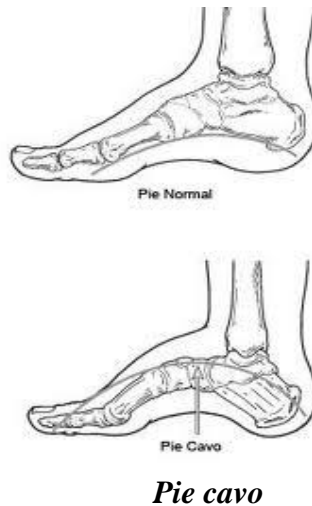
También se puede ahondar por una relajación de los músculos de la convexidad. Por el contrario, una relajación de los músculos de la concavidad provoca un aplanamiento de la bóveda.

El pie cavo puede ser posterior, cuando la alteración se localiza en la parte posterior de la bóveda plantar, debido a insuficiencia del tríceps, los músculos de la concavidad predominan o los flexores de tobillo flexionan el pie, de manera que aparece un pie cavo posterior. Además por el uso de plantillas demasiado rígidas por períodos de tiempo que se han prolongado más de lo necesario, puede darse el caso de un pie cavo medio, pero es poco frecuente y se da debido a la contractura de los músculos plantares.

El pie cavo anterior es el más común, del cual existen diferentes variedades pero lo común entre estos es el equinismo del antepié, con una desnivelación medible entre el retropié y el antepié. “Su origen es, con mayor frecuencia, neurológico.”³³ **Ver anexo 4**

³³ Huertas, C. & Mansat, C. (2003). Fisiología Articular. Revista el observatorio del movimiento, (1), 7-8.

El mecanismo de la fascia plantar sobre el arco longitudinal hace que mientras el astrágalo soporta el peso corporal, esta le proporciona soporte. La carga sobre el calcáneo y las cabezas de los metatarsianos, multiplica la tensión que tiene que soportar la fascia plantar en especial en personas que presentan pie cavo debido a que la aponeurosis plantar en estos casos es corta e inflexible, y esto interfiere con la capacidad para absorber el choque durante la marcha y carrera pudiendo provocar fascitis plantar.



Un pie cavo es una condición en la que el pie tiene un arco muy alto. Durante la marcha debido a este arco alto, se deposita una excesiva cantidad de peso en la parte delantera de la planta del pie y en el talón.

FIGURA 8

Fuente: <http://caminaressalud.blogspot.com/2011/03/pie-cavo.html>

2.4 Manifestaciones clínicas

2.4.1 Dolor en la base del talón (talalgia) y la planta del pie

Clínicamente, la fascitis plantar determina un dolor intenso a nivel del talón – predominantemente en la región antero-medial del calcáneo en la planta del pie -, síntoma que tiende a intensificarse al apoyar el peso del cuerpo tras un reposo prolongado (por ejemplo, tras el descanso nocturno).

El paciente refiere disminución de los síntomas tras un exceso de calentamiento pudiéndose incrementar el dolor tras la deambulación y artostatismo prolongados.

Con el termino talalgía o fascitis plantar se conoce al dolor que aparece a nivel del talón al apoyar el pie al andar o al presionar con el dedo en la inserción de la fascia plantar en la tuberosidad calcánea, que puede ir asociado o no a la aparición radiológica de un espolón calcáneo.

En ocasiones, dicha sensación dolorosa se reproduce mediante la dorsi-flexión pasiva forzada del antepie, o bien solicitando al paciente que se coloque de puntillas. El dolor aparece a veces de forma súbita al levantarse de la cama o tras horas de reposo, traumatismo y mal calzado.

Los pacientes describen una aparición gradual de talalgia inferior que es mucho mayor con los primeros pasos tras levantarse, o tras la bipedestación prolongada. El dolor tiende a disminuir con la actividad pero empeora al final del día.

El dolor no tiende a irradiarse, y es infrecuente que se asocie a parestesias nerviosas. Se ha descrito que la afectación de ambos pies puede llegar hasta el 30%. No obstante, la talalgia bilateral, junto con artralgiyas y dolor a nivel de diversas inserciones ligamentosas/tendinosas sugiere un cuadro reumatológico sistémico. El dolor incoercible o nocturno es señal de alarma que obliga a pensar en otras causas (p. ej., tumores o infecciones).³⁴

2.4.2 Inflamación y enrojecimiento leves

La inflamación de la fascia plantar, por aumento de la fuerza de tracción sobre ella, especialmente en los procesos recientes y/o de causa traumática, es frecuente encontrar signos de tipo inflamatorio, como irritación e hinchazón, con presencia de células inmunes adicionales, en la zona más sintomática lo cual genera dolor.

³⁴ Neufeld, S. & Cerrato, R. (2008). Fascitis plantar: valoración y tratamiento. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 7, 44-52.

2.5 Diagnóstico

2.5.1 Exploración física

Durante el examen físico, se debe incluir todo el miembro inferior y determinar el tipo de pie (plano, cavo o neutro), debido a que una alteración morfológica del pie, como ya se ha explicado antes, puede sobrecargar la fascia plantar. “Puede aparecer entumecimiento a lo largo de la parte externa de la planta del pie, así como la cara plantar del calcáneo puede estar tumefacta.”³⁵

La exploración física del miembro inferior en este caso del pie y el tobillo, se debe centrar en la observación dinámica y estática, cuando el pie entra en valgo dinámicamente al contactar el talón y el suelo, cuando llega la fase de apoyo total, hace que se entre en una posición en valgo del retropié, que causará la elongación forzada de la fascia plantar (pie pronado).

El paciente que presenta fascitis plantar, durante la marcha evita cargar peso sobre el talón y camina apoyando sobre el metatarso, cojea. Al estudiar la marcha lo más característico es la lentificación del paso, la disminución del impulso y la existencia de un menor apoyo del talón, pudiendo repercutir en un incremento de presión en el antepié.³⁶

Además evaluar el arco de movimiento articular debido a que, por ejemplo, las contracturas de músculo / tendón de Aquiles se asocian a menudo con fascitis plantar. Asimismo la valoración de la columna y el resto de las extremidades inferiores puede desvelar cualquier componente neurológico en la sintomatología del paciente.

Para poder hacer un diagnóstico correcto, es importante la localización del dolor. En la fascitis plantar, el dolor se suele localizar en el tubérculo medial del calcáneo, a nivel del origen de la fascia plantar. No obstante, los pacientes pueden tener molestias a lo largo de cualquier punto de la fascia plantar.³⁷

³⁵ Ramírez, R. “Fascitis plantar”. En línea 2006. 29/12/12.
<<http://www.med.unne.edu.ar/paginakinesio/catedras/fisioterapia/mono06/00206.pdf>>

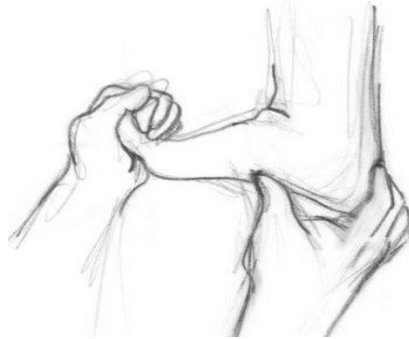
³⁶ Ramírez, R. “Fascitis plantar”. En línea 2006. 29/12/12.
<<http://www.med.unne.edu.ar/paginakinesio/catedras/fisioterapia/mono06/00206.pdf>>

³⁷ Neufeld, S. & Cerrato, R. (2008). Fascitis plantar: valoración y tratamiento. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 7, 44-52.

Según Ramírez (2006) a la palpación se puede localizar nódulos fibroticos en la región medial de la aponeurosis. El dolor a la palpación es detectado generalmente en la región anteromedial en el origen de la fascia plantar sobre el tubérculo calcáneo medial (92% de los pacientes).

El estiramiento pasivo o activo de la fascia plantar con la dorsiflexión forzada y la eversión del pie pueden exacerbar los síntomas, así como también al doblar el pie hacia arriba a la rodilla y al caminar sobre los talones. Igualmente puede coexistir adormecimiento y sensación de hormigueo en el pie.

Según Neufeld (2008), la dorsiflexión pasiva de los dedos del pie tensará el mecanismo del molinete y exacerbará los síntomas. Cualquier desviación del dolor local aislado a nivel del tercio proximal de la planta del pie hace surgir la posibilidad de otras etiologías.



Exploración fascitis plantar: los dedos son captados y flexión dorsal con una mano, mientras la otra mano palpa la planta del pie. El punto de sensibilidad máxima se encuentra justo delante del hueso del talón

FIGURA 9

Fuente: <http://knol.google.com/k/la-fascitis-plantar>

2.5.2 Exámenes complementarios

Los estudios de imagen ocupan un lugar limitado en la evaluación clínica rutinaria de la fascitis plantar, debido a que una exploración física correcta será suficiente para realizar el diagnóstico y las radiografías convencionales son a menudo normales.

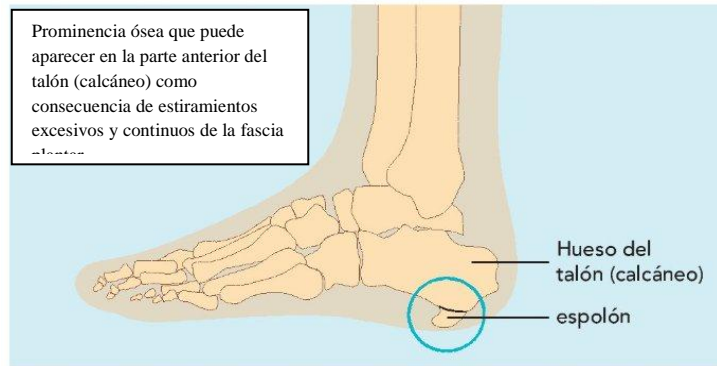
Levy (2006) evaluaron el valor clínico y de coste-efectividad de la realización rutinaria de radiografías en pacientes con talalgia atraumática. De 215 pacientes, ni una sola radiografía afectó al diagnóstico o al tratamiento. “Por ello, la valoración radiológica sería apropiada solamente en aquellos pacientes que no mejoren con un tratamiento adecuado tras un tiempo razonable, o en los que tengan una historia o una exploración física atípicas.”³⁸

2.5.2.1 Radiología simple

La radiología simple habitualmente es insignificante en el diagnóstico de la fascitis plantar porque esta sólo servirá en casos evolucionados para observar la presencia de un espolón calcáneo, más o menos exuberante, y que aparece en ocasiones, aunque su presencia o ausencia no es de ayuda para el diagnóstico de la fascitis plantar. “La presencia o ausencia del mismo no es significativa en principio de fascitis plantar, porque no hay una correlación clínica descrita. Hay, sin embargo estudios que describen talalgia con la aparición del espolón.”³⁹

³⁸ Ibid., p. 44-52

³⁹ Iglesias, F. “Fascitis plantar y sus tratamientos”. En línea 05/03/10. 29/12/10 <www.efisioterapia.net/descargas/.../fisioterapia-fascitis-plantar.pdf>



Espolón calcáneo

FIGURA 10

Fuente: http://www.dfarmacia.com/farma/ctl_servlet?_f=13&idContenido=13151190&idCategoria=4

2.5.2.2 Gammagrafía ósea con Tc99 y Ga 67

Este examen complementario debe practicarse ante la sospecha clínica de lesión intrínseca del calcáneo. En la fascitis plantar si hay edema óseo reactivo, se produce un mayor depósito del trazador a nivel de la inserción calcánea tanto en las formas subagudas como crónicas.

Es decir que una gammagrafía ósea en tres fases puede mostrar un aumento de captación a nivel de la tuberosidad medial del calcáneo, y puede ser de ayuda para distinguir la fascitis plantar de una fractura de estrés del calcáneo.

2.5.1.3 Resonancia Magnética Nuclear

Debe realizarse si el cuadro clínico es atípico, y en casos en que tanto las pruebas de laboratorio como la radiografía simple y la ecografía no muestran ninguna anomalía. Esta prueba puede ser considerada de confirmación para el diagnóstico de fascitis plantar y pone en evidencia el mayor o menor engrosamiento difuso de la fascia que se acentúa cerca de su inserción calcánea.

Quienes apoyan la resonancia magnética (RM) en el manejo de la fascitis plantar argumentan que ésta es “la prueba más útil para descartar otras causas de talalgia. Entre los hallazgos típicos en la RM están el engrosamiento de la fascia y un aumento de la intensidad de señal en el espesor de la fascia plantar.”⁴⁰

Por lo tanto se debe solicitar una RM o una gammagrafía ósea para descartar patología oculta en los casos en los que no se haya resuelto la talalgia al cabo de 4 a 6 meses de tratamiento no quirúrgico.

2.5.2.4 Ecografía

Es el procedimiento más habitual para confirmar el diagnóstico al ser el más económico. “Los estudios ecográficos de los pacientes con fascitis plantar han demostrado una fascia engrosada e hipoeoica, así como las eventuales calcificaciones en su seno.”⁴¹ Siendo igual de efectiva en el diagnóstico de fascitis plantar que la gammagrafía ósea y la RM.

A diferencia de estos métodos diagnósticos, la ecografía es rápida, de bajo costo y no implica la exposición a radiación ionizante.

2.5.2.5 Pruebas de laboratorio

En este grupo tenemos a pruebas como el hemograma, metabolismo fosfocálcico, ácido úrico, factor reumatoide, marcadores tumorales, etc., que se usan con el fin de descartar otras entidades patológicas que pueden causar talalgia como las enfermedades infecciosas, tumorales, metabólicas o inflamatorias.

Las pruebas inmunológicas o hematimétricas pueden detectar trastornos sistémicos que contribuyan a la talalgia. Se puede incluir el antígeno leucocitario humano HLAB27, un recuento de sangre, la velocidad de sedimentación eritrocitaria, el factor reumatoide, los anticuerpos antinucleares y el ácido úrico en el estudio de los pacientes con talalgia bilateral o atípica.⁴²

⁴⁰ Berkowitz. JF, Kier. R, & Rudicel. S. (1991). Plantar fasciitis: MR imaging. Pubmed, 179(3):665-7.

⁴¹ Akfirat. M, Sen. C, & Günes. T. (2003). Ultrasonographic appearance of the plantar fasciitis. Journal of computed tomography, 27(5):353-7.

⁴² Lee. TH, & Maurus. (2007). Plantar heel pain. Surgery of the Foot and Ankle (8ª ed.). Philadelphia: Mosby Elsevier,

2.5.2.6 Electromiograma

Las pruebas de velocidad de conducción nerviosa y la electromiografía son indicadas si se sospecha en un origen neuropático del dolor y son efectivas para identificar las radiculopatías espinales y las neuropatías periféricas difusas, así como los síndromes de atrapamiento nervioso locales, como el síndrome del túnel tarsiano. “No obstante es difícil obtener un electrodiagnóstico fiable cuando se trata de detectar el posible atrapamiento del nervio para el abductor del 5º dedo.”⁴³

No suelen ser necesarias las pruebas diagnósticas complementarias a no ser que se quiera descartar otra patología. En ocasiones se encuentra como hallazgo un espolón calcáneo (15-20% de la población general lo tiene sin ninguna clínica).

2.6 Pronóstico

Si la fascitis plantar no se trata, puede convertirse en una dolencia crónica, y llevarlo a perder su ritmo habitual de actividad como así también desarrollar sintomatología asociada más compleja, como problemas en el pie, rodilla, cadera y región lumbar, debido al cambio en el patrón normal de la marcha.

Los métodos terapéuticos que existen para el tratamiento de esta lesión, son múltiples y variados, pero no hay un acuerdo acerca de cuál es el más efectivo. Según Iglesias (2010) lo que existe es un consenso es que en el conservador es suficiente en el 90% de los casos tratados durante un período de 6 a 12 meses.

En el caso de los deportistas, especialmente los que se someten a tratamiento quirúrgico, la mayoría de estos dejan de experimentar síntomas con rapidez y pueden volver a realizar entrenamiento entre 4 y 6 semanas después, pero “la pronación excesiva puede

⁴³ Iglesias, F. “Fascitis plantar y sus tratamientos”. En línea 05/03/10. 29/12/10 <www.efisioterapia.net/descargas/.../fisioterapia-fascitis-plantar.pdf>

empeorar un poco con el paso del tiempo después de la cirugía y el paciente debe utilizar ortesis para evitar este problema.”⁴⁴

⁴⁴ Bahr & Maehlum. (2007). Lesiones deportivas diagnóstico, tratamiento y rehabilitación (6ª ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana, p. 435-436

CAPÍTULO III

MÉTODOS TRADICIONALES PARA EL TRATAMIENTO DE LA FASCITIS PLANTAR

3.1 Electroestimulación transcutánea

Las corrientes eléctricas se utilizan para obtener efectos electroquímicos, por la producción de movimiento neto de iones, modular el dolor y producir un efecto excitomotor. Estas producen campos eléctricos y magnéticos, que varían con el tiempo y se transmiten en forma de movimiento ondulatorio: onda electromagnética.

La utilización de la corriente eléctrica para obtener analgesia se remonta a tiempos muy antiguos, pero la aparición de la moderna electroanalgesia se puede situar en torno al año 1965, en este año Melzack y Wall presentan la teoría sobre la transmisión del dolor “gate control”. A principios de los años sesenta se realizaron las primeras aplicaciones clínicas de la corriente eléctrica.



Aplicación de electroestimulación transcutánea en el pie

FIGURA 11

Fuente: <http://www.bestfootdoc.com/plantar-fasciitis-and-cortisone-injections/.htm>.

Se ha encontrado bibliografía que evidencia la recomendación del tratamiento de fascitis plantar mediante la aplicación de TENS, uno de ellos “Podología Física” editado en Barcelona-España fue publicado en 2009, en este su autor recomienda en caso de procesos agudos emplear frecuencias altas entre 80 y 120 Hz. para obtener mejores resultados y más rápidos. Por otro lado las frecuencias más bajas entre 1 y 20 Hz. se utilizan en el tratamiento de procesos crónicos, lo cual se justifica por la producción de endorfinas.

Según Rodríguez (2004) se recomienda el uso del TENS para el abordaje de la fascitis plantar mediante la estimulación por ráfagas de frecuencias cómodas para el paciente con frecuencias de 1 a 6 Hz permitiendo reducir las contracturas de los músculos afectados por el dolor.

En otra publicación realizada en el año 2009 por científicos de la Universidad de Edimburgo en Gran Bretaña, cuyo objetivo era identificar y evaluar la evidencia para la efectividad de tratamientos para la fascitis plantar. Se realizó una revisión de bases de datos y los resultados que se obtuvieron no reflejaron evidencia que apoye la aplicación de TENS para la fascitis plantar.

Igualmente en una investigación realizada por científicos de la Unidad de Rehabilitación de la Fundación Hospital Alcorcón en Alcorcón – Madrid en el año 2007, para revisar los tratamientos basados en evidencia, se seleccionó los estudios de mayor calidad científica: metaanálisis, revisiones sistemáticas, revisiones y ensayos clínicos controlados y/o aleatorizados de una o varias intervenciones para tratar el dolor plantar del talón en sus resultados no se encontró evidencia de la efectividad del tratamiento de la fascitis plantar mediante TENS.

3.1.1 Mecanismos de acción y efectos biológicos en los tejidos orgánicos del pie

Los mecanismos de acción, en los tejidos, más referidos según Pastor (1998) son tanto el neurológico como humoral. Existe uno mediado a partir de la teoría del “control del dolor” o “gate control” desarrollada por Melzack y Wall, desde su descubrimiento quedó implicado un mecanismo humoral fundamentado en la existencia de un “sistema opiáceo endógeno”.

El mecanismo de “gate control” trabaja mediante las funciones activadora e inhibidora del sistema nervioso, este se explica a través de las células de la sustancia gelatinosa de Rolando (células T) que son estimuladas por neuronas sensibles nociceptivas, cuando se transmite un estímulo sensible no doloroso, estas células también sirven como puerta de entrada al inhibir la transmisión de la información nociceptiva conducido por fibras AB. El reclutamiento de fibras AB bloquea la transmisión del impulso nociceptivo, bloqueando el asta posterior de la médula, disminuyendo el dolor.

Diversos trabajos han demostrado el aumento de endorfinas y encefalinas, así como de cortisol y ACTH después de la aplicación del TENS lo cual busca interferir o inhibir la transmisión de los impulsos nerviosos que son conducidos como dolorosos.

Los efectos producidos por la aplicación del TENS se explican debido a que “el organismo produce de forma natural endorfinas cuando llegan señales nerviosas al cerebro que indican la presencia de dolor, se ha comprobado que estas sustancias se producen ante una diversidad de estímulos no dolorosos como los provocados con las corrientes eléctricas TENS.”⁴⁵

Además los efectos biológicos producidos dependen de la modalidad de TENS aplicada que de manera general pueden agruparse en 2 tipos:

Estimulación de alta frecuencia de 60-100 Hz y baja intensidad (convencional)

Estimulación de baja frecuencia <10 Hz y elevada intensidad (contracciones musculares visibles).

Dentro del tipo de estimulación de alta frecuencia y baja intensidad existe la modalidad de estimulación en el nivel sensible que suele denominarse de tipo convencional, la cual es la más utilizada para el tratamiento de la fascitis plantar.

Se trata de una estimulación a nivel o por encima del umbral sensorial y por debajo del umbral motor, con este nivel de estimulación son reclutadas las fibras nerviosas sensibles AB, lo cual hace que disminuya el dolor, que es el síntoma más importante en la fascitis plantar. Según Pastor (1998) de manera general la respuesta a esta modalidad suele ser muy rápida, pero no se prolonga mucho después de la aplicación.

⁴⁵ Moreno, J. (2006). *Podología física*, p. 196

Además dentro de la modalidad de estimulación de baja frecuencia y elevada intensidad, consta la estimulación en el nivel motor como es el caso de la acupuntura no invasiva que “suele utilizarse para el tratamiento del dolor profundo crónico, así como para el tratamiento del dolor agudo que no responde a la estimulación convencional”⁴⁶ y la estimulación en ráfagas que “puede ser una alternativa a la convencional para el tratamiento de síndromes dolorosos agudos superficiales”.⁴⁷

3.1.2 Forma de aplicación

3.1.2.1 Técnica de tratamiento

Intensidad y frecuencia

La intensidad en las aplicaciones convencionales se ajusta al umbral sensitivo, en las aplicaciones con ráfagas hasta que se produzcan contracciones musculares, y en la máxima amplitud tolerable en las aplicaciones breves e intensas.

En cuanto a la frecuencia según Moreno (2006) la bibliografía médica señala que las que están comprendidas entre 50 y 100 Hz. son las más eficaces para amortiguar el dolor; y las investigaciones realizadas por Sjlund han demostrado que la frecuencia de 80 Hz. es la más eficaz para combatir el dolor.

Aun sin comprobar en el laboratorio pero evidente en la clínica, la mayor eficacia en el aumento de la producción de endorfinas corresponde a las bajas frecuencias y no a las altas; por lo tanto las bajas frecuencias de 1 a 4 Hz. se sugieren en los procesos crónicos a largo plazo en pacientes cuyos depósitos de endorfinas se han desplecionado durante meses o quizás desde hace años.⁴⁸

En el caso de procesos agudos, según el mismo autor, se emplean frecuencias altas entre 80 y 120 Hz. Para obtener mejores resultados y más rápidos. Por otro lado las frecuencias más bajas entre 1 y 20 Hz. se utilizan en el tratamiento de procesos crónicos, lo cual se justifica por la producción de endorfinas.

⁴⁶ Pastor, V (1998). Manual de Medicina Física. Madrid: Harcourt. p. 188

⁴⁷ Ibid., p. 189.

⁴⁸ Moreno J. (2006). Podología física. Barcelona: Masson. p. 196

Modalidades de aplicación

Puede elegirse entre tres formas de aplicación en este tipo de corriente: aplicación convencional o continua, breve e intensa, emisión en ráfagas.

En el caso de un proceso agudo de fascitis plantar se emplea el método de TENS continuo, la modalidad breve o intensa sola o precediendo a una aplicación convencional. El método TENS continuo es la forma más habitual de aplicación en la que la intensidad de la corriente se ajusta según el umbral sensitivo de cada individuo y el paciente indica el paso de la corriente, la duración de la sesión oscila entre 30 minutos y 2 horas de aplicación.

La aplicación breve e intensa emplea la corriente al paciente a la intensidad más alta tolerada por el paciente durante un período de tiempo que oscila entre 5 a 10 minutos.

En cuestión de un proceso crónico, en los que el TENS continuo resulte ineficaz, según algunos autores se recomienda el método de emisión en ráfagas donde se persigue la liberación de analgésicos endógenos que se encuentran reducidos en este tipo de procesos. Consiste en la inducción de pausas durante la aplicación del TENS continuo o convencional. La duración mínima de la sesión oscila entre 45 y 90 minutos, en cambio según otros autores la estimulación en ráfagas es una alternativa para el tratamiento de procesos agudos.

Colocación de los electrodos

Antes de iniciar el tratamiento es importante localizar los puntos de dolor más importantes y apropiados. Los estímulos pueden aplicarse tanto dentro como fuera de la zona en la que se experimentan las afecciones. En el caso de superficies dolorosas extensas como son las tendinitis, fascitis plantar, afecciones musculares, etc., se colocan ambos electrodos dentro del área lesionada.

Número y duración de las sesiones

Se recomienda que los determinantes del número y duración de las sesiones sean las características del cuadro doloroso y del propio paciente, así como la modalidad de estimulación seleccionada.

Para la estimulación convencional y modulada, al principio, el tratamiento suele ser más prolongado, normalmente entre 30 y 60 minutos, aunque puede prolongarse hasta las 8 e incluso 24 horas en casos de dolor intenso. El tiempo de aplicación es menor (20-30 minutos) en las formas de estimulación motora para las que la tolerancia es menor.⁴⁹

Según otros autores la duración de las sesiones puede ir desde 10 minutos diarios hasta varias horas todos los días o días alternos.

En cuanto a la duración del tratamiento es muy inconstante y depende de la respuesta obtenida en la mejora de los síntomas del paciente.

3.2 Iontoforesis

La iontoforesis se fundamenta en la entrada de iones fisiológicamente activos, a la epidermis y mucosas, aplicados tópicamente, mediante la corriente galvánica que se basa en su efecto de electroforesis, que consiste en el rechazo de iones de la misma polaridad que el electrodo.

La iontoforesis en general está indicada en el tratamiento del edema, úlceras isquémicas, dolor muscular, enfermedad de Peyronie, hiperhidrosis, artritis, infecciones fúngicas, bursitis y tendinitis.

En cuanto a la efectividad del tratamiento de la fascitis plantar mediante iontoforesis se ha encontrado algunos estudios realizados. Un trabajo, antes citado, realizado en 2009 por científicos de la Universidad de Edimburgo en Gran Bretaña cuyo objetivo era identificar y evaluar la evidencia para la efectividad de tratamientos para la fascitis plantar. Los resultados obtenidos demuestran limitada evidencia de la efectividad del tratamiento mediante corticosteroides administrados por iontoforesis usando corriente eléctrica.

⁴⁹ Pastor, V. (1998). Manual de Medicina Física. p. 192

También se ha encontrado evidencia de resultados efectivos obtenidos usando la dexametasona, que es el medicamento más usado para el tratamiento de la fascitis plantar según algunos autores.

En un estudio aleatorio, doble ciego, controlado con placebo realizado en 1997 en Indinapolis-EEUU, cuyo objetivo fue determinar si la iontoforesis de dexametasona en combinación con otras modalidades tradicionales proporciona alivio del dolor más inmediato que las modalidades tradicionales usándolo solo.

Los resultados sugieren que aunque las modalidades tradicionales son los únicos eficaces en última instancia, iontoforesis, en relación con las modalidades tradicionales proporciona una reducción inmediata de los síntomas.

Además en una investigación realizada en el año 2001 por científicos del servicio de rehabilitación. Hospital Universitario del Río Hortega en Valladolid-España, cuyo objetivo era valorar la eficacia de la asociación de iontoforesis corticoide combinada con otras alternativas. El tratamiento aplicado fue iontoforesis con fosfato sódico de dexametasona al 0,4%. Los resultados obtenidos muestran que a las tres semanas de tratamiento el 50% de los pacientes estaban asintomáticos o con afectación leve y, a las seis semanas, más del 95% de los pacientes que siguieron el tratamiento tuvieron una buena evolución.

Sus conclusiones fueron que la utilización de iontoforesis como medio terapéutico en la fascitis plantar es bastante novedoso y hay muy pocos artículos publicados y siempre dirigidos al tratamiento de esta dolencia en deportistas y que no se ha encontrado bibliografía sobre la asociación de iontoforesis con ultrasonidos y/o transferencia eléctrica capacitativa.

3.2.1 Mecanismos de acción y efectos biológicos en los tejidos orgánicos del pie

La iontoforesis se basa en la migración o transferencia iónica provocada por la corriente continua, que hace que los iones del polo de igual signo se repelan y migren hacia el polo del signo opuesto.

Existe una fuerza llamada “electomotriz” que permite movilizar el ion a través de la superficie corporal, esta actúa sobre los iones de una solución electrolítica y depende de la fuerza del campo eléctrico y de la impedancia o resistencia de los tejidos al paso de la corriente.

Aunque los efectos electroquímicos raramente alcanzan más allá de 1mm de la superficie del electrodo, los efectos químicos de los iones introducidos tiene un efecto más profundo por la acción de los capilares y por la conductancia biofísica de la corriente.⁵⁰

Estos efectos dependen del ion seleccionado para el tratamiento y del efecto de este en el organismo, de los resultados de la combinación química con otros iones y del paso de este al torrente circulatorio.

Los iones atraviesan la epidermis penetrando a través de los orificios de glándulas sudoríparas, sebáceas y folículos pilosos, luego los iones son depositados como componentes solubles o insolubles y actúan localmente. La mayoría de medicamentos se introducen a la dermis para ser llevados en soluciones pequeñas a todo el organismo por medio del flujo sanguíneo.

Según Meijide F., Rodríguez, L., & Teijeiro J. (1998) cuanto más tiempo se aplica una corriente mayor es el número de iones transferidos al organismo y en cuanto a la concentración de iones, diversos experimentos han demostrado que las concentraciones mayores a 1 o 2% no son más efectivos que las menores, y además describe que la piel normal no tolera densidades de corriente superiores a 1mA/cm² porque pueden producir quemaduras químicas.

3.2.2 Forma de aplicación

3.2.2.1 Preparación

Se recomienda primero limpiar la piel, luego aplicar el medicamento en forma de solución o gel sobre la piel masajeando, en este lugar se colocara el electrodo activo recubierto con un material húmedo y que permita el paso de la corriente y evitando que contacte sobre la

⁵⁰ Meijide, F., Rodríguez, L., Teijeiro J. (1998). Manual de Medicina Física. p. 161

piel y produzca quemaduras. El electrodo indiferente, debe estar completamente humedecido al igual que el activo con solución salina o agua y se colocará en dirección opuesta al activo o a corta distancia.

3.2.2.2 Técnica de tratamiento

Intensidad

Se recomienda que el equipo generador de corriente deba comprender tensiones entre 100 y 150 voltios e intensidad no inferior a los 10mA para realizar el tratamiento de iontoforesis.

Se debe comenzar con intensidades bajas, para ir subiendo progresivamente, sin sobrepasar una intensidad de corriente de 0.5 mA/cm² en el electrodo activo mediante la cual el paciente debe sentir un ligero hormigueo y no una sensación quemante, según algunos autores, y según otros hacen referencia a 0.15 mA/cm² pero que sin “embargo en el caso de la iontoforesis es preferible quedarse por debajo de la media ya que se trata de introducir un medicamento y no de aprovechar los efectos de la corriente galvánica como si misma.”⁵¹

3.3 Ultrasonidos terapéuticos

Son ondas de tipo mecánico longitudinal, que se propagan por partículas del medio como un movimiento ondulatorio, a una velocidad determinada a partir de su foco emisor; a diferencia de los sonidos audibles para el ser humano, los ultrasonidos varían en un espectro sonoro por encima de los 16000 hasta los 20000 Hz, por lo tanto su frecuencia de producción hace que sean incapaces de estimular el mecanismo de la audición. “La utilización terapéutica de los ultrasonidos de emisión continúa, son aplicados en intensidad media o baja, y se emplean fundamentalmente por su efecto térmico a profundidad.”⁵²

⁵¹ Rodríguez, M. (2004). Electroterapia en fisioterapia (2ª ed.). Madrid: Panamericana. p. 207

⁵² Martínez, M., Pastor, V & Sendra F. (1998). Manual de Medicina Física. p. 16



La aplicación de ultrasonido en fascitis plantar: se trabaja con el cabezal en forma perpendicular sobre la piel para evitar en todo lo posible la reflexión del haz del ultrasonido

FIGURA 12

Fuente: <http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion-fis/temas.php?idv=12819>

La evidencia encontrada en lo que se refiere al tratamiento de la fascitis plantar por medio de ultrasonidos, según algunos autores es limitada pero muestra resultados efectivos.

En un estudio prospectivo realizado en 1997 en el Hospital Universitario del Río Hortega-servicio de rehabilitación en Valladolid-España; para evaluar la efectividad de distintas alternativas para el tratamiento de la fascitis plantar. Los resultados que se obtuvieron fueron que antes del tratamiento de 63 pies afectados, 25 presentaban afectación intensa y 38 afectación moderada. Tras 15 sesiones de tratamiento: 12 pies quedaron asintomáticos (no continuaron el tratamiento), cuatro afectación intensa, 22 moderada, 19 leve y seis no siguieron por no realizar de forma adecuada el tratamiento. De los 45 pies restantes, dos no finalizaron las sesiones y fueron excluidos por no cumplir el protocolo. Tras 30 sesiones el resultado fue de un pie con afectación intensa, dos moderada, 11 leve y 29 asintomáticos.

Como conclusión el autor describe a las ondas ultrasónicas como el tratamiento habitualmente utilizado obteniendo resultados que califica como aceptables, y destaca la importancia del tratamiento asociado de iontoforesis-corticoide, ultrasonidos, transferencia eléctrica capacitativa y plantillas de silicona en el tratamiento de la fascitis plantar.

Según un estudio de tipo prospectivo observacional realizado en el 2009 en el centro de investigación en la Habana-Cuba en el “Policlínico Dr. Isidro de Armas”, en el que el autor midió la influencia del tratamiento con ondas ultrasónicas en pacientes portadores de fascitis plantar.

En relación al dolor se obtuvo como resultados que la mayor parte de los pacientes fueron evaluados de bien en un promedio de 11,8 sesiones de tratamiento, con una efectividad global de un 86,6%, “factor muy importante que demuestra que el ultrasonido tiene potenciales efectos analgésicos y antiinflamatorios, en coincidencia con alguna bibliografía encontrada. No obstante hubo un grupo de pacientes a los que se evaluó de mal puesto que necesitaron 16 o más sesiones de tratamiento para lograrse los objetivos terapéuticos, además una gran parte de ellos reincidieron por la misma causa.”⁵³

Asimismo en una revisión bibliográfica sobre la fascitis plantar realizado en el 2010 en Madrid por científicos de la Universidad de Madrid con el objetivo de hacer una síntesis de todo el proceso clínico de la fascitis plantar, con una introducción anatómica, clínica, etiología, causas, diagnóstico, tratamiento, y prevención. Además de la resolución de la mayoría de los casos de los pacientes que son tratados con métodos convencionales, que son los más utilizados por su comprobada acción.

Se obtuvo como resultados que algunos artículos defienden el tratamiento conservador con electroterapia, que según este abarca ultrasonido, corrientes eléctricas, como terapia principal, además que “todos concluyen en que el tratamiento conservador es el elegido por todos los profesionales por su gran efectividad y resultado, dejando como última opción la cirugía que es efectiva en un 70 -90% de los casos.”⁵⁴

Por el otro lado en un trabajo realizado por científicos de la Universidad de Edimburgo en Gran Bretaña en el año 2009 cuyo objetivo era identificar y evaluar la evidencia para la efectividad de tratamientos para la fascitis plantar. Se realizó una revisión de bases de datos y listas de referencia de artículos y disertaciones, además se contactaron todas las escuelas de

⁵³ Casares, N. “Terapia ultrasónica en la Fascitis plantar”. En línea 03/09/09. 29/12/10. <<http://www.efisioterapia.net/tienda>>

⁵⁴ Iglesias, F. “Fascitis plantar y sus tratamientos”. En línea 05/03/10. 29/12/10 <www.efisioterapia.net/descargas/.../fisioterapia-fascitis-plantar.pdf>

podología en Inglaterra para identificar disertaciones e investigaciones sobre el manejo de la fascitis plantar e investigaciones.

Los resultados publicados por el autor afirman que no hubo evidencia para apoyar la efectividad del tratamiento de la fascitis plantar mediante ultrasonido.

También en una investigación realizada en 1999 por científicos de la universidad de York Helisngton en Gran Bretaña, que tuvo como objetivo establecer la eficacia de los tratamientos para la fascitis plantar, se hizo una revisión sistemática de literatura publicada y no publicada, búsquedas electrónicas en Medline, BIDS y Cochrane. Los resultados que se obtuvieron, en una comparación de los efectos del ultrasonido real y ultrasonido placebo, fueron desfavorables debido a que todos los pacientes siguieron experimentando dolor en la planta del pie.

3.3.1 Mecanismos de acción y efectos biológicos en los tejidos orgánicos del pie

3.3.1.1 Acción térmica y química

El haz de ultrasonido es absorbido por los tejidos en donde sus moléculas se someten a vibraciones de elevada frecuencia y a consecuencia del rozamiento, la energía mecánica de las moléculas se convierte en calor, aumentando la temperatura de la zona tratada.

De acuerdo con la ley de Van't Hoff, la tasa de cualquier reacción química aumenta con el aumento de temperatura. “Se sabe que la tasa metabólica de los tejidos aumenta alrededor de 13% por cada grado de aumento de la temperatura.”⁵⁵

Consecuentemente la elevación de la temperatura tendrá como efecto un aumento de la actividad enzimática y bioquímica celular de la fascia plantar que conlleva efectos como un aumento en la captación de oxígeno, una llegada de más nutrientes que contribuye ciertamente a los fenómenos de cicatrización y reparación tisular.

⁵⁵ Martínez, M., Pastor, V & Sendra F. (1998). Manual de Medicina Física. p. 294-307

3.3.1.2 Acción mecánica

Las ondas mecánicas del ultrasonido al ser irradiadas por un medio determinado, son capaces de oscilar transmitiendo la energía de las partículas a las más inmediatas. Las vibraciones de las partículas dan lugar a las variaciones de presión en cada punto y se transmiten acompañando a la propagación del movimiento en forma de ondas de presión en los tejidos.

De esta manera la aponeurosis plantar y tejido circundante se ve sometido a movimientos rítmicos alternativos de presión y tracción, que producen un micromasaje celular, que mejora los procesos de permeabilidad y difusión.

La acción mecánica, térmica y química producen en el tejido orgánico:

3.3.1.3 Aumento del movimiento browniano y temperatura

La elevación de la temperatura por medio del ultrasonido ejerce principalmente un efecto sobre la circulación superficial, que gracias al plexo venoso inervado por fibras adrenérgicas en la superficie plantar, calienta la superficie debido a la dilatación de las anastomosis arteriovenosas por la liberación de catecolaminas. Además “Los ultrasonidos continuos producen un batir electrolítico que diluye los procesos de gelatinización hasta conseguir de nuevo un ambiente de disolución”⁵⁶ donde se favorecerán:

- los intercambios iónicos
- el ascenso de la temperatura
- la nutrición celular
- mejora la polarización de la membrana
- el metabolismo más activo
- mejora de la circulación linfática, al fluidificar la linfa.

⁵⁶ Ramírez, R. “Fascitis plantar”. En línea 2006. 29/12/12.
<<http://www.med.unne.edu.ar/paginakinesio/catedras/fisioterapia/mono06/00206.pdf>>

3.3.1.4 Micromasaje tisular

Ante un proceso inflamatorio “el organismo opta por favorecer la creación de fibrina para crear una red de colágeno atrapando en su interior elementos formes, conductos circulatorios, terminaciones nerviosas y líquidos que los rodean”⁵⁷, contribuyendo a un ambiente indurado con contenido de linfa en forma edematosa y coagulada.

Los ultrasonidos púlsatiles generan un micromasaje sobre los elementos formes, produciendo movilización repetitiva entre ellos, hasta liberar unos de otros o aumentar la elasticidad del colágeno para permitir la movilidad por el desplazamiento de líquidos atrapados en la red.

3.3.2 Forma de aplicación

3.3.2.1 Técnica de tratamiento

Frecuencia e intensidad

En un proceso agudo de fascitis plantar se puede encontrar a la palpación de tejido fibroso, doloroso que dan evidencia de un proceso inflamatorio, por lo tanto los efectos mecánicos del ultrasonido son los requeridos en esta etapa de la lesión para ablandar y disminuir la fibrosis, lo cual se obtiene mediante la emisión pulsátil del ultrasonido a través de las derivaciones de reparación de partes blandas por razón del aumento del flujo sanguíneo además de su acción antiedematosa.

En cambio en un proceso crónico se recomienda optar por la emisión continua del ultrasonido ya que en estos casos se pretende aprovechar sus efectos térmicos destinados a favorecer un ambiente electroquímico, relajación muscular en tejidos dolorosos contracturados y analgesia.

⁵⁷ Rodríguez, M. (2004). Electroterapia en fisioterapia (2ª ed.). Madrid: Panamericana. p. 536

En cuanto a la frecuencia utilizada de acuerdo con la localización de la lesión se puede aplicar frecuencias de 1 Mhz ya que estas se absorben en tejidos profundos.

Se considera como bueno que los ultrasonidos tengan una penetración de unos centímetros: 3 a 5 según unos autores y hasta 10 o más centímetros según otros, cayendo su poder de penetración en progresión exponencial. La causa de la caída en su penetración se debe a la absorción de la energía según avanza por los tejidos (lógicamente en unos más que otros). Frecuencia de 1Mhz. penetra más que la de 3Mhz.⁵⁸

En el caso de la intensidad, según Martínez & Sendra (1998) en procesos crónicos en donde se desea aprovechar sus efectos térmicos, lo más idóneo es aplicar intensidades de 1.5 a 2 W/cm²., ya que el ultrasonido aplicado a intensidad baja suele producir respuesta celular favorable. La intensidad de las ondas ultrasónicas que permite aprovechar sus efectos en procesos inflamatorios como la fascitis plantar en estado agudo oscila entre 0.3 y 1.2 W/cm² según estos autores; según Ramírez (2006) la intensidad elegida oscila entre 0,1 a 0.8 W/cm², aplicada durante 7 minutos. Y según un estudio de tipo prospectivo observacional, ya citado antes, realizado en el 2009 en el policlínico “Dr. Isidro de Armas”, en el que el autor midió la influencia del tratamiento con ondas ultrasónicas en pacientes portadores de fascitis plantar, se aplicó intensidades de 0,4 a 1,0 W/cm², obteniendo resultados positivos en la desaparición del dolor en el 86,6% de los pacientes tratados en un promedio de 11,8 sesiones.

Acoplamiento del cabezal

La superficie del cabezal debe mantener un contacto plano sobre la superficie de tratamiento ya que “si existe angulaciones iguales o mayores a 15°, se pierde buena parte del ultrasonido por reflexión, y por lo tanto el efecto térmico puede disminuir o perderse”⁵⁹

Además es importante utilizar alguna sustancia gelatinosa que permita una buena conducción de las ondas ultrasónicas, permita realizar un mejor deslizamiento sobre la superficie, que no se transforme en grumos ni se reseque y además impida que el aire pueda quedar atrapado entre el cabezal y la piel del paciente haciendo que los ultrasonidos no lleguen a la zona que se desea tratar.

⁵⁸ *ibid.*, p. 529-530

⁵⁹ Martínez, M., Pastor, V & Sendra F. (1998). *Manual de Medicina Física*. p. 303

En el caso de utilizar el modo subacuático de tratamiento, mayormente recomendado para pacientes que no soporten el roce del cabezal en la superficie plantar, se sumerge el pie en el agua y se coloca el cabezal de 1,5 a 2 cm de distancia de la zona a tratar del paciente.

Existe otro método de aplicación del ultrasonido que es usando una bolsa de látex con agua, entre la bolsa de agua y el cabezal se debe aplicar gel conductor, y realizar el barrido mientras es soportado por la deformación del cojín de agua.

Número y duración de las sesiones

Las sesiones en un estado agudo pueden tener una duración de 10 a 20 minutos por espacio de 6 a 8 sesiones a día seguido según algunos autores, en un estado crónico de dolor en cambio recomiendan de 10 a 12 sesiones en días alternos. No obstante según Casares (2009) es posible obtener resultados positivos en la desaparición del dolor en un promedio de 11,8 sesiones.

El número consecutivo de aplicaciones debería limitarse a no más de 14 en la mayoría de las situaciones. Se dice que más de 14 sesiones pueden reducir el número de hematíes y leucocitos, por lo que debe esperarse varias semanas después de haber aplicado este número de sesiones.⁶⁰

3.4 Ultrasonoforesis

La ultrasonoforesis utiliza el contacto directo y la onda continua de ultrasonido. Esta variación de la aplicación del ultrasonido tiene además los mismos efectos terapéuticos y biológicos propios del ultrasonido, mencionados antes, sumados a los efectos del medicamento a utilizarse; además la técnica de aplicación en general es la misma pero en este caso se necesita aplicar el medicamento sobre la piel del paciente.

El tratamiento estándar, según Diaz (2010) debe durar entre 5 y 10 minutos, pues pasado este tiempo el medicamento habrá sido absorbido por la piel siendo capaz de penetrar hasta 6 cm de profundidad, lo cual resulta considerablemente superior al método clásico.

⁶⁰ Ibid., p. 304

Los medicamentos activos más utilizados en el tratamiento con ultrasonoforesis son:

- a) medicamentos con acción antiinflamatoria: triamcinolona.
- b) medicamentos antifibróticos y antiqeloides: heparina sódica al 2%
- c) anestésicos locales: gel de lidocaína al 2%

3.5 Ortopedia

3.5.1 Tratamiento ortésico

La utilización de taloneras de silicona, alzas o cuñas de goma, pueden proporcionar un alivio sintomático del dolor en algunos pacientes con fascitis plantar. En otras ocasiones debe recurrirse a ortesis específicas realizadas a la medida, estas están diseñadas para optimizar las cargas biomecánicas sobre el pie, reducir la hiperpronación, descargar la fascia plantar en su origen, y recrear la forma del talón.



Soporte de arco plantar: Levanta la fascia plantar para aliviar los pies relacionados, juanetes, bola de pies y / o problemas de talón, incluyendo el talón doloroso espuelas. Basta con ajustar el Velcro® correas de cubierta, a continuación, ponerse los zapatos amplios y van. Intercambiables para el pie izquierdo o derecho.

FIGURA 13

Fuente: http://www.avantecsalud.com/index.php?manufacturers_id=40&sort=5a&page=3

Entre las ortesis usadas habitualmente en el caso de fascitis plantar, están las taloneras prefabricadas de goma/silicona, las almohadillas de fieltro, los soportes prefabricados del arco plantar, y los soportes del arco plantar hechos a medida, almohadillado calcáneo-plantar mediante taloneras viscoelásticas que incluyan el arco longitudinal, también existen las cazoletas de material termoplástico que potencian la capacidad de amortiguación de la almohadilla grasa de la cara inferior del talón al contener su expansión lateral durante el apoyo



***Taloneras:** con forma de cazoleta, con soporte central de silicona de menor densidad.
Indicadas para espolones calcáneos y fascitis plantar.
Fabricadas en silicona*

FIGURA 14

Fuente: <http://www.ortopediajuncalsa.com.ar/prod-plantillas.html>

En el caso de las ortesis realizadas a la medida son especialmente indicadas en deportistas de resistencia, en los que podría recurrir la sintomatología dolorosa tras reiniciar un programa intensivo de actividad física, una vez conseguido un adecuado control de la fase aguda inicial de dolor.⁶¹

Esto se debe a que cuando se produce un retorno precoz a la actividad previa, especialmente a la actividad deportiva, existe un cierto riesgo de sufrir una nueva lesión sobre la fascia plantar, que todavía no ha sanado completamente, para evitar esto, en el caso de deportistas se recomienda llevar a cabo entrenamiento deportivo progresivo y además un reposo relativo de las actividades mientras ocurre el alivio de la sintomatología dolorosa.

En caso de que la fascitis plantar este asociada a una alteración morfológica, “en estado agudo se recomienda utilizar plantillas de absorción de impactos, plantillas de descarga o

⁶¹ Tribuna médica. Manejo terapéutico de la fascitis plantar [en línea], Disponible: <http://www.ibermutuamur.es/IMG/pdf/13_01_Tribunas_Medicas_bip54.pdf> [Fecha de consulta: 27/12/10].

plantillas personalizadas con estudios biomecánicos previos para corregir el varo-valgo del pie. En el caso de pies cavos o planos, para la corrección postural, plantillas amortiguadoras o aquellas que hacen descarga en las cabezas de los metatarsianos.”⁶²

La evidencia de la efectividad del tratamiento mediante la aplicación de ortesis en general cuenta con resultados positivos frente al dolor en el talón; según estudios de Crawford & Thompson (2009), realizados para identificar y evaluar la evidencia de la efectividad de los tratamientos para la fascitis plantar, se refieren a un ensayo realizado en donde según Pfeffer (1999) las ortesis hechas a la medida no producen mayor reducción del dolor en relación a los ejercicios de estiramientos, sin embargo cuando estos están prefabricados e insertos en zapatos se encontró que en comparación con ejercicios de estiramientos, los ejercicios proveen mayor alivio del dolor.

Igualmente según un estudio realizado por científicos de la universidad de York Heslington en Gran Bretaña en 1999, en donde el objetivo fue establecer la eficacia de tratamientos para el dolor de la fascitis plantar, se realizó una revisión sistemática de literatura publicada. Los resultados anunciados revelan que en 10 de los ensayos incluidos, los grupos de pacientes de intervención y control reportaron mejora en los porcentajes de dolor al final de la intervención.

Otro caso que evidencia la eficacia del uso de ortesis para la fascitis plantar es la investigación de Landford (2006) y Winemiller (2003) quienes encontraron mejoras por el uso de ortesis. Landford comparó dos tipos de ortesis una casera realizada por el propio investigador y otra comercial realizada con material semirrígido, estos autores no encontraron diferencias entre ambas ortesis pero su uso durante 3 meses mejoró la condición de los pacientes. Además concluye que de la evidencia hasta la fecha, parece que las ortesis del pie tiene un papel en la gestión de la fascitis plantar y afirma que en este momento, sin embargo, no es posible recomendar que estas sean prefabricadas o personalizadas y no se puede deducir que las ortesis a medida son más eficaces en el tiempo y por lo tanto tienen una ventaja de costos.

⁶² Puentes, Y. “DOLOR EN LA PLANTA DEL PIE DEL CORREDOR”._En línea 2007. 26/12/10.
<http://www.championchip.cat/llega2007/medicina/fascitis_plantar.htm>

En el caso de Winemiller (2003) cuyo objetivo fue determinar si las plantillas magnéticas proporcionan una mayor mejoría subjetiva para el tratamiento del dolor plantar del talón en comparación con plantillas idénticas pero no magnetizadas. Los resultados describen que no hubo diferencias significativas entre los dos grupos. Tanto los que usaron plantillas no magnéticas y magnéticas reportaron mejoras significativas en la intensidad del dolor por la mañana.

3.5.1.1 Tipos de plantillas ortopédicas para fascitis plantar

Las ortesis se presentan en varios tamaños y se puede utilizar con diferentes tipos de calzado. Las ortesis o plantillas ortopédicas están diseñadas para amoldarse a los pies cuando se las usa, existen también plantillas no ortopédicas que no cumplen con la función antes mencionada.

Ortopedia funcional

Este tipo de órtesis están diseñadas para corregir los defectos del arco incluido el exceso de pronación común en personas con pie plano, y supinación común en las personas con arcos elevados. Son recomendadas para fascitis plantar y en general dolor en el talón que pueden poner en riesgo también a los músculos y las articulaciones a lo largo de la espalda, la cadera y la pierna.



Soportes plantares o plantilla: Después de realizar un estudio biomecánico del paciente, se procede a confeccionar plantillas a medida para en todo lo posible, corregir la forma de pisar y que la fascia no traccione tanto, se desinflame y deje de doler.

FIGURA 15

Fuente: <http://www.ortopediajuncalsa.com.ar/prod-plantillas.html>

Aparatos ortopédicos de apoyo

Estos aparatos ortopédicos están diseñados para brindar apoyo a los arcos plantares proporcionándoles el soporte adecuado.



Soportes del arco: los soportes blandos, con una almohadilla en el talón son los más eficaces y baratos. Indicados en individuos con pie plano o con pronación del antepié.

FIGURA 16

Fuente: <http://www.ortopediajuncalsa.com.ar/prod-plantillas.html>

Ortesis de distribución de cargas y acomodación

Diseñados para proporcionar amortiguamiento y ayudar al soporte de los huesos sesamoideos, cabezas de los metatarsianos, huesos del tarso colapsados, dedos de los pies inflamados y úlceras. Ayudan a aliviar el dolor y la presión de estas áreas.



Talonerías amortiguadoras para espolón de calcáneo: especialmente indicadas para el alivio de dolores del calcáneo, fascitis plantar, espolón, dolores de rodilla y de espalda

FIGURA 17

Fuente: <http://www.ortopediajuncalsa.com.ar/prod-plantillas.html>

3.6 Calzado

La búsqueda del calzado adecuado se ha convertido cada vez más importante no solo por deportistas sino para todos los individuos, debido a que muchos problemas, no sólo en los pies o al correr, sino que también en las piernas, rodillas, caderas y espalda, pueden ser ocasionados por mal calzado o simplemente calzado inadecuado. “Durante el último decenio ha habido una importante mejora, especialmente en lo que se refiere a la calidad y diversidad del calzado deportivo. Incluso el calzado de andar ha sido desarrollado.”⁶³ **Ver anexo 5**

En los últimos años se han hecho diversos análisis sobre calzados, especialmente deportivos, lo que ha significado poder mejorar conclusiones y con eso el tratamiento de pacientes con fascitis plantar. Además permite prevenir condiciones que impiden el desarrollo de la actividad deportiva y las actividades de la vida diaria, mejorando las probabilidades de corregir las causas.

La elección del zapato adecuado, es imprescindible para la prevención de la fascitis plantar en deportistas o en personas que realizan sus actividades diarias y conviven con algunas de las posibles causas, descritas anteriormente.

La fascitis plantar se puede aliviar “con un calzado que tenga una talonera extra fija y un tacón amortiguador así como en ciertos casos puede ser necesario plantillas ortopédicas con talonera que resguardan los tejidos blandos del pie.”⁶⁴

3.6.1 Aspectos generales a considerar en el calzado

Según Allan, F (2004) los principales aspectos son: estabilidad, control, amortiguación y ligereza.

Estabilidad: son zapatos bastante adecuados y recomendados para personas con pisada pronadora y bajo arco plantar. Aparte de estabilidad proporcionan buena amortiguación,

⁶³ Bernt, E. “Análisis del calzado”. En línea 2001. 05/04/11. <<http://www.shoedoc.se/skosp.asp>>

⁶⁴ *ibid.*, p. 3

calidad y durabilidad. Suelen ser semicurvos y aportan estabilidad en la zona posterior del pie y flexibilidad en la parte anterior.

Control: son zapatos diseñados para pisadas hiperpronadoras y personas con arco plantar bajo. Estos son los más rígidos y están diseñados para limitar la hiperpronación. Suelen tener una horma recta que ofrece estabilidad y apoyo. Son los más pesados y duraderos.

Amortiguación: al contrario de los anteriores son adecuados para corredores con déficit de pronación y personas con los arcos plantares altos. Suelen ser curvas o semicurvas. Son los zapatos más flexibles y cuya media suela es más blanda con el objetivo de absorber en mayor grado las fuerzas verticales. Suelen tener en la media suela: gel, cámaras de aire, etc. Son las que menos apoyo ofrecen.

Ligereza: estos zapatos son recomendados para competidores, especialmente corredores de velocidad.

3.6.2 Características generales del calzado

Material externo: debe ser liviano, permitir la transpiración y en lo posible ser impermeables.

Los cordones del calzado: permiten una buena adaptación del zapato al pie del portador y permiten a su vez el ajuste individual, especialmente al empeine, donde el calzado debe sentirse bien en el pie. Los dedos del pie y la parte anterior del pie tienen que tener sobre todo buen espacio y no se los debe apretar.

La talonera: debe ser suave y firme y debe evitar que el talón se desplace de lugar, ya que el calzado que no mantiene firme al talón no es bueno como calzado de andar.

La suela: gruesa interior, mantiene firme el pie e impide que el mismo se desplace de un lado para otro.

Las plantillas: refuerzan el arco del pie se deben poder cambiar o ajustar. Tanto los del arco longitudinal como transversal deben poder adaptarse a cada individuo.

Espacio suficiente para los dedos del pie: El espacio del pie debe concordar con la parte anterior del pie. Un centímetro de aire como mínimo adelante de los dedos del pie y además debe disponer de alrededor de 0,51 centímetros a lo ancho del calzado en la parte delantera del pie. Esto es para posibilitar el alargamiento del pie y el aumento del mismo a lo ancho (cada uno de casi 1 centímetro) que es suficiente en la presión a un paso normal. Debe haber además espacio de aire por encima de los dedos del pie.

La suela externa: con dibujo contra estado resbaladizo y aislamiento contra el frío. El grosor y la capacidad de amortiguación de la suela, dependiendo de la base y el peso del portador. Debe ser suave en su tercera parte delantera y permitirle al pie doblarse en donde el pie está hecho para doblarse. La suela debe además ser dura al retorcer.

El tacón: no debe ser demasiado ancho para un adulto aproximadamente 7 cm. Tampoco demasiado bajo, unos 1,5 cm es módico. Este no debe ser demasiado blando, ya que esto disminuye su importante capacidad de amortiguación. Este no debe ser tampoco demasiado duro puesto que de ser así puede dar dolores musculares en la parte anterior de la pierna.

Distintos anchos de horma: Hay muchos calzados de correr que vienen de dos tipos distintos de ancho (dama y caballero).

Calzado desgastado: no se debe usar calzado desgastado debido a que el mismo ha perdido varias de sus pensadas funciones originarias.

3.6.3 Calzado según la morfología del pie

Calzado para pie plano

El pie plano es bastante común y es una de las causas descritas anteriormente de fascitis plantar. Se debe generalmente a funciones musculares deficientes, es decir a un debilitamiento muscular, que además puede abarcar a tendones y ligamentos del pie, también se puede producir por lesiones, fatiga o una mala elección de calzado.

En el pie plano el arco longitudinal y el arco transversal se hundén, esto provoca un colapso en el borde interno del pie, en el que se puede observar también el hueso calcáneo desplazado oblicuamente. El punto de gravedad del pie se desplazará hacia adentro del lado interno del pie, el tobillo interno y ciertos huesos del tarso tienden a sobresalir en el lado interno del pie.

Las tendencias de pronación en el pie plano pueden variar, pero este tipo de pie exige un calzado contra-pronación.

Calzado para pie cavo

Está asociado a la fascitis plantar y se caracteriza por un arco longitudinal del pie extremadamente alto, lo que también se acompaña de un pie más rígido que lo normal. Se presenta con los huesos de la parte anterior del pie que están inclinados hacia abajo, lo que a su vez significa que el peso sobre la parte anterior del pie va a ser sostenido por los huesos metatarsianos, en la parte posterior el peso cae en una zona limitada del talón, en donde se pueden observar callosidades que causan dolor.

En este caso se recomienda un calzado que permita la pronación y también se recomienda plantillas ortopédicas con plantilla apoyo retrocapital.

3.6.4 Calzado según los tipos de pisada

Calzado para pisadas pronadoras

Para este tipo de pisada, también asociada a la fascitis plantar como ya se ha explicado antes, es conveniente un zapato que brinde control de movimiento, estabilidad con suelas medias firmes para limitar la pronación, además soporte y amortiguación para los pronadores medios y severos. Asimismo es recomendable que el zapato cuente con postes medios de doble densidad que ayuden a estabilizar el arco longitudinal del pie para que en el impacto sobre el suelo se permita controlar el efecto de pronación.

La pronación se compone de los siguientes subcomponentes:

1. Flexión hacia arriba (flexión dorsal) de la articulación del pie.
2. Doblo hacia afuera (eversión) del talón.
3. Abducción (los dedos y el empeine del pie se llevan hacia afuera) del pie bajo rotación hacia adentro de la pierna.
4. Rotación del empeine a través del eje longitudinal del pie, de manera que la parte de afuera del empeine va casi para arriba. Supinación es lo opuesto a pronación.⁶⁵

Calzado para pisadas supinadoras

Al contrario del anterior en este caso los zapatos ligeros en los que se remueve el material de la suela media para reducir su peso, con suelas medias más suaves o acojinadas son convenientes para contrarrestar la falta de movimiento y que permita la pronación.

⁶⁵ Bernt, E. Análisis del calzado [en línea], Disponible: <<http://www.shoedoc.se/skosp.asp>> [05/abril/2011]

3.7 Alternativas de tratamiento médico en caso de no obtener resultados satisfactorios mediante tratamiento conservador.

3.7.1 Ondas de choque extracorpóreas

La Terapia Extracorpórea por Ondas de Choque (EWST), un tratamiento contra el dolor crónico del aparato locomotor, fue desarrollado en Europa y utilizado desde hace aproximadamente 30 años en el campo de la medicina especialmente para la fragmentación de cálculos renales (litotricia) y en el tratamiento de las lesiones óseas, como las pseudoartrosis y las fracturas de estrés.

A partir de 1999 aparecen estudios sobre las ondas de choque que aplicadas sobre tejidos blandos situados a nivel superficial se transmiten desde la superficie de la piel, produciendo cambios y efectos sobre tejidos lesionados causantes de dolor.

Una onda de choque se puede definir como “un pulso acústico, con un alto pico de presión que se alcanza inmediatamente dentro de un ciclo vital corto, es decir, un impulso de presión mecánica de muy corta duración (max. 5 microsegundos) que consigue transmitir una considerable cantidad de energía (0,07 a 1,2 mJ/mm²). La onda de choque alcanza el valor máximo de intensidad en tan solo 30 – 130 nanosegundos provocando un cambio de presión extremadamente brusco en el tejido.”⁶⁶

Consiste en una alternativa de tratamiento ambulatorio no invasivo para la fascitis plantar con o sin espolón calcáneo, aunque se ha descrito que en muchos casos ocasiona dolor extremo y limitación del movimiento activo o pasivo; además es una alternativa para otras lesiones musculoesqueléticas tales como el neuroma de Morton en el pie, de la bursitis trocantérea, del síndrome de Peyronie, o calcificaciones periarticulares, trigger points musculares, cicatrices fibrosas.

Se han realizado varios estudios en diferentes patologías con resultados que en general son favorables pero todavía se cree que no hay estudios suficientes para afirmar o cuantificar su efectividad.

⁶⁶ Ciudad Alta. LA TERAPIA EXTRACORPÓREA POR ONDAS DE CHOQUE (EWST) [en línea], Disponible: <http://www.ciudadalta.com/ciudadalta/dossierCiudadAlta_OndasChoqueRadiales.pdf> [23/Septiembre/2011]

En el caso específico de la fascitis plantar realizó un estudio en 74 pacientes con diagnóstico de fascitis plantar, con espolones calcáneos o sin ellos; 10 de los casos eran bilaterales. Se realizó el tratamiento por ondas de choque extracorpóreas, se aplicaron 3 sesiones con una frecuencia de 2 000 impulsos cada una, en pacientes en estadio crónico y en los que habían fracasado todas las terapias convencionales. Se obtuvieron resultados satisfactorios.

Otro estudio de la Revista de cirugía de pie y tobillo comparó las ESWT con un procedimiento simulado en 172 pacientes. Los investigadores encontraron un beneficio estadísticamente significativo de las ESWT sobre el tratamiento simulado y los pacientes no experimentaron complicaciones o efectos secundarios significativos.

Un total de 152 de los participantes completaron el ensayo de tratamiento de 12 semanas de duración y 168 los participantes completaron el procedimiento total y tuvieron al menos una visita de control y seguimiento. Los autores consideran a ESWT como un tratamiento exitoso siendo uno de los que los participantes tenían un 50% mejora. La mejoría en el grupo ESWT fue significativamente mayor que en el grupo control (recibir el tratamiento simulado).

En este estudio, sólo había un único tratamiento de la terapia de ondas de choque y no anestésicos locales o analgésicos sistémicos se utilizaron durante el procedimiento. No se produjeron reacciones adversas graves durante el juicio, pero algunos se quejaron de la contusión en el talón y la inflamación.

Existen otros estudios anteriores que presentan resultados contradictorios para el tratamiento de la fascitis plantar, además todavía existe debate sobre las dosis de ondas de aplicación y el número de sesiones necesarias para un efecto terapéutico.

3.7.1.1 Indicaciones

Dentro de las condiciones para la aplicación de este tratamiento, según la ISMST (Sociedad Internacional de Terapia por Ondas de Choque) se encuentran:

- a) Dolor por más de cuatro meses
- b) Fracaso o pobres resultados mediante tratamiento conservador
- c) Fracaso de la cirugía

También cuando tres de los siguientes tratamientos se han realizado previamente sin conseguir resultados suficientes:

- d) Tratamiento médico
- e) Tratamiento ortopédico
- f) Infiltraciones
- g) Fisiokinesiterapia
- h) Acupuntura
- i) Ultrasonidos

3.7.1.2 Contraindicaciones

- a) Procesos inflamatorios agudos
- b) Trastornos de coagulación
- c) Neoplasias
- d) Polineuropatías
- e) Infecciones locales
- f) Enfermedades reumáticas sistémicas

3.7.1.3 Mecanismos de acción

Las hipótesis por las que se cree que las ESWT tienen un efecto analgésico en el organismo son:

- a) Estimulación de la reacción metabólica del tejido, causando cambios en la permeabilidad de las membranas.
- b) Creación de burbujas de cavitación que rompen o cambian la consistencia de los depósitos de calcio.

- c) Proporcionan efecto analgésico debido a una sobrestimulación nerviosa que aumenta el umbral del dolor.

Se debe tomar en cuenta que la terapia mediante EWST se basa en la regeneración tisular, es por eso que sus resultados clínicos están condicionados y van en relación a procesos biológicos que requieren un tiempo mínimo para producirse.

De manera general se realizan valoraciones tras la aplicación, a las 4 semanas y las 12 semanas de la primera aplicación. “Este periodo de 12 semanas es el que reportan la mayoría de los estudios clínicos de las EWST como el idóneo para evaluar la eficacia y resultados de esta terapia, momento en el que se realizan las pruebas y comprobaciones correspondientes según el estudio (biopsia, escalas tipo VISA, VAS, etc.)”⁶⁷

3.7.2 Tratamiento quirúrgico

En general no se necesita cirugía para tratar la fascitis plantar; como se ha mencionado antes alrededor del 95% de los casos de fascitis plantar alivian mediante el tratamiento conservador. El médico puede considerar realizar cirugía en caso de que el tratamiento no quirúrgico no haya ayudado y el dolor impida realizar actividades de la vida diaria. “Algunos médicos consideran que debería probar un tratamiento no quirúrgico durante, al menos, 6 meses antes de pensar en la cirugía.”⁶⁸

Los principales tipos de abordaje para la fascitis plantar son:

- Liberación de la fascia plantar. Este procedimiento consiste en cortar parte del ligamento de la fascia plantar liberando la tensión sobre el ligamento y alivia la inflamación.
- Otros procedimientos, como extraer un espolón calcáneo o estirar o aflojar nervios específicos del pie.

⁶⁷ García, E. Alvarez, R. Rodríguez, M. Valdes, A. Fascitis plantar tratada con ondas de choque extracorpóreas. [en línea], Disponible: <http://bvs.sld.cu/revistas/ort/vol19_1_05/ort0605.pdf>. [23/Septiembre/2010]

⁶⁸ Frey, C. (2005). Plantar fascitis chapter of Foot and ankle section. (3ra ed.). Rosemont, p 667-674.

3.7.2.1 Fasciotomía endoscópica

Se trata de un procedimiento con más del 95 % de éxito según el Dr. Barrett quien es el padre de la Cirugía Endoscópica del Pie; además ha sido calificada por algunos autores como indicado para realizar tanto la fasciotomía como la resección del espolón

Se realiza en régimen ambulatorio y con anestesia local y consiste en introducir un endoscopio entre la piel y la fascia plantar y proceder a la sección de sus dos terceras partes. Técnicamente es muy importante no efectuar la sección completa de la fascia plantar para evitar complicaciones postoperatorias.

Luego de la cirugía el paciente puede empezar a caminar el mismo día de la cirugía en períodos cortos de tiempo con ayuda de muletas y con calzado adecuado. Es importante el reposo o limitación de actividad física durante al menos un mes luego de la cirugía, aunque generalmente existen molestias entre las 4 – 6 semanas.

Kinley y cols compararon los resultados entre la fasciotomía endoscópica y la cirugía tradicional involucrando 76 pacientes y 92 procedimientos. Ellos encontraron ventajas en la cirugía endoscópica con menos dolor postoperatorio, retorno a las actividades habituales más temprano y menos complicaciones postoperatorias que los pacientes con cirugía tradicional. Barret y Day¹² hace más de 15 años reportaban que la técnica endoscópica para fasciotomía plantar permitía deambulaci3n inmediata y retorno de uso de calzado habitual al 3er día postoperatorio con retorno precoz a las actividades habituales y laborales.⁶⁹

3.7.2.2 Riesgos de la cirugía

- Un nervio comprimido o el síndrome del túnel del tarso.
- Dolor en los talones que reaparece una y otra vez.
- Neuroma, un tumor benigno de células nerviosas y fibras nerviosas, que puede ser doloroso.
- Heridas que tardan mucho tiempo en cicatrizar.

⁶⁹ Marafk3, C. (2007). Endoscopic partial plantar fasciotomy as a treatment alternative in plantar fasciitis. *Journal Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 74(6): 406-9.

- Un retraso para poder realizar sus actividades normales.
- Infección.
- Los riesgos de la anestesia.
- La posibilidad de que los síntomas empeoren después de la cirugía (poco frecuente).

CAPÍTULO IV

TÉCNICAS MANUALES PARA EL TRATAMIENTO DE LA FASCITIS PLANTAR

4.1 Masaje Transverso profundo

La técnica del masaje transverso profundo fue desarrollado por James Cyriax de 1904 a 1985, su hecho esencial es la fricción profunda que se trata de aplicar mediante un movimiento terapéutico solo en una pequeña zona. Esta técnica está diseñada para alcanzar las estructuras que se encuentran muy por debajo de la superficie corporal.

Cuanto más este masaje se concentre en una zona, mayor será su efectividad, por lo tanto deberá ser aplicada en el punto exacto de la lesión; si no se lo hace de esta manera puede resultar perjudicial ya que no se obtendrá ningún beneficio terapéutico y más bien si se experimentará mucho dolor.

En el tratamiento de la fascitis plantar, “la aplicación de fricción transversa profunda o Cyriax permitirá recuperar la movilidad de partes blandas evitando la fibrosis del tejido afectado.”⁷⁰

Algunos autores recomiendan realizar el masaje transverso profundo “en la inserción del calcáneo, según la técnica de Cyriax, no menos de quince minutos al día.”⁷¹ Lo cual es relativamente difícil en la práctica, debido al esfuerzo que conlleva por parte del terapeuta y el dolor que el paciente va a experimentar.

⁷⁰ Escamilla, E., Fernández, L.M., Martínez, L., Benhamú, S., & Domínguez, G., Fricción transversa profunda y podología deportiva. Revista El Peu, 22(3), 142-7.

⁷¹ Silva, H. Fascitis plantar: prevención y soluciones. [en línea], Disponible: <http://hernansilvan.com/articulos/_tema17.htm>[Fecha de consulta: 17/04/11]

Pero Iglesias (2010) coincide con lo anterior afirmando que mediante el masaje transversal profundo sobre el calcáneo, en la inserción de la fascia plantar en su parte posterior según la técnica Cyriax, no menos de 15 minutos al día, se obtendrán resultados favorables.

4.1.1 Mecanismo de acción de la fricción trasversa profunda

Este tipo de masaje ejerce un efecto triple en la zona lesionada:

1. Hiperemia traumática

La fricción profunda provoca hiperemia a nivel tisular, disminuyendo el dolor, ya que se incrementa la destrucción de la sustancia responsable del dolor, la sustancia P de Lewis; además que hace de esto un efecto duradero, calmando los síntomas por más tiempo.

2. Movimiento

La técnica de la fricción profunda indica que este se basa en un movimiento de vaivén en sentido transversal al tejido lesionado, lo cual permite, a diferencia de otro tipo de masaje longitudinal, desplazar el propio tejido y no solo la sangre y la linfa. Este movimiento separa los tejidos, eliminando adherencias que provocan dolor.

3. Estimulación de las células mecanoreceptoras

Cyriax (2001) afirma que los impulsos de las estructuras móviles priman sobre los estímulos sensitivos aferentes, y que estos, en el caso de la fricción trasversa profunda, no logran pasar por lo que el paciente experimenta alivio.

4.1.2 Técnica de la fricción trasversa profunda

El Masaje puede ser aplicado en músculo, tendón, ligamento o cápsula articular, teniendo en cuenta dos principios:

1. Localización correcta: masaje aplicado en el lugar exacto del dolor, el dolor referido por el paciente no siempre es el lugar donde se origina el dolor

2. En la forma más eficaz: realizando la técnica correctamente.

4.1.3 Fundamentos de la fricción transversa profunda

1. Localización

Debe ser en el lugar exacto del dolor, su búsqueda se realizará mediante palpación dolorosa que presente una mayor hiperálgia, recorriendo toda la estructura lesionada y tratando aquel punto determinado.

2. Posición de los dedos

Los efectos de la fricción trasversa profunda se logran realizando un correcto desplazamiento de vaivén de la piel y las fascias subcutáneas, movilizandolas y los dedos del fisioterapeuta como una unidad. Si por el contrario se realiza un movimiento sobre la piel del paciente de manera separada del movimiento de los dedos, se formarán ampollas y además no se obtendrán los efectos deseados.

Se puede usar alcohol para mantener la piel seca y evitar la fricción, además advertir al paciente sobre el dolor que va a experimentar y la posible aparición de un hematoma subcutáneo que irá desapareciendo progresivamente.

Posiciones de las manos del fisioterapeuta	
1. Dedo índice cruzado sobre el dedo medio (II sobre III)	1. En zonas de inserción tendinosa o ligamentaria de trayecto lineal. Tendón cuadriceps, lig, lateral externa del tobillo, ligamento de la rodilla.
2. Dedo medio sobre el índice (III sobre el II)	2. En tratamientos de segmentos de miembros al realizar toma en pinza, con oposición del pulgar.
3. Extremidad del pulgar	3. Cuando se agarra la zona a tratar mediante pinza : tendón aquileo, tendón biceps braquial.

Dedo medio sobre el índice



Extremidad del pulgar



FIGURA 18

Fuente: Bernal, L. Técnicas especiales de Masoterapia [en línea], Disponible: <www.luisbernal.com>[Fecha de consulta: 17/04/11]

3. Atravesar fibras que componen la estructura afectada

La fricción se hará perpendicularmente a las fibras o estructuras lesionadas, ya sea músculo, tendón, ligamento, fascia o inserción, de esta forma se consigue separar las fibras y lograr eliminar adherencias, aliviando el dolor y recuperando la movilidad. En estructuras gruesas se aplicará más profundamente la fricción

4. La fricción debe ser realizada con la amplitud suficiente

Solo de esta manera se consigue un efecto óptimo de separación de las fibras. Los factores limitantes serán el tamaño de la región a tratar y la elasticidad de la piel suprayacente.

5. La fricción debe ser realizada con la suficiente profundidad.

La presión que se realiza durante el masaje es un componente que acompaña a la fricción, estos no deben ser reemplazados, la presión es proporcional a la resistencia y a la distancia de la superficie del tejido afectado.

6. El paciente debe adoptar una posición conveniente

En el caso del tratamiento de la aponeurosis plantar el paciente se situará en decúbito prono con la rodilla flexionada. El fisioterapeuta deberá extender completamente el primer dedo del pie del paciente. En esa posición se palpa la aponeurosis plantar. En esa misma zona,

el fisioterapeuta friccionará con los nudillos de la 2ª falange del 2º y 3er dedo y mantendrá continuamente el hallux del pie del paciente en completa extensión.

Asimismo según Iglesias (2010) para lograr un tratamiento efectivo de la fascitis plantar, se debe colocar en tensión la fascia plantar, esto se consigue llevando el pie hacia flexión dorsal, y ahí es donde se aplica el masaje tipo Cyriax.

7. Los músculos deben estar relajados durante el tratamiento

El músculo que se trata debe permanecer relajado, especialmente cuando las lesiones no se localizan en la superficie de la masa muscular para poder alcanzar retracciones profundas. Se debe pedir al paciente para que evite reacciones propias de defensa muscular. Para finalizar se solicita contracciones al músculo, o bien se realizará una aplicación de corriente farádica, evitando poner en estiramiento la zona tratada. Si la reparación tisular es reciente, no se aplicará resistencia a estas contracciones.

8. Los tendones con vaina se deben mantener tensos

Las zonas de adherencias y fibrosis se producen en la interfase tendón-vaina. Es por eso que para lograr alisar las superficies de deslizamiento el tendón debe mantenerse en tensión para que este quede inmóvil mientras se desliza la vaina sobre él.

4.1.4 Frecuencia de tratamiento

En general, en la práctica se recomienda que la duración de la sesión en casos agudos sea suficiente con 3 a 4 minutos de tratamiento, incluso en algunas ocasiones en días alternos. En casos menos recientes y crónicos, será necesario dedicar a la FTP entre 10 y 20 minutos diarios. Se suelen realizar 3 ó 5 sesiones semanales, hasta un total de 15 ó 20 sesiones, en días alternos al principio y continuos para las secuelas.⁷²

Para el tratamiento de la fascitis plantar el masaje trasverso profundo es una herramienta efectiva y en el caso de esta “el masaje se deberá hacer de 5 a 10 minutos, y

⁷² Bernal, L. Técnicas especiales de Masoterapia [en línea], Disponible: <www.luisbernal.com>[Fecha de consulta: 17/04/11]

deberá continuarse con un estiramiento suave del tejido y luego 10 minutos de aplicación de hielo. Una (dos veces si se tolera) por día son suficientes.”⁷³

En cuanto al número de sesiones, otros autores afirman que el intervalo estará entre 2 y 7 días, si la sensibilidad lo permite se realizarán el masaje a sesiones diarias en lesiones agudas y con edema. Si la sensibilidad no permite realizar la técnica se espaciarán las sesiones hasta que el dolor haya reducido. Además se señala que el masaje transversal profundo debe ser combinado con masaje en forma de pequeños movimientos circulares sobre el área afectada, ya que esto hará que se reabsorba el edema y se reduzca el espasmo muscular.

4.2 Técnicas de masaje – Quiromasaje

El masaje es uno de los métodos terapéuticos más antiguos utilizados por el hombre, se lo emplea de forma manual, sin ayuda de instrumentos, aplicados sobre una parte o totalidad del organismo, que actúa mediante mecanismos directo e indirecto con el objetivo de provocar efectos terapéuticos.

En el caso de la aplicación en la fascitis plantar, Puentes (2007) recomienda realizar un masaje profundo realizando pequeños movimientos circulares sobre el área afectada lo que provocará reabsorción del edema y reducción del espasmo muscular, este tratamiento se realizará diariamente durante 5 a 10 minutos hasta que los síntomas desaparezcan.

También se describe en el tratamiento de esta lesión un “masaje de descarga de los músculos cortos del pie y de toda la planta del pie, con amasamientos nudillares y fricciones cortas longitudinales.”⁷⁴

Además de la utilización de técnicas como “roces, fricciones, presión, torsiones y sacudidas en la planta del pie, por 10 minutos aproximadamente con aceite como medio deslizante., de tres a cinco veces por día.”⁷⁵

⁷³ Gabe Yankowitz, plantar fascitis. En línea 02/26/11. 17/04/11. <<http://www.syracusechargers.org/therapy/chapt14.htm>>

⁷⁴ Bernal, L. Técnicas especiales de Masoterapia [en línea], Disponible: <www.luisbernal.com> [Fecha de consulta: 17/04/11]

⁷⁵ Vargas, C. Fascitis Plantar [en línea], Disponible: <<http://www.terapia-fisica.com/fascitis-plantar.html>> [Fecha de consulta: 15/04/11]

Igualmente Neufeld, S. & Cerrato, R. (2008) describen al masaje dentro del tratamiento conservador como efectivo y que se resuelve en aproximadamente el 90% de los casos de fascitis plantar.

4.2.1 Mecanismos de acción del masaje

4.2.1.1 Efecto directo o mecánico

Son debidos a la acción mecánica, es decir como consecuencia de la presión ejercida en el lugar de tratamiento. Sobre la piel produce un efecto de mayor elasticidad y suavidad debido al estiramiento y disgregación de las fibras elásticas, en cuanto a la circulación se obtiene un desplazamiento de sangre y linfa contribuyendo a la eliminación de edemas favoreciendo su reabsorción.

Sobre el tejido conjuntivo en general, y en este incluido la aponeurosis plantar se produce estiramiento y despegamiento de sus fibras, además su acción sobre el sistema nervioso central y periférico permite que a través de las terminaciones nerviosas de la piel, se obtenga un efecto analgésico.

4.2.1.2 Efecto indirecto o reflejo

Se obtiene mediante el masaje suave y deslizante, sobre la circulación determina la vasodilatación, aumento de la temperatura, por lo tanto aumento del metabolismo como consecuencia de la emigración de leucocitos a través de los capilares, sobre el músculo este efecto alivia contracturas musculares y lo relaja. Además tiene un efecto de analgesia, ya que este aumenta el umbral del dolor.

Tanto mediante el efecto directo o indirecto el masaje produce una sensación de bienestar general.

4.2.2 Características generales de la técnica de aplicación

Todos los tipos de masaje según Igual, Muñoz & Aramburu (2003) deben tener las siguientes características:

Unidireccional

Rítmico

Sin movimientos bruscos

4.2.3 Técnicas de masaje aplicables para el tratamiento de la fascitis plantar

1. Frotación

Es un masaje superficial, realizado con suavidad a ritmo lento. Realizado con la palma de la mano o la yema de los dedos, en dirección centrípeta.

Los efectos de este masaje son elevación de la temperatura corporal, facilitación de la descamación de la piel, vasodilatación en la zona masajeadada y disminución de la contractura muscular, además provoca una sensación agradable al paciente.

2. Fricción

Consiste en el desplazamiento de la piel sobre tejidos más profundos, las manos se adhieren a la piel y se moviliza sobre tejidos más profundos, se necesita cierta presión, cuando se aplica sobre las extremidades la dirección del masaje será longitudinal, como es el caso del pie.

A través de este masaje se consigue en “liberar tejidos fibróticos adheridos, favorecer la evacuación de edemas y hemorragias, favorecer la absorción de exudado, reducir el espasmo muscular, actuar sobre procesos inflamatorios periarticulares, atenuándolos y contribuyendo así a su rápida resolución y por último provocar efectos reflejos sobre los puntos gatillo al presionar sobre ellos.”⁷⁶

⁷⁶ Martínez, M., Pastor, V & Sendra F. (1998). Manual de Medicina Física. p. 65-66.

Además entre los efectos fisiológicos que se obtiene mediante este masaje están la vasodilatación, acción relajante y estimulante y también analgesia.

3. Maniobras especiales

Masaje deslizante

Colocando el pulgar del fisioterapeuta sobre el dorso del pie del paciente, en el espacio entre los metatarsianos más laterales. Se realiza presión sobre los tejidos deslizando el pulgar a lo largo de este espacio hasta los dedos. Esta maniobra se debe repetir en cada par de metatarsianos de todo el pie.

Masaje de sacudida

Sosteniendo el pie sobre el regazo del fisioterapeuta, tomar el pie del paciente por los lados con ambas manos y realizar movimientos hacia arriba y abajo. Repetir la maniobra en todo el pie.

Masaje de expresión

Sosteniendo el pie sobre el regazo del fisioterapeuta, apretarlo con las dos manos y deslizarlas a lo largo del pie hasta llegar a los dedos.

Tracción de los dedos

Sostener el pie con una mano y con la otra realizar una suave y firme tracción del dedo en dirección hacia el fisioterapeuta.

4.3 Vendaje neuromuscular

Esta técnica fue creada hace 30 años, por Kenzo, un japonés que desarrolló el uso de un tape elástico con la idea de hacer que el tratamiento terapéutico se prolongue hasta después de que el paciente deje la consulta

El k-tapping es una herramienta terapéutica que se fundamenta en el uso de una banda elástica con el objetivo de orientar un estímulo en el cuerpo, incorporando al sistema nervioso en el trabajo muscular.

Según como se pegue la cinta el músculo va a realizar una u otra cosa, debido a que los receptores que están debajo de esta envían información aferente hacia el sistema nervioso central en torno a la cual este actúa.

El vendaje neuromuscular para la fascitis plantar es utilizado para aliviar el estrés en la fascia plantar, debido a que este limita su movimiento. En deportistas puede ser aplicado en la mañana para reducir la tensión durante el día o para mantener la fascia plantar sin mucho movimiento durante la actividad física.

En muchos casos el K-tapping, se complementa con el uso de ortesis, sean estas ortesis semirígidas o blandas que proporcionan un equilibrio dinámico en el pie necesario para la marcha o practicar deporte.

La efectividad del tratamiento puede variar dependiendo de la persona y la severidad de la inflamación, es por eso que en algunos casos puede ser que no se manifiesten cambios. En otros casos sin embargo el vendaje puede ayudar a reducir los síntomas de la fascitis plantar, pero a pesar de esto el vendaje no será capaz de curar completamente la lesión.

Para maximizar la efectividad del tratamiento mediante el vendaje, es recomendable que se aplique de dos maneras. La primera es en forma de prevención, para evitar que la fascia plantar se estire demasiado durante la actividad deportiva, y la segunda es para quienes ya sufren de fascitis plantar, en cuyo caso este tratamiento será combinado con otras alternativas que ayudarán a la reparación del tejido y aliviar los síntomas.

4.3.1 Técnica de Vendaje neuromuscular para fascitis plantar



FIGURA 19

Fuente: <http://www.kinesiotaping.com.es/vendaje-neuromuscular-kinesio-taping-pie.html>

1. Realizar 4 cortes en uno de los extremos de la venda en “T”
2. Aplicar la tira en el talón, sujetando con una mano la zona para que al estirar del extremo superior no se aplique tensión a la base que se ha aplicado primero en el talón.
3. Poner el pie en dorsiflexión y aplicar dicha técnica hasta la altura de la unión músculo tendinosa del tríceps sural. Relajar el pie y aplicar una pequeña porción con menos tensión, y luego unos 2 o 3 cm sin nada de tensión.
4. En la planta del pie aplicar las cuatro tiras que se cortaron antes, de la siguiente manera:
 - a) Aplicar la primera con el pie en dorsiflexión entre el 1 y segundo metatarsiano, con una tensión entre el 50% y 75%.

b) Repetir la operación entre el resto de los metatarsianos de la misma manera que se aplicó la primera.



FIGURA 20

Fuente: <http://www.kinesiotaping.com.es/vendaje-neuromuscular-kinesio-taping-pie.html>

5. Aplicar la técnica de corrección de espacio, que brindará soporte al arco plantar.

a) Colocar una tira en forma de (I) desde la base del quinto metatarsiano, hasta la parte inferior del maléolo interno.

b) Aplicar la base en la cola del quinto metatarsiano con el pie en dorsiflexión, después relajar el pie y con una tensión moderada llevar la tira por la planta hasta la parte inferior del maléolo.

c) Finalmente aplicar el ancla sin estiramiento.

4.4 Técnicas de liberación miofascial

La fascia plantar está constituida principalmente por colágeno combinada con fibras elásticas, se extiende cubriendo los músculos, tendones, nervios y huesos del pie. Las adherencias de los tejidos blandos a las fascias son muy comunes según Delgado (1998) e impiden que esta se pueda mover libremente.

Las fascias representan una red interconectada de tejido en el sistema músculo esquelético y cualquier alteración que presenten puede repercutir no solo en el lugar de la lesión sino también en zonas apartadas.

Las técnicas de liberación miofascial están encaminadas a liberar las fascias, ablandar progresivamente las adherencias a través de presiones y estiramientos elegidos en función de la fascia en la que se va a trabajar.

4.4.1 Tratamiento de puntos gatillo miofasciales

Descrito en los años `50 por Travell y Simons, el punto gatillo es un punto doloroso a la compresión o a la tensión mecánica (contracción) que está en el seno de una banda tensa dentro de un músculo o fascia, “se describe como una zona hiperhírritable relacionada con un nódulo palpable hipersensible, localizado en una banda tensa, es decir, en un grupo de fibras musculares tirantes que se extienden desde el punto gatillo hasta las inserciones del músculo.”

⁷⁷ La zona es dolorosa a la compresión y puede dar lugar a un dolor referido característico, hipersensibilidad a la presión, disfunción motora y fenómenos del sistema nervioso autónomo.

La palpación de los músculos afectados revela la existencia de focos de puntos gatillo, localizados dentro de un grupo de fibras musculares que presenta un mucho mayor grado de contracción que el resto del músculo al que pertenece. Los puntos gatillo tienen un diámetro entre 2 y 5 mm.

Las causas relacionadas para la aparición de un punto gatillo, no son muy claras, pero se supone que el origen del círculo de dolor se genera a partir de “traumas, sobreuso, posturas viciosas o compensadoras o cuadros de distrés y que luego se perpetua por la falta de tratamiento adecuado, tensión muscular sostenida, posturas corporales antálgicas y a la incapacidad de eliminar otros factores como los trastornos del sueño.” ⁷⁸

⁷⁷ Salinas, B., Moreno, C., & Velasco, O. (2009). Terapia manual y terapia combinada en el abordaje de puntos gatillo: revisión bibliográfica. *Revista Elsevier*, 31(1), 17–23

⁷⁸ Juri, L. DOLOR Y DISFUNCIÓN MIOFASCIAL [en línea], Disponible: <http://www.adiosdolor.com.ar/archivos/Dolor%20y%20Disfunci%F3n%20Miofascial.pdf>

Un punto gatillo miofascial activo causa dolor espontáneo, es doloroso a la presión, impide la elongación completa del músculo, lo debilita y causa un dolor reconocido por el paciente cuando se aplica una presión directa.

Además ocasiona una respuesta de espasmo local de las fibras musculares cuando es estimulado adecuadamente. Al comprimirlo, dentro de los límites de la tolerancia del paciente, produce fenómenos motores y, a menudo, fenómenos autónomos e hipersensibilidad, generalmente en la zona de dolor referido.

En el caso de la fascitis plantar, Chaitow (2007) afirma que si no hay evidencias de espolón calcáneo, el dolor puede ser producido por puntos gatillo por ejemplo del músculo cuadrado plantar, accesorio del flexor común largo de los dedos del pie o el sóleo. Puede también existir bursitis calcánea inferior en cuyo caso el talón puede empezar a latir y presenta calor, para su evaluación se hará firme presión en el centro del talón lo que provocará respuesta dolorosa.

Además afirma que si se describe dolor cuando se aplica una firme presión digital a lo largo del borde interno de la fascia plantar con el tobillo en dorsiflexión, puede ser útil la liberación manual del tríceps o el plantar.

En un estudio realizado en 2010, en Madrid-España por científicos de la Escuela de Osteopatía publicado en la revista Osteopatía Científica, cuyo objetivo fue identificar si las técnicas de desactivación de los músculos de la pantorrilla ofrecen la reducción del dolor plantar de los pacientes. En el grupo 1 se hizo un protocolo de estiramientos propuestos en la literatura y en el grupo 2 se realizó el mismo protocolo además de las técnicas propuestas en el estudio para desactivación de puntos-gatillo de los músculos principales implicados en la fascitis plantar.

Los resultados revelaron diferencias significativas en el alivio del dolor a favor del segundo protocolo de estiramientos musculares acompañado de la liberación de puntos gatillo.

Asimismo en una investigación realizada por la Unidad Docente e Investigación de Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Rehabilitación y Medicina Física de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Rey Juan Carlos en España, se trató de determinar la eficacia del tratamiento de la fascitis plantar mediante la liberación de puntos gatillo miofasciales en el músculo abductor corto del primer dedo. Sus conclusiones fueron que el tratamiento conservador puede ser de gran eficacia para el tratamiento de la fascitis plantar.

Por ello, y como conclusión quizás más significativa, destaca, que “en todas las lesiones diagnosticadas como fascitis plantar, antes de recurrir al tratamiento clásico y habitual, es aconsejable llevar a cabo una minuciosa exploración de los PGM, de la musculatura que puede producir dolor directamente o de manera referida (abductor del primer dedo, flexor corto plantar, abductor del quinto dedo, cuadrado plantar, interóseos, aductor corto del primer dedo, flexor corto del primer dedo).”⁷⁹

4.4.1.1 Tipos de puntos gatillo

Activos: son aquellos puntos de dolor agudo, espontáneo y fuerte, además en muchas ocasiones incapacitante. Estos se relacionan con dos tipos de dolor, uno que se presenta con la movilidad activa y otro provocado por la palpación.

Este provoca un tipo de dolor bien delimitado que se acompaña de otro dolor de tipo difuso, profundo, con una irradiación característica para el músculo comprometido; y de continuar uno o más de los factores de perpetuación, los PG activos se cronifican y pueden generar la activación de otros PG en la musculatura vecina. Se denomina punto gatillo *Secundario o latente*.

Los criterios mínimos para diagnosticar un punto gatillo activo incluyen sensibilidad dolorosa puntual en un nódulo de una banda tensa palpable, este dolor es reconocido por parte del paciente, además se presenta al estirar los tejidos.

⁷⁹ Miñago, J. ABORDAJE DE LA FASCITIS PLANTAR EN JUGADOR DE FÚTBOL MEDIANTE TRATAMIENTO DE PGM EN ABDUCTOR CORTO DEL PRIMER DEDO. [en línea], Disponible: <www.fisioterapia.net> [fecha de consulta: 15/abril/2011].

Latentes: en este tipo de punto gatillo no se presenta dolor espontáneo, solo duele con la palpación, pero pueden causar restricciones de movilidad y debilidad en el músculo donde se asientan.

Un punto gatillo latente puede tener todas las demás características de un punto gatillo activo y siempre presenta una banda tensa que aumenta la tensión muscular y limita la amplitud de movilidad.

Cuando la resolución del PG que lo generó, no determina su desactivación, en cambio se denomina punto gatillo *Satélite*

Satélites: puntos de dolor que asientan en músculos cercanos o antagonistas a otro músculo ya afectado. Este ocurre cuando la resolución del PG primario conlleva su desactivación y la resolución de los síntomas.

Cada punto gatillo se asocia a un patrón de dolor referido específico.

4.4.1.2 Características de los puntos gatillo miofasciales

Músculo afectado acortado: estiramiento doloroso y limitado. El movimiento también está restringido. Al estimular manualmente al músculo el dolor referido aumenta y se extiende más. Se presentan en músculos acortados y débiles.

Respuesta de contracción: contracción visible del músculo a la palpación rápida que demuestra sensibilidad focalizada. Músculos se encuentran en un estado constante de contracción. Área focal de hiperirritabilidad, activa, palpable y dolorosa al presionarla, llamada punto gatillo (P.G), que es el desencadenante del cuadro patológico.

Distribución del dolor: presencia de dolor referido en patrones específicos. Este se reproduce por estimulación mecánica, con una banda tensa en su interior.

Signo del salto: al hacer una presión intensa y puntual sobre el P.G el paciente refiere dolor intenso, especialmente si es un punto activo (respuesta de espasmo local).

4.4.1.3 Técnica del tratamiento de la fascitis plantar mediante liberación por presión de los puntos gatillo

La aponeurosis plantar se orienta sobre todo longitudinalmente, pero posee también algunos componentes transversos. Es considerablemente más densa y gruesa centralmente, donde cubre los flexores digitales largos y cortos.

“Debe recordarse que las técnicas manuales de masaje se aplicarán a las superficies plantares del pie a través de esta fascia plantar. La integridad de dicha fascia es importante para el sistema de arcos del pie; las aplicaciones hiperentusiastas para «aflojarla» podrían ser nocivas. Todo esto debido a que la aponeurosis plantar está cargada tensionalmente y de este modo ayuda a contener la bóveda plantar.”⁸⁰

La técnica de liberación por presión mediante el pulgar, en sus modalidades de evaluación o tratamiento, permite obtener una amplia variedad de efectos terapéuticos. Es usual emplear una sustancia lubricante suave no oleosa para facilitar el deslizamiento, sin arrastre, del dedo que palpa, a menos que se requiera contacto con la piel seca (como en la evaluación de la textura o la temperatura).

La punta del pulgar puede hacer diversos grados de presión usando:

1. El extremo de la punta, para contactos extremadamente focalizados.
2. Las caras medial o lateral de la punta, para hacer contacto con superficies angulares o por ejemplo con estructuras intercostales.
3. Para un contacto más general (menos localizado y menos específico), la amplia superficie de la falange distal del pulgar.

En la aplicación de la técnica del pulgar, la mano debe abrirse para hallar equilibrio y control, con la palma arqueada y las puntas de los dedos proporcionando un punto de apoyo.

⁸⁰ Chaitow, L., & DeLany, J. (2002). *Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares*. (vol. 2). Madrid: Elsevier Science Limited.

Las puntas de los dedos actúan como punto de equilibrio, en tanto la fuerza principal es llevada a la punta del pulgar. La aplicación controlada del peso corporal tiene lugar a través del eje longitudinal del brazo extendido centrando la fuerza impartida a través del pulgar, comunicando el pulgar y la mano rara vez su propia fuerza muscular.



FIGURA 21

Fuente: Chaitow, L. (2007). Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares: Extremidades inferiores (vol.2). España: Paidotribo

Esta técnica requiere una estadía prolongada en un único sitio, se recomienda que la compresión isquémica o digitopresión (con el pulgar normalmente) sea gradual profunda y mantenida de 20 segundos a 1 minuto y después realizar estiramientos analíticos.

Se puede realizar presión estática o intermitente, tratando de romper barreras que se presentan durante esta; la presión debe ser ejercida hasta percibir una resistencia (barrera) que, manteniendo la presión cede. Habiendo aflojado esta se sigue en el aumento de la presión hasta que se encuentra una nueva barrera tisular donde, nuevamente y manteniendo la presión constante, se espera a que se afloje para proseguir aumentando la presión local.

La naturaleza del tejido tratado determinará el grado de presión ejercido, siendo posibles y de hecho deseables las modificaciones de la presión durante los contactos efectuados a todo lo largo y ancho de los tejidos. La extrema versatilidad del pulgar le permite modificar la dirección y el grado de la fuerza impartida de acuerdo con los indicios que brinda el tejido a tratar.

El cuerpo del profesional se colocará de modo que obtenga economía de esfuerzos y comodidad. Deben tenerse en cuenta la altura óptima de la mesa y el ángulo más efectivo de aproximación a las áreas corporales

4.4.2 Técnica de punción seca

El método de punción seca va encaminado al tratamiento de los puntos gatillo. Se trata de alcanzar la zona de contractura máxima (punto gatillo miofascial) mediante la introducción de una aguja, normalmente de acupuntura, en ese punto gatillo. “Esto hace que el sistema nervioso central comience un proceso de regeneración de este músculo dañado de forma que llegan más nutrientes, y si la punción ha sido acertada, el músculo se relaja en su totalidad y desaparecen síntomas como el dolor local y el dolor irradiado.”⁸¹

La punción seca consiste en el empleo del estímulo mecánico de una aguja como agente físico para el tratamiento del síndrome de dolor miofascial (SDM). Esta técnica se distingue de otras invasivas, ya que no se emplea ningún agente químico y, así, no se infiltra anestésicos locales, agua estéril, suero salino isotónico, antiinflamatorios no esteroide o toxina botulínica A o B, etc.

Este método es relativamente nuevo en el tratamiento de la fascitis plantar. El objetivo esencialmente es reprogramar el músculo, romper los contracturas y mejorar la función. “Esto se hace a menudo en combinación con otras terapias como el masaje de calor, la movilización conjunta de la manipulación y la ortopedia, para tratar la causa subyacente de la lesión de la fascia plantar y los subsiguientes puntos gatillo.”⁸²

La técnica de punción seca en el abordaje de la fascitis plantar fue desarrollada por investigadores del departamento de medicina experimental de la Universidad de Génova, Italia.

⁸¹ Chamorro, P. “Punción seca en puntos gatillos miofasciales”. En línea 07/08/2009. 20/04/2011.
<<http://www.fisaude.com/fisioterapia/tecnicas/puncion-seca-en-puntos-gatillos-miofasciales/descripcion.html>>

⁸² Perlas de salud. “Un nuevo enfoque de tratamiento para el dolor de talón”. En línea 01/02/2011. 18/04/2011.
<<http://perlasdesalud.com/index.php/la-salud-en-general/un-nuevo-enfoque-de-tratamiento-para-el-dolor-de-talon>>

Luca M. Sconfienza, quien dirigió esta investigación, realizó el estudio en 44 pacientes usando una combinación de punción seca e inyecciones de esteroides guiadas por ultrasonografía, logró un 95% de éxito eliminando completamente los síntomas dentro de dos o tres semanas con una duración de ocho meses desde el procedimiento, además se refirió a dos casos que no respondieron al tratamiento.

Sconfienza explicó que la punción seca es un tratamiento eficaz para la fascitis plantar debido a que produce una hiperemia local en la fascia plantar y en el periostio del calcáneo, y este efecto es comparado con el desbridamiento quirúrgico debido a que la hiperemia atrae plaquetas para reparar el tejido con déficit de circulación.

Generalmente se describen buenos resultados para la mejora de los síntomas a través de esta técnica, en una investigación realizada en la unidad Docente e Investigación de Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Rehabilitación y Medicina Física de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Rey Juan Carlos en España, para averiguar la efectividad del tratamiento de puntos gatillo miofasciales en el músculo abductor corto del primer dedo de un paciente jugador de fútbol, los resultados fueron que tras 4 sesiones de tratamiento, y tras 3 meses de seguimiento tras la finalización del tratamiento, presenta una mejoría objetivada, en su sintomatología y en su capacidad funcional, sin secuelas hasta el momento por la lesión.

Como conclusión afirma que se puede considerar el abordaje de una fascitis plantar mediante el tratamiento clásico de los puntos gatillo miofasciales, es un abordaje novedoso y eficaz, aunque presenta el inconveniente de ser bastante doloroso.

4.4.2.1 Mecanismo de acción de la técnica de aguja seca sobre los puntos gatillo

La técnica de aguja seca para los puntos gatillo utiliza una aguja muy fina, la aguja utilizada es similar a una aguja de acupuntura. Consiste en llegar hasta el punto gatillo de manera directa, con la aguja, “destruyendo así la placa motora (zona de las fibras musculares

desde donde se produce la regulación de la contracción-relajación) disfuncional que da los dolores.”⁸³

La aguja se introduce en el punto gatillo e idealmente, provoca una respuesta de contracción local. Esta respuesta de contracción es un espasmo muscular involuntario que permite que el músculo se relaje. Se considera que la técnica de aguja seca actúa al desencadenar un reflejo del tejido contraído, y estimular los cambios bioquímicos que permiten que mejore la irrigación sanguínea y que sangre.



Aplicación de una aguja de punción seca

FIGURA 22

Fuente: <http://www.jcarpediem.com/2011/04/mi-primera-puncion-seca.html>

4.4.2.2 Técnica de aplicación

La punción seca se ha revelado como una técnica muy eficaz para inactivar los PGM, así lo demuestran estudios realizados por autores como Lewit y Gunn, y las experiencias clínicas que transmiten Simon y Travell.

Es importante especificar que no existe evidencia que demuestre mayor efectividad de la inyección de sustancias esteroides o analgésicos, frente a la punción seca, que utiliza

⁸³ Clínica Delta, “Punción Seca de Puntos Gatillo Miofasciales”. En línea 10/10/2007. 04/04/2011.
<<http://clinicadelta.blogspot.com/2007/10/puncin-seca-de-puntos-gatillo.htm>>

únicamente el efecto mecánico como terapia, siempre que se obtenga una respuesta de espasmo local.

Las técnicas de punción seca se pueden dividir en dos grupos: Ver anexo 6

- punción superficial

- punción profunda

4.4.3 Liberación de la tensión muscular

4.4.3.1 Inducción miofascial

Al aplicar las técnicas de inducción miofascial sobre la fascia plantar se realiza una estimulación mecánica del tejido conectivo. Como consecuencia se logra una circulación más eficiente, aumento de suministro de anticuerpos, eliminación de tensiones y restricciones de la fascia plantar.

La fascia plantar debe soportar múltiples estiramientos, especialmente en presencia de deformaciones anatómicas, las fuerzas de estiramiento se concentran por lo general sobre la inserción de la fascia en el calcáneo, pero también puede expandirse a lo largo del recorrido de la fascia plantar. La aplicación de las técnicas de inducción miofascial permite aumentar la movilidad y mejorar la función de toda la bóveda plantar.

El objetivo de la aplicación de técnicas de deslizamiento es eliminar las restricciones superficiales o las restricciones locales, se debe dirigir el movimiento en dirección de la restricción, por lo tanto debe localizarse la restricción, su profundidad y dirección.

El paciente puede experimentar dolor mientras se realiza el procedimiento, pero en ningún momento hay que superar este umbral, es por eso que “este tipo de aplicaciones se debe realizar antes de utilizar las técnicas profundas de la inducción miofascial.”⁸⁴

La aplicación de técnicas profundas consiste en realizar una presión sostenida, larga y muy profunda, para esto es necesario la confianza del paciente en el tratamiento y el grado de relajación durante el mismo. El objetivo es recuperar, además de la amplitud de los movimientos, su fluidez. Por esta razón, la dirección del movimiento puede ser hacia la dirección de la restricción para romperla y eliminarla, al contrario de las técnicas superficiales.

4.4.3.1.1 Técnica de la inducción miofascial en las restricciones de la fascia plantar.

1. Primera alternativa. Inducción transversa de la fascia plantar



FIGURA 23

Fuente: Pilat, A. (2003). Terapias miofasciales: inducción miofascial. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España, S. A. U.

Posición del paciente: decúbito supino en la camilla

⁸⁴ Pilat, A. (2003). Terapias miofasciales: inducción miofascial. p. 323.

Posición del terapeuta: parado al lado que se va a tratar. El terapeuta sujeta con ambas manos el pie del paciente haciendo contacto con sus pulgares sobre el dorso del pie y con sus índices, previamente flexionados, sobre la planta del pie.

Acción: tratando de separar sus manos entre sí, ejerce una tracción hacia afuera ejerciendo las fuerzas de manera tridimensional; al mismo tiempo, mantiene la presión sobre el pie entre sus pulgares e índices, se debe romper todas las barreras de restricción.

Duración: mínimo 3 a 5 minutos.

2. Segunda alternativa. Inducción transversa de la fascia plantar



FIGURA 24

Fuente: Pilat, A. (2003). Terapias miofasciales: inducción miofascial. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España, S. A. U.

Posición del paciente: decúbito supino sobre la camilla

Posición del terapeuta: de pie en el extremo de la camilla en donde están los pies del paciente.

Con los pulgares en la planta del pie del paciente, sujetar el pie del paciente con ambas manos por debajo de la inserción de la fascia en el calcáneo, al mismo tiempo sus índices flexionados sobre el dorso del pie.

Acción: tratar de ejercer una tracción hacia afuera. Al mismo tiempo, realizar las presiones de manera tridimensional en el dorso del pie con sus índices y en la planta del pie con los pulgares. Duración: es recomendable prolongar el tratamiento de 5 a 7 minutos.

3. Tercera alternativa. Inducción longitudinal de la fascia plantar



FIGURA 25

Fuente: Pilat, A. (2003). Terapias miofasciales: inducción miofascial. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España, S. A. U.

Posición del paciente: decúbito supino en la camilla

Posición del terapeuta: de pie en el extremo de la camilla en donde están los pies del paciente

Sujetar el pie del paciente por el lado del arco interno, sobre el recorrido de la fascia plantar, específicamente sujetar con los pulgares el metatarso y el calcáneo.

Acción: realizar una tracción con una mano en dirección hacia las falanges y con la otra mano en dirección hacia el calcáneo, elongando la fascia. Duración: 3 a 5 minutos.

4.5 Ejercicios y estiramientos musculares

Tradicionalmente, un plan de estiramientos ha sido el tratamiento fundamental para los pacientes con fascitis plantar. Los protocolos han variado entre los estiramientos del tendón de Aquiles hasta los estiramientos específicos de la fascia plantar.

La mayor parte de los programas de ejercicios incluyen combinaciones de ejercicios de estiramiento del tendón de Aquiles y de estiramiento de la fascia plantar algunos también incluyen ejercicios de fortalecimiento de la musculatura del pie, ya que pueden ayudar a corregir factores funcionales.

El objetivo de un plan de estiramientos específico para la fascia plantar es optimizar la tensión de los tejidos mediante unos estiramientos controlados de la fascia plantar al recrear el mecanismo de molinete. Un plan de estiramientos del tendón de Aquiles implica varios estiramientos dirigidos a maximizar la longitud del sóleo así como de los gemelos.
85

Algunos autores como Bernal, E., Company, C., Bernal, R. & Renovell, A. recomiendan en su protocolo de tratamiento para la fascitis plantar incluir estiramientos de los músculos cortos del pie y largos de la pierna (músculo pedio, músculos tibiales y triceps sural).

Un programa de ejercicios dirigidos a flexibilizar la fascia plantar y tonificar la musculatura de la extremidad inferior permitirá mejorar el desarrollo de las actividades físicas, deambulación, carrera y salto. Además se prescriben también ejercicios dinámicos como la deambulación de talones y puntillas y caminar hacia atrás mientras se manejan pesos moderados.

Se enfatiza en los ejercicios encaminados a restaurar la función del Tendón de Aquiles, como por ejemplo el ponerse de puntillas sobre un escalón, permitiendo al paciente que descienda el talón por debajo del nivel del escalón, proporcionando una contracción excéntrica y un estiramiento del Tendón de Aquiles. “La prescripción de caminar o correr descalzo como

⁸⁵ Neufeld, S. & Cerrato, R. (2008). Fascitis plantar: valoración y tratamiento. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 7, 44-52.

método funcional para extender el arco longitudinal del pie, permitiría restaurar la actividad muscular de dicho arco, así como posibilitar su progresiva potenciación.”⁸⁶

Con respecto a la eficacia de los estiramientos aplicados al tratamiento de la fascitis plantar, Torrijos (2009) encontró tres estudios que le sirvieron de orientación sobre cuáles son los estiramientos más efectivos en esta patología. DiGiovanni (2003 y 2007) comparó la eficacia de estiramientos de gemelo y sóleo frente a estiramientos de la fascia plantar y encontró que los estiramientos de la fascia plantar obtenían mejores resultados, aunque ambos grupos conseguían reducir el dolor y mejorar la autonomía de los pacientes.

Por otro lado cita a Radford (2007) que estudió la eficacia a corto plazo de los estiramientos del tríceps sural (14 días después de la aplicación) y no encontró una mejora en los pacientes.

La mayoría de los programas de ejercicios para el tratamiento de la fascitis plantar incluyen combinaciones de ejercicios de estiramiento del tendón de Aquiles y de estiramiento de la fascia plantar, “algunos incluyen también ejercicios de fortalecimiento de la musculatura intrínseca del pie, ya que pueden ayudar a corregir factores funcionales, como el adelgazamiento del tendón de Aquiles y la debilidad de la musculatura del pie.”⁸⁷

Según Pfeffer (1999) en un ensayo clínico que comparó la práctica de ejercicios de estiramiento del tendón de Aquiles y la fascia plantar con la realización de esos mismos ejercicios más diferentes ortesis, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos después de 8 semanas de tratamiento, aunque el grupo de ejercicios y taloneras de silicona experimentó mayor reducción del dolor plantar.

Asimismo en un estudio que se realizó en Madrid-España, por Guijosa, A., Muñoz, I., & Cura-ituarte, (2007) una revisión del tratamiento basado en la evidencia para la fascitis

⁸⁶ Tribuna médica. Manejo terapéutico de la fascitis plantar [en línea], Disponible: <http://www.ibermutuamur.es/IMG/pdf/13_01_Tribunas_Medicas_bip54.pdf> [Fecha de consulta: 27/12/10].

⁸⁷ Guijosa, A., Muñoz, I., & Cura-ituarte, (2007). Fascitis plantar: revisión del tratamiento basado en la evidencia. *Revista de reumatología clínica*, 3(4), 159-65

plantar, para analizar los tratamientos más utilizados, se consultó buscadores y bases de datos biomédicas. Los resultados afirman que existen múltiples opciones terapéuticas, pero su eficacia es variable y no hay evidencia fuerte del beneficio de ninguna modalidad de tratamiento.

En cuanto al tratamiento mediante cinesiterapia, ejercicios específicos de estiramiento de la fascia plantar, si se encontró evidencia pero limitada con beneficio importante, por lo tanto como conclusiones se recomienda primero la utilización de medidas conservadoras como ejercicios específicos de estiramiento de la fascia plantar. Si lo anterior no es eficaz, se puede administrar corticoides locales mediante infiltraciones o iontoforesis, aunque su efecto es transitorio.

Según Figueroa (2009), en su estudio explicativo, experimental, prospectivo y aplicado para demostrar la utilidad del tratamiento con ejercicios de estiramiento en la fascitis plantar, los resultados muestran que la evolución de los pacientes tratados con ejercicios de estiramiento se comportó de forma similar a la de los tratados con ultrasonido, las conclusiones fueron que el tratamiento con ejercicios de estiramiento es útil en pacientes adultos con fascitis plantar.

En un ensayo clínico aleatorizado y controlado realizado por Porter (2002) no se encontró diferencias significativas entre la realización de ejercicios de estiramiento del tendón de Aquiles de forma continua y realizarlos de forma intermitente, pero obtuvieron los mejores resultados con la práctica intermitente.

Según DiGiovanni (2003), en un ensayo clínico aleatorizado y prospectivo, que comparó dos programas de ejercicios, de estiramiento del tendón de Aquiles y otro de estiramiento de la fascia plantar (en pacientes que usaban los mismos tipos de talonera blanda y AINE orales), se observó que los pacientes que habían seguido el programa de ejercicios específico de estiramiento de la fascia plantar (realizado en descarga) tenían mejores resultados, con diferencias estadísticamente significativas respecto a la mejoría del dolor, la limitación de actividades y la satisfacción del paciente que en el grupo de ejercicios de

estiramiento del tendón de Aquiles (realizados en carga). En el grupo que realizó estiramientos del tendón de Aquiles, también obtuvo mejoría del dolor, aunque esta mejoría fue parcial, con diferencias estadísticamente significativas frente al grupo de estiramiento de la fascia plantar.

Posteriormente esos mismos autores han publicado los resultados del seguimiento durante 2 años de los mismos pacientes (los dos grupos de tratamiento) que continuaron realizando los ejercicios de estiramiento de la fascia plantar. Más del 90% tenía reducción de síntomas y estaba satisfecho con el tratamiento y más del 75% no precisó otros tratamientos adicionales.⁸⁸

4.5.1 Ejercicios de estiramiento

Ejercicio 1 – Estiramiento de la fascia plantar

Flexionar la rodilla del pie lesionado y apoyarla sobre el muslo de la otra pierna, tomar la base de los dedos en su lado plantar y realizar dorsiflexión hasta notar que el arco de la planta del pie se tensa, entonces mantenemos 15'' y repetimos. Realizar 3 series de 10 repeticiones al día.



FIGURA 26

Fuente: <http://corrodespacito.blogspot.com/>

⁸⁸ DiGiovanni, Nawoczenski DA, Lintal MC, Moore EA, Murray (2003). Tejido-específicos de estiramiento de la fascia plantar-el ejercicio mejora los resultados en pacientes con enfermedad dolor en el talón. *Revista El Diario de Cirugía articular y del hueso (de América)*. 85,1270-1277

Ejercicio 2 – Estiramiento tríceps sural

El paciente parado contra una pared manteniendo la espalda recta, con la rodilla que está delante flexionada. La pierna del pie que se quiere trabajar debe estar ubicada detrás. Se aumenta la flexión de la rodilla que está delante de la que se quiere estirar, manteniendo el talón bien pegado al suelo.

Este ejercicio se puede dividir en 4 partes: nos situaremos con los tobillos en dorsiflexión de 10° a 15°, piernas discretamente flexionadas, estiraremos de esta forma además de la fascia, el gemelo, también con un pie de frente, en abducción (hacia fuera), en adducción (hacia dentro) Debemos notar, desde el talón a los dedos, cierta tensión pero no dolor.⁸⁹

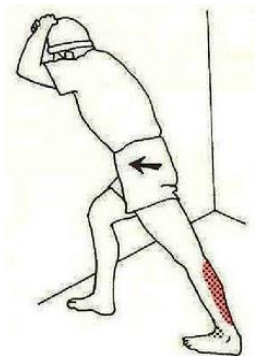


FIGURA 27

Fuente: SAMECIPP. “Fascitis plantar”. En línea 19/04/09. 29/12/10.
<<http://www.samecipp.org.ar/infogral/afecciones.php?var=menu>>

Ejercicio 3 – Estiramiento del músculo sóleo

El mismo ejercicio que el anterior, pero estirando las piernas para el músculo sóleo. Apoyándose contra la pared, adelantando la pierna que no estiramos, manteniendo el talón de la pierna a estirar pegado al suelo, con los dos pies en la misma dirección.

⁸⁹ Puentes, Y. “DOLOR EN LA PLANTA DEL PIE DEL CORREDOR”. [en línea], Disponible:
<http://www.championchip.cat/llega2007/medicina/fascitis_plantar.htm> [Fecha de consulta: 26/diciembre/2010]

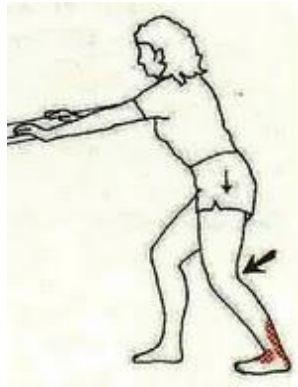


FIGURA 28

Fuente: Puentes, Y. “DOLOR EN LA PLANTA DEL PIE DEL CORREDOR”. [en línea], Disponible: <http://www.championchip.cat/lliga2007/medicina/fascitis_plantar.htm> [Fecha de consulta: 26/diciembre/2010]

Ejercicio 4 – Estiramientos dinámicos de la fascia plantar

Usando una pelota pequeña de goma dura, situarla en la planta del pie, y hacerla rodar por todo el arco del pie en ambos pies. También estiramientos dinámicos con un bote o lata.

También se pueden realizar estiramientos dinámicos con un bote o lata, DiGiovanni (2003) encontró beneficios en la recuperación en pacientes que realizaron estiramientos de la fascia plantar.



FIGURA 29

Fuente: Puentes, Y. “DOLOR EN LA PLANTA DEL PIE DEL CORREDOR”. [en línea], Disponible: <http://www.championchip.cat/lliga2007/medicina/fascitis_plantar.htm> [Fecha de consulta: 26/diciembre/2010]

Ejercicio 6 – Alternativa para estiramiento de la fascia plantar

Con los dedos en flexión, sentarse en el suelo, sobre los talones (pies descalzos), mantener la postura diez minutos. Descenderemos los glúteos hacia los talones hasta que notemos la tensión. Si aparece dolor en este proceso, elevaremos los glúteos.



FIGURA 30

Fuente: Puentes, Y. “DOLOR EN LA PLANTA DEL PIE DEL CORREDOR”. [en línea], Disponible: <http://www.championchip.cat/lliga2007/medicina/fascitis_plantar.htm> [Fecha de consulta: 26/diciembre/2010]

4.5.2 Ejercicios de fortalecimiento

Alfabeto

Escribir con los dedos del pie en el aire o en agua, el alfabeto completo, 3 veces.

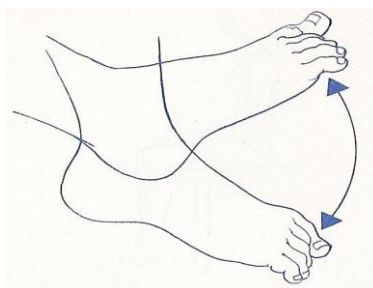


FIGURA 31

Fuente: SAMECIPP. “Fascitis plantar”. En línea 19/04/09. 29/12/10. <<http://www.samecipp.org.ar/infogral/afecciones.php?var=menu>>

Presión de los dedos

Sentado con ambas piernas extendidas, apretar los 5 dedos hasta juntarlos manteniendo 5''. Relajar el pie y proceder a abrir los dedos de los pies como un abanico, repetir 10 veces con ambos pies, 3 veces al día.

Coger canicas

Usar los dedos para coger pequeños objetos, como canicas, y ponerlas en una caja, 5 veces al día.

Circulo del tobillo

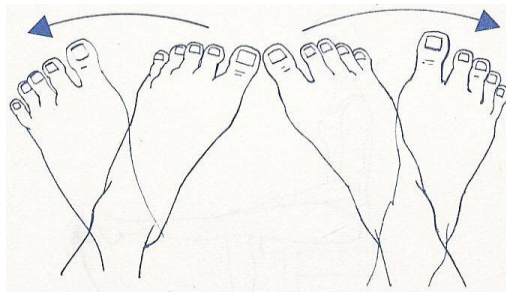


FIGURA 32

Fuente: SAMECIPP. “Fascitis plantar”. En línea 19/04/09. 29/12/10. <<http://www.samecipp.org.ar/infogral/afecciones.php?var=menu>>

Girar en círculos el tobillo en ambas direcciones utilizando el mayor ángulo posible. 3 veces al día.

Ejercicios con toalla en el suelo

Con los dedos del pie afectado intentar arrastrar y coger la toalla. Se puede aumentar la resistencia con un peso en el extremo de la toalla. Hacer varias repeticiones con descansos entre ellas.



FIGURA 33

Fuente: SAMECIPP. “Fascitis plantar”. En línea 19/04/09. 29/12/10.
<<http://www.samecipp.org.ar/infogral/afecciones.php?var=menu>>

Fortalecimiento de los dedos

Usando una banda elástica que rodee ambos dedos gordos y alejar los dedos uno del otro. Hacer este ejercicio durante 5 segundos y repetir 10 veces.

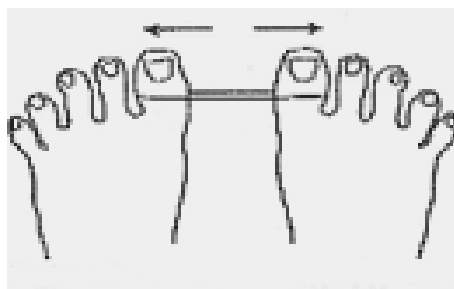


FIGURA 34

Fuente: SAMECIPP. “Fascitis plantar”. En línea 19/04/09. 29/12/10.
<<http://www.samecipp.org.ar/infogral/afecciones.php?var=menu>>

Con una banda elástica alrededor de los dedos y separándolos, mantener esta posición por 5 segundos y repita 10 veces.

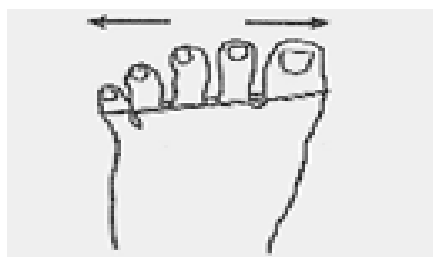


FIGURA 35

Fuente: SAMECIPP. “Fascitis plantar”. En línea 19/04/09. 29/12/10.
<<http://www.samecipp.org.ar/infogral/afecciones.php?var=menu>>

Caminar sobre la Arena

Caminar sobre arena o harina, para estimular el pie, y fortalecer la musculatura.



FIGURA 36

Fuente: SAMECIPP. “Fascitis plantar”. En línea 19/04/09. 29/12/10.
<<http://www.samecipp.org.ar/infogral/afecciones.php?var=menu>>

CAPÍTULO V

ABORDAJE FISIOTERAPÉUTICO DE LA FASCITIS PLANTAR

5.1 Métodos y técnicas más efectivas

De las técnicas expuestas anteriormente en los capítulos sobre los métodos de terapia física utilizados para el tratamiento de la fascitis plantar, existen algunos que de acuerdo a la evidencia encontrada son más efectivos para el manejo de esta lesión.

A continuación se presenta la información en la que se basa la selección de los métodos de terapia física fundamentales para el abordaje fisioterapéutico de la fascitis plantar.

Métodos tradicionales	
<p style="text-align: center;">Electroestimulación transcutánea</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Es generalmente usada en centros de rehabilitación en casos de fascitis plantar, pero la bibliografía encontrada para respaldar la efectividad de este tipo de tratamiento es limitada.</p>	<p style="text-align: center;">Ultrasonidos terapéuticos</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>La evidencia encontrada en lo que se refiere al tratamiento de la fascitis plantar por medio de ultrasonidos, según algunos autores es limitada pero esta muestra resultados efectivos.</p>
<p>*El apoyo a este método se justifica debido al efecto analgésico que se da mediante la producción de endorfinas a través del mecanismo de “gate control” al aplicar el TENS, además se habla de la aplicación en ráfagas que permitiría disminuir contracturas musculares que causan dolor en la planta del pie.</p> <p>*Otras publicaciones cuyas conclusiones se basan en la efectividad que existe de los tratamientos para la fascitis plantar, mediante la revisión de bases de datos, los resultados que se obtuvieron no reflejaron evidencia que apoye la aplicación de TENS para la fascitis plantar.</p>	<p>*Se recomienda el uso de ultrasonidos, al aplicar el tratamiento conservador al cual estiman que cuenta con una efectividad de 70 al 90%.</p> <p>* Por el otro lado existen publicaciones de revisiones de bases de datos con resultados que afirman que no hubo evidencia para apoyar la efectividad del tratamiento de la fascitis plantar mediante la aplicación de ultrasonido solamente.</p> <p>*También constan resultados sobre una comparación de los efectos de la aplicación solamente de ultrasonido real o ultrasonido placebo, los cuales fueron desfavorables debido a que todos los pacientes siguieron experimentando dolor en la planta del pie.</p>

Métodos tradicionales	
Iontoforesis ↓	Ultrasonoforesis ↓
En cuanto a su efectividad la evidencia es limitada mediante la aplicación de corticosteroides administrados por iontoforesis usando corriente eléctrica.	Algunos autores describen que las ondas ultrasónicas son habitualmente utilizadas obteniendo resultados calificados como aceptables, y destaca la importancia del tratamiento combinado para obtener resultados positivos mediante métodos conservadores.
<p>*En uno de ellos se comprobó que la iontoforesis proporciona alivio inmediato de los síntomas en comparación con la modalidad de TENS usándolo solo.</p> <p>*Además califican como buena a la evolución de los pacientes que acuden a este tipo de tratamiento.</p>	<p>*Según Diaz (2010) esta variación en la utilización del ultrasonido es recomendada por algunos autores, que la califican como más efectiva que el método clásico debido al uso del medicamento que mediante el ultrasonido es capaz de penetrar hasta 6 cm de profundidad.</p>

Ortopedia	
Tratamiento ortésico ↓	Calzado adecuado ↓
La evidencia de la efectividad del tratamiento mediante la aplicación de ortesis cuenta con resultados positivos frente al dolor en el talón.	La búsqueda del calzado adecuado es muy importante para la prevención de la fascitis plantar ya que esto ayuda a atenuar sus posibles causas morfológicas.
<p>*En algunos estudios como el de Crawford & Thompson (2009), se señalan la importancia del tratamiento combinado de ortesis y ejercicios de estiramientos lo cual provee alivio del dolor.</p> <p>*En general se han reportado mejora en la condición de quienes han sido intervenidos con el uso de ortesis, ya sean estas plantillas personalizadas o prefabricadas, magnetizadas o no. Los resultados describen que no hay diferencias significativas entre los grupos.</p>	<p>*Además como método de tratamiento permite mejorar los resultados del procedimiento combinado para la fascitis plantar, es decir, es un complemento para el tratamiento conservador, en deportistas o en personas que realizan sus actividades diarias.</p>

Técnicas manuales		
Masaje transverso profundo (Cyriax) ↓	Técnicas de masaje ↓	Vendaje neuromuscular ↓
Diseñada para alcanzar estructuras que se encuentran por debajo de la superficie corporal, como es el caso de la fascia plantar superficial y profunda.	Complemento necesario para el tratamiento conservador combinado de la fascitis plantar, se lo aplica usando diferentes técnicas en las áreas afectadas.	Incorpora al uso de una banda elástica para enviar información aferente propioceptiva al sistema nervioso central y además información funcional con el objetivo de orientar los estímulos musculares
*Según Cyriax (2005) en el tratamiento de la fascitis plantar, el uso de la fricción transversa profunda permite la recuperación de la movilidad mediante la eliminación de adherencias y fibrosis del tejido.	*Su efectividad se basa en la reducción del espasmo muscular, y reabsorción del edema. *Según Neufeld, S. & Cerrato, R. (2008) describen al masaje dentro del tratamiento conservador como efectivo y que se resuelve en aproximadamente el 90% de los casos de fascitis plantar.	*La efectividad del tratamiento varía de acuerdo a la severidad de la lesión, su manejo será combinado con otras alternativas de tratamiento conservador ya que el K-tapping por sí sola no será capaz de aliviar completamente la lesión.

Técnicas de liberación miofascial		
Liberación de la tensión muscular - Inducción Miofascial	Presión digital para el tratamiento de puntos gatillo	Punción seca
*Esta técnica permite aumentar la movilidad y mejorar la función de toda la bóveda plantar, eliminar las restricciones superficiales o las restricciones locales de la fascia plantar. *Se obtiene una estimulación mecánica del tejido conectivo, circulación más eficiente, aumento de suministro de anticuerpos, eliminación de tensiones y restricciones.	*Chaitow (2007) señala que si no hay presencia de espón calcáneo, el dolor puede ser provocado por puntos gatillo en los músculos del pie y pierna y recomienda su exploración y desactivación de puntos gatillo. *Resultados de investigaciones sobre el tratamiento de la fascitis plantar mediante la desactivación de puntos gatillo combinado con ejercicios de estiramiento, han revelado alivio del dolor.	*Los resultados de una investigación de la Universidad de Génova-Italia revelaron un alivio completo de los síntomas y su efecto se lo compara con un desbridamiento quirúrgico que repara el tejido. * Su inconveniente es el dolor que produce su aplicación, por lo tanto puede comprometer su efectividad.

Ejercicios de fortalecimiento y estiramientos musculares	
Ejercicios de estiramiento	Ejercicios de fortalecimiento
<p>*Algunos autores como Bernal, E., Company, C., Bernal, R. & Renovell, A. recomiendan en su protocolo de tratamiento para la fascitis plantar incluir estiramientos de los músculos cortos del pie y largos de la pierna (músculo pedio, músculos tibiales y tríceps sural).</p> <p>*Se ha realizado estudios para comparar la eficacia de los estiramientos de gemelos y soleo frente a los estiramientos de la fascia plantar. En ambos casos se produce una mejoría de los síntomas, pero los estiramientos de la fascia plantar son más favorables. En otros estudios de aplicación solamente de estiramientos de tríceps sural se encontró mejoría parcial.</p>	<p>*Generalmente los protocolos para el tratamiento de fascitis plantar que incluyen ejercicios de estiramiento, también ejercicios de fortalecimiento de la musculatura del pie ya que estos pueden ayudar a corregir factores funcionales.</p>

FIGURA 37

Realizado por: Diana Palacios

5.2 Protocolo de atención para la fascitis plantar

1. Ultrasonoforesis

Frecuencia: 1 Mhz ya que estas se absorben en tejidos profundos.

Intensidad: en procesos crónicos aplicar intensidades de 1.5 a 2 W/cm². En estado agudo la intensidad oscila entre 0.3 y 1.2 W/cm².

Medicamento:

- a) fármacos que influyen en la circulación: mentolán
- b) medicamentos con acción antiinflamatoria: triancinolona.
- c) medicamentos antifibróticos y antiquloideos: heparina sódica al 2%
- d) anestésicos locales: gel de lidocaína al 2%

Modalidad de aplicación: en un proceso agudo de fascitis plantar en la modalidad de emisión pulsátil. En un proceso crónico, emisión continua.

Número y duración de las sesiones: cada aplicación será de 5 y 10 minutos por espacio de 6 a 8 sesiones a día seguido en estado agudo y en un estado crónico de dolor se recomienda de 10 a 12 sesiones en días alternos.

2. Técnicas de masaje – Quiromasaje

Las más recomendadas por su profundidad y mayor alcance de las fascias plantares y por lo tanto su efectividad son:

- a) **Fricción:** para liberar tejidos fibroticos adheridos, edemas y procesos inflamatorios, además de su acción de vasodilatación, acción relajante y estimulante y también analgesia.
- b) **Masaje de expresión:** sosteniendo el pie sobre el regazo del fisioterapeuta, apretarlo con las dos manos y deslizarlas a lo largo del pie hasta llegar a los dedos.

3. Liberación por presión digital de puntos gatillo

Realizar la exploración y desactivación de los puntos gatillo como se ha explicado en el capítulo anterior. Ejecutando presión gradual profunda y mantenida de 20 segundos a 1 minuto y después realizar estiramientos analíticos.

4. Liberación de la tensión muscular - Inducción miofascial

Se puede aplicar las tres alternativas descritas en el capítulo anterior con el objetivo de eliminar las restricciones superficiales o las restricciones locales de la fascia plantar.

5. Ejercicios de estiramiento + fortalecimiento muscular

Ejercicios de estiramiento: realizar el ejercicio 1 (estiramiento de la fascia plantar) y ejercicio 2 (estiramiento del tríceps sural) del capítulo anterior, durante 15'', aumentando 5'' cada día hasta llegar a 1 minuto cada uno.

Ejercicios con toalla en el suelo: realizar como está indicado en el capítulo anterior. Efectuar repeticiones aumentando la resistencia progresivamente.

Fortalecimiento de los dedos: realizar repeticiones del ejercicio de fortalecimiento de los dedos del capítulo anterior, durante 5 segundos y repetir 10 veces.

Alfabeto: escribir con los dedos del pie en el aire o en agua, el alfabeto completo, 3 veces.

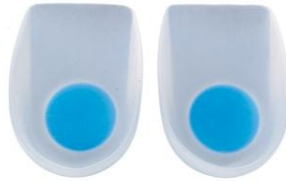
6. Vendaje neuromuscular

Realizarlo siguiendo los pasos mencionados en el capítulo anterior; recordando que en no deportistas y especialmente en deportistas puede ser aplicado en la mañana para reducir la tensión durante el día o para mantener la fascia plantar sin mucho movimiento durante la actividad física. Además aplicando la técnica de corrección de espacio, que brindará soporte al

arco plantar.

7. Ortopedia

- a) Taloneras prefabricadas de goma/silicona para potenciar la capacidad de amortiguación de la almohadilla grasa de la cara inferior del talón al contener su expansión lateral durante el apoyo.



*Taloneras: con soporte central de silicona de menor densidad. Indicadas para espolones calcáneos y fascitis plantar.
Fabricadas en silicona*

FIGURA 38

Fuente: <http://www.ortopediajuncalsa.com.ar/prod-plantillas.html>

- b) Ortesis para soporte del arco plantar para corregir el exceso de pronación del arco plantar longitudinal.



Soportes plantares o plantilla: Después de realizar un estudio biomecánico del paciente, se procede a confeccionar plantillas a medida para en todo lo posible, corregir la forma de pisar y evitar que la fascia traccione tanto, se desinflame y deje de doler.

FIGURA 39

Fuente: <http://www.ortopediajuncalsa.com.ar/prod-plantillas.html>

8. Calzado adecuado

Se recomendará de acuerdo a las especificaciones generales de estabilidad, control, amortiguación, ligereza, descritas en el capítulo anterior. Además aplicando las características específicas de las partes del zapato. Todo esto ajustado a la morfología del pie, tipo de pisada y actividad que se va a realizar por parte del paciente.

El formato del protocolo de atención se presenta en el **anexo 7**.

5.3 Recomendaciones para la prevención de la fascitis plantar dirigidas a todo público

La fascitis plantar es la inflamación de la fascia que se localiza en la planta del pie y consta de tres partes: una banda central, lateral y medial. Se puede presentar por diferentes causas intrínsecas y extrínsecas en las cuales se encuentra la base del rol del fisioterapeuta para la resolución exitosa de esta patología al igual que su mayor logro como agente de salud el cual consiste en la prevención de esta mediante medidas sencillas que todos las pueden practicar haciéndolas parte de la vida diaria para evitar complicaciones posteriores como la cronicidad del dolor, la formación de un espolón calcáneo e incapacidad funcional permanente y asociada a otras articulaciones de la extremidad inferior y columna vertebral. Las recomendaciones se presentan en el **anexo 8**.

CONCLUSIONES

Los huesos del pie son estructuras irregulares y pequeñas en comparación a otros huesos del cuerpo pero su integridad formada por músculos, tendones y ligamentos supone la principal base de sustentación para el aparato locomotor y apoyándose en su biomecánica brinda estabilidad y soporte en estado de reposo, sumado a elasticidad y flexibilidad en la marcha y carrera.

La fascia plantar cumple una función pasiva y mecánica durante la marcha, gracias a su mecanismo de muelleo permite elevar el arco longitudinal durante la fase de despegue y en la fase de apoyo talar su mitad interna calificada por Cailliet (1985) como la más eficaz desde el punto de vista mecánico contribuye a la supinación del pie y además sus compartimentos que contiene glóbulos de adipocitos (almohadilla talar) sirven de amortiguamiento de impactos en la fase de apoyo talar.

La fascitis plantar es una patología que se diagnostica fácilmente por las manifestaciones clínicas y la palpación, y a través de la exploración física se logra conocer las causas que desencadenan esta patología, siendo estas encontradas generalmente combinadas.

Dentro de los grupos etarios en los que se presentan mayor cantidad de casos de fascitis plantar está la edad media, dentro de este grupo la adultez temprana que comprende de los 20 a 40 años y etapa madura desde los 40 a 60 años, en cada grupo esta lesión se muestra con variada etiología debido a las actividades de la vida diaria y cambios biológicos propios de la edad. Además existe todavía discusión sobre si mujeres u hombres tienen más riesgo a desarrollarla.

Los métodos tradicionales (electro estimulación transcutánea y ultrasonido) usados para el tratamiento de la fascitis plantar presentan evidencia limitada sobre su efectividad, pero sus mecanismos de acción y consecuentes efectos biológicos con los que son presentados son

los efectos analgésicos y de reparación tisular respectivamente, sus aplicaciones variadas sumadas al uso de medicamentos (ultrasonoforesis e iontoforesis) tienen mejores resultados en comparación a modalidades clásicas de aplicación

Las alternativas ortopédicas presentadas para el tratamiento de la fascitis plantar son importantes para su prevención y tratamiento, el uso del calzado adecuado sumado al tratamiento ortésico son un complemento para el tratamiento conservador combinado de la fascitis plantar ya que este atenúa sus posibles causas morfológicas.

Las opciones presentadas de tratamiento médico deben ser indicadas luego de haber seguido un tratamiento conservador riguroso por un tiempo aproximado de 6 meses sin haber obtenido resultados que permitan continuar con la vida diaria y haber cumplido las indicaciones necesarias para el tratamiento con ondas de choque extracorpóreas y más aun para el tratamiento quirúrgico, ya que estos son métodos invasivos que pueden implicar riesgos y complicaciones.

El uso de las manos es especialmente efectivo para tratar la fascitis plantar, estas permiten mediante técnicas especiales y aplicadas, dentro de un protocolo de tratamiento conservador combinado, eliminar adherencias en partes blandas y principalmente absorción de edema y efecto analgésico.

La liberación miofascial determina una exploración rigurosa de la fascia plantar y músculos de la pierna en busca de restricciones y puntos gatillo miofasciales que causan dolor los cuales pueden ser liberados mediante estas técnicas revelando diferencias significativas en el alivio del dolor a favor de los protocolos que las contienen.

Los ejercicios de fortalecimiento y estiramientos musculares resultan favorables para el tratamiento y prevención de la fascitis plantar que es lo más importante dentro de un protocolo de atención de terapia física ya que en comparación a otros métodos de tratamiento, estos pueden ayudar a corregir factores funcionales de músculos y tendones mejorando su funcionalidad.

Todos aquellos tratamientos que ayuden a reducir la inflamación son beneficiosos, pero con los que se consiguen el éxito son con los que actúan sobre su causa, es decir, los que van dirigidos a elongar la musculatura y los que influyen positivamente en la biomecánica del pie.

La autora desarrolló, en el capítulo V, la figura 37 para explicar la evidencia y someter a opinión los métodos y técnicas más importantes utilizadas para el tratamiento de la fascitis plantar sobre lo cual se basa la selección de procedimientos necesarios para la elaboración de un protocolo de atención y guía para la prevención de la fascitis plantar.

El rol del terapeuta físico que lleva a cabo un protocolo de atención de la fascitis plantar se basa en el tratamiento conservador combinado el cual permite una resolución del 80 al 90% de los casos en períodos de tiempo variables dependiendo de factores ya descritos en este trabajo, y uno de sus mayores aportes constituyen las recomendaciones para su prevención que son sencillas y muy útiles para conservar la integridad de las estructuras musculoesqueléticas.

RECOMENDACIONES

Definir los factores de riesgo para la fascitis plantar que tienen relación con actividades de la vida diaria y actividades de trabajo.

Precisar métodos de tratamiento que puedan ser aplicados a la fascitis plantar los cuales permitan obtener resultados favorables en menos tiempo que los ya conocidos.

Determinar más profundamente la relación entre fascitis plantar y espolón calcáneo y elaborar métodos de medición para identificar casos más tendentes a desarrollarlo.

Identificar mas formas de prevención e incentivar a terapeutas para su transmisión como agentes de salud hacia sus pacientes y población general.

Profundizar el conocimiento que tienen los terapeutas físicos sobre su rol en el tratamiento de esta lesión, principalmente sobre su tiempo aproximado de resolución mediante el tratamiento conservador.

BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Argentina y Latinoamericana de Eutonía. “Miembro inferior-Anatomía”. En línea 2009. 29/12/10. <xa.yimg.com/kq/groups/25294974/1490964512/name/Pelvis>
2. Atkins, D. (1999). A systematic review of treatments for the painful heel. Revista British Society of Rheumatology, 38(10), 968-973.
3. Agudo, L. Manejo Terapéutico de la fascitis plantar [en línea], Disponible: <http://www.ibermutuamur.es/IMG/pdf/13_01_Tribunas_Medicas_bip54.pdf> [Fecha de consulta: 29/12/10]
4. Akfirat, M, Sen, C, & Günes, T. (2003). Ultrasonographic appearance of the plantar fasciitis. Journal of computed tomography, 27(5):353-7.
5. Bernt, E. Análisis del calzado [en línea], Disponible: <<http://www.shoedoc.se/skosp.asp>> [05/abril/2011]
6. Bahr & Maehlum. (2007). Lesiones deportivas diagnostico, tratamiento y rehabilitación (6ª ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
7. Berkowitz, JF, Kier, R. & Rudicel, S. (1991). Plantar fasciitis: MR imaging. Pubmed, 179(3), 665-7
8. Bernal, L. Técnicas especiales de Masoterapia [en línea], Disponible: <www.luisbernal.com>[Fecha de consulta: 17/04/11]
9. Bernal, E., Company, C., Bernal, R. & Renovell, A. FASCITIS PLANTAR [en línea], Disponible:<<http://www.enfervalencia.org/ei/anteriores/articles/rev58/artic09.htm>>[Fecha de consulta: 23/04/11]
10. Calliet, R. (2006). Anatomía funcional, biomecánica (1ª ed.). Madrid: Marbán
11. Calliet, R. (1985). Síndromes dolorosos: tobillo y pie. (2ªed.). Mexico: El Manual Moderno.
12. Casares, N. “Terapia ultrasónica en la Fascitis plantar”. En línea 03/09/09. 29/12/10. <<http://www.efisioterapia.net/tienda>>

13. Chamorro & Soler. (2009). Epidemiología de las lesiones deportivas atendidas urgencias. Revista de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias, 21(1). 5-11.
14. Cyriax, J. (2005). Lesiones de ligamentos, tendones, cartílagos y músculos (tomo 1.). Madrid: Marbán.
15. Clay, J. & Pounds, D. (2008). Masaje terapéutico básico (2ª ed.). Barcelona: Lippicot Williams & Wilkins.
16. Clínica Delta, “Punción Seca de Puntos Gatillo Miofasciales”. En línea 10/10/2007. 04/04/2011. <<http://clinicadelta.blogspot.com/2007/10/puncin-seca-de-puntos-gatillo.htm>>
17. Chaitow, L. (2007). Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares:Extremidades inferiores (vol.2). España: Paidotribo.
18. Chamorro, P.”Punción seca en puntos gatillos miofasciales”. En línea 07/08/2009. 20/04/2011. <<http://www.fisaude.com/fisioterapia/tecnicas/puncion-seca-en-puntos-gatillos-miofasciales/descripcion.html>>
19. DiGiovanni (2003). Tejido-específicos de estiramiento de la fascia plantar-el ejercicio mejora los resultados en pacientes con enfermedad dolor en el talón. Revista El Diario de Cirugía articular y del hueso (de América), 85,1270-1277.
20. Escamilla E, Fernández LM, Martínez L, Benhamú S, & Domínguez G. (2002). Revista El Peu, 22(3):142-7.
21. Figueroa, O. “Utilidad del tratamiento con ejercicios de estiramiento en la fascitis plantar”. En línea 08/07/09. 28/12/10. <http://bvs.sld.cu/revistas/mfr/vol1_2_09/mfr07209.htm>
22. Frey, C. (2005). Plantar fascitis chapter of Foot and ankle section. (3ra ed.). Rosemont, p 667-674.
23. García & Arufe. (2003). Análisis de las lesiones más frecuentes en pruebas de velocidad, medio fondo y fondo. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 3(12), 260-270.
24. García, E. Alvarez, R. Rodríguez, M. Valdes, A. Fascitis plantar tratada con ondas de choque extracorpóreas. [en línea], Disponible: <http://bvs.sld.cu/revistas/ort/vol19_1_05/ort0605.pdf. >. [23/Septiembre/2010]
25. Guerrero, C. (2007). Fascitis plantar: una lesión frecuente en la carrera. Revista Runners-North, (32), 16-17.
26. Graham, C. (1983) Painful heel syndrome: Rationale of diagnosis and treatment. Journal of Foot Ankle intervention, 3(3), 261-267.

27. Gabe Yankowitz, plantar fascitis. En línea 02/26/11. 17/04/11.
<<http://www.syracusechargers.org/therapy/chapt14.htm>>
28. Guijosa, A., Muñoz, I., & Cura-ituarte, (2007). Fascitis plantar: revisión del tratamiento basado en la evidencia. Revista de reumatología clínica, 3(4), 159-65.
29. Hicks, JH. (1954). The mechanics of the foot: The plantar aponeurosis and the arch. Journal of Anathomy, 88, 25-30.
30. Iglesias, F. “Fascitis plantar y sus tratamientos”. En línea 05/03/10. 29/12/10
<www.efisioterapia.net/descargas/.../fisioterapia-fascitis-plantar.pdf>
31. Juri, L. DOLOR Y DISFUNCIÓN MIOFASCIAL [en línea], Disponible:
<<http://www.adiosdolor.com.ar/archivos/Dolor%20y%20Disfunci%F3n%20Miofascial.pdf>>
32. Kapandji, A. (2002) .Fisiología Articular (tomo 1.). Madrid: Editorial Panamericana.
33. Konin, J., Wiksten, D., Isear, J., Brader, H. (2004). Test especiales para el examen en ortopedia. (1ª ed.). Barcelona: Paidotribo.
34. Lee, TH. & Maurus, PB. (2007). Surgery of the Foot and Ankle. Revista Mosby Elsevier, 1(8), 689-705.
35. Levy, JC. Mizel, MS. & Clifford, PD. (2006). Value of radiographs in the initial evaluation of nontraumatic adult heel pain. Journal of Foot Ankle Intervention, 27, 427-430.
36. Martínez, M., Pastor, V & Sendra F. (1998). Manual de Medicina Física. Madrid: Harcourt.
37. Marafkó, C. (2007). Endoscopic partial plantar fasciotomy as a treatment alternative in plantar fasciitis. Journal Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 74(6): 406-9.
38. Neufeld, S. & Cerrato, R. (2008). Fascitis plantar: valoración y tratamiento. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 7, 44-52.
39. Pilat, A. (2003). Terapias miofasciales: inducción miofascial. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España, S. A. U.
40. Paús, Torrego & Del Compare. “Incidencia de Lesiones en Jugadores de Fútbol Juvenil” En línea 28/12/10. <www.deporteymedicina.com>
41. Puentes, Y. “DOLOR EN LA PLANTA DEL PIE DEL CORREDOR”. [en línea], Disponible: <http://www.championchip.cat/llega2007/medicina/fascitis_plantar.htm> [Fecha de consulta: 26/diciembre/2010]

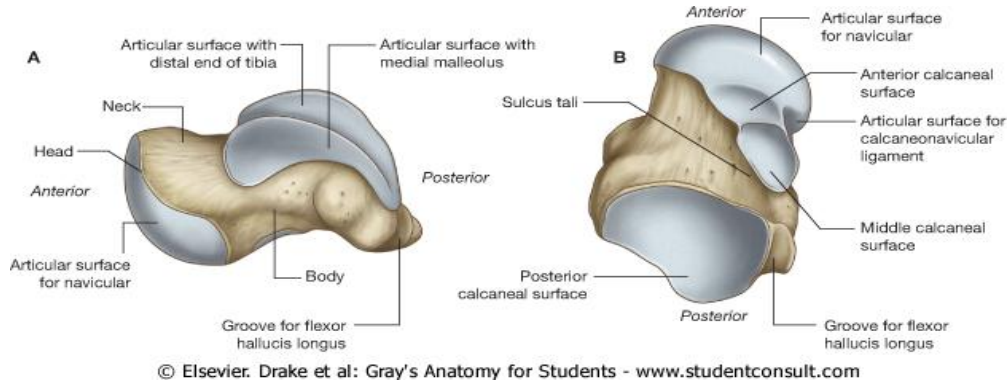
42. Rioja, T. (2001). Tratamiento combinado de la fascitis plantar crónica en el adulto de edad superior a los 50 años. Revista de la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física, 35(2), 90-93.
43. Rivas, M. “Fascitis plantar-Dolor al pisar”. En línea 2010. 27/12/10.
<<http://www.saludymedicinas.com.mx/nota.asp?id=1574>>
44. Ramírez, R. “Fascitis plantar”. En línea 2006. 29/12/12.
<<http://www.med.unne.edu.ar/paginakinesio/catedras/fisioterapia/mono06/00206.pdf>>
45. Reichel, H. & Ploke, G. (2007). Fisioterapia del aparato locomotor (1ªed.). Barcelona: Editorial Paidotribo.
46. Silva, H. Fascitis plantar: prevención y soluciones. [en línea], Disponible:
<http://hernansilvan.com/articulos/_tema17.htm>[Fecha de consulta: 17/04/11]
47. Salinas, B., Moreno, C., & Velasco, O. (2009).Terapia manual y terapia combinada en el abordaje de puntos gatillo: revisión bibliográfica. Revista Elsevier, 31(1), 17–23
48. SAMECIPP. “Fascitis plantar”. En línea 19/04/09. 29/12/10.
<<http://www.samecipp.org.ar/infogral/afecciones.php?var=menu>>
49. Torrijos, A. (2009). Plantar Fascitis treatment. Journal of Sport and Health Research, 6(17), 124-125.
50. Tatli & Kapasi. (2009). The real risks of steroid injection for plantar fasciitis with a review of conservative therapies. Revista Current Review Musculoskelet Med. 2, 3-9.
51. Tórtora, G & Grabowski, S. (2003). Principios de Anatomía y Fisiología. (7ªed.). Mexico: Editorial Mexicana.
52. Tribuna médica. Manejo terapéutico de la fascitis plantar [en línea], Disponible:
<http://www.ibermutuamur.es/IMG/pdf/13_01_Tribunas_Medicas_bip54.pdf> [Fecha de consulta: 27/12/10].
53. Viladot, A. (2003). Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie. Revista Española de Reumatología, 30(9), 469-77.
54. Vargas, C. Fascitis Plantar [en línea], Disponible: <<http://www.terapia-fisica.com/fascitis-plantar.html>> [Fecha de consulta: 15/04/11]

ANEXOS

ANEXO 1

Astrágalo – Figura 1

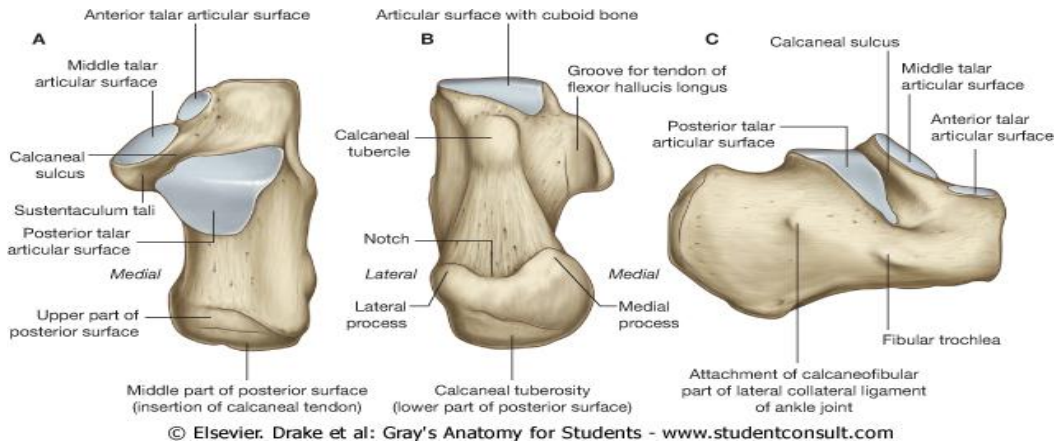
Se distinguen en el astrágalo tres segmentos: 1. El cuerpo, voluminoso que comprende la mayor parte del hueso; 2. La cabeza, anterior, redondeada; 3. El cuello, parte estrecha que reúne la cabeza y el cuerpo.



Fuente: <http://medicosenformacion4.tripod.com/Fig.6.92.jpg>

Calcáneo – Figura 2

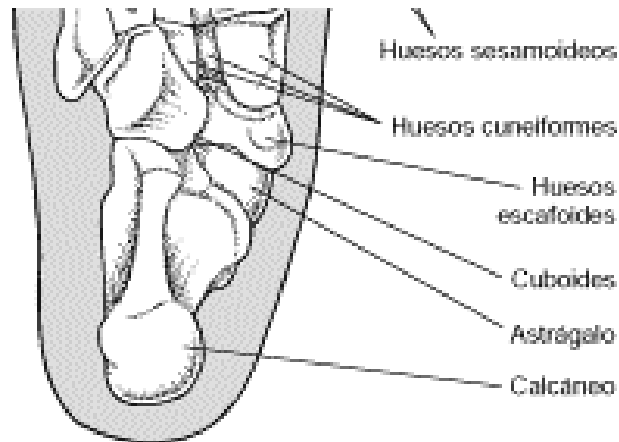
Es el más voluminoso de los huesos del tarso por lo que forma la eminencia del talón, está situado debajo del astrágalo, en la parte posterior e inferior del pie. Es alargado de adelante a atrás, consta de seis caras



Fuente: <http://medicosenformacion4.tripod.com/Fig.6.93.jpg>

Huesos cuneiformes – Figura 3

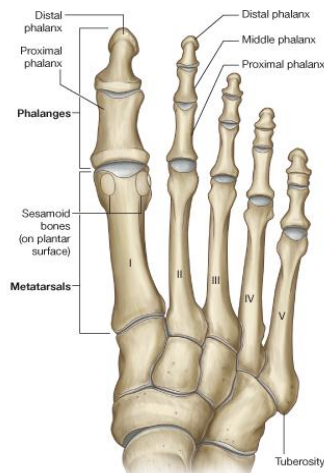
Están ubicados por delante del escafoides y se articulan entre sí, son tres y se designan con los nombres de 1°, 2°, 3°, de adentro hacia afuera. Tienen forma de una cuña, se puede considerar en cada una de ellas cuatro caras, una base y un vértice.



Fuente: <http://www.sacatraca.com/post/1414070714/la-cuarta-parte-de-tus-huesos-corporales-se-encuentran-e>

Falanges – Figura 4

Son huesos largos, presentan un cuerpo y dos extremidades. Cada dedo con excepción del dedo gordo, tiene tres falanges, llevan los nombres de primera, segunda y tercera falanges, contadas desde el metacarpo hasta las extremidades de los dedos. El dedo gordo tiene solamente dos falanges.

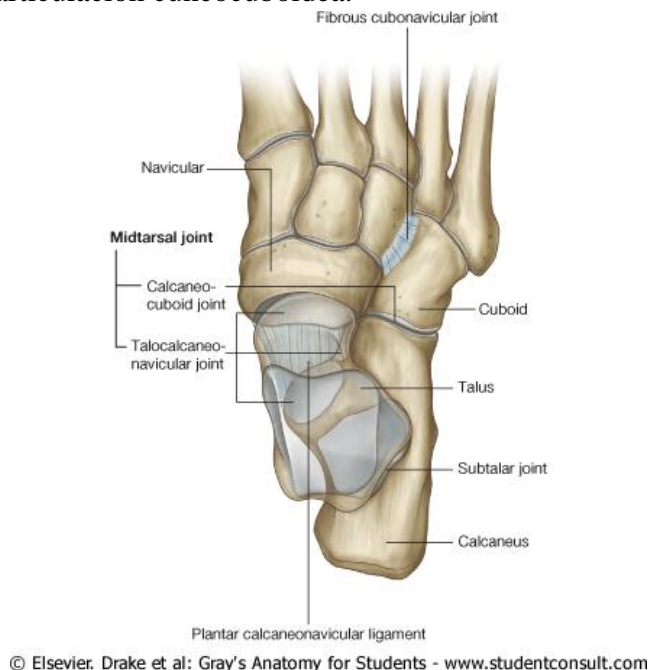


© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com

Fuente: <http://medicosenformacion4.tripod.com/Fig.6.95.jpg>

Articulaciones de los huesos de la segunda fila del tarso entre sí – Figura 5

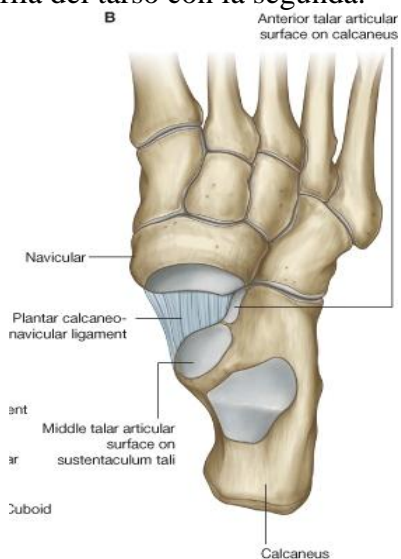
Los cinco huesos de la segunda fila del tarso están unidos por: 1. La articulación escafoidocuboidea; 2. Las articulaciones escafoidocuneales; 3. Las articulaciones intercuneales; 4. La articulación cuneocuboidea.



Fuente: <http://medicosenformacion4.tripod.com/Fig.6.99.jpg>

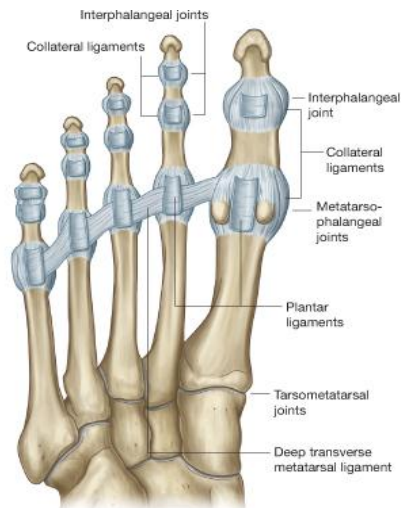
Articulación mediotarsiana o articulación de Chopart – Figura 6

Esta articulación une la primera fila del tarso con la segunda.



Fuente: <http://medicosenformacion4.tripod.com/Fig.6.101.jpg>

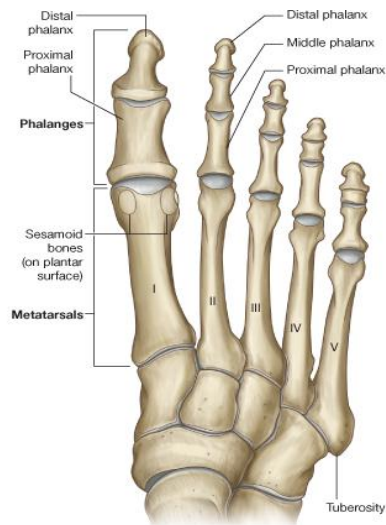
Articulación tarsometatarsiana o articulación de Lisfranc – Figura 7



© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com

Fuente: <http://medicosenformacion4.tripod.com/Fig.6.103.jpg>

Articulaciones interfalángicas – Figura 8

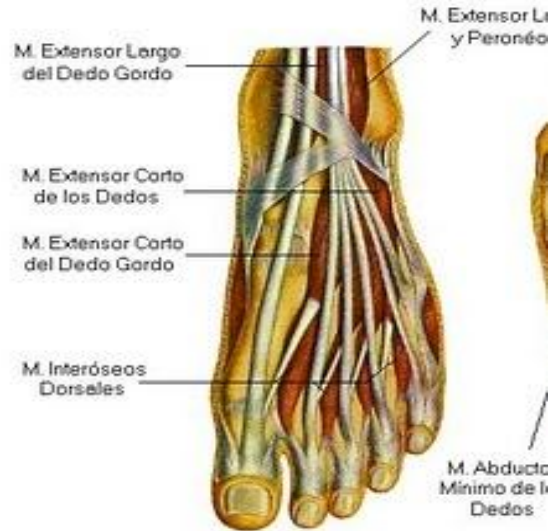


© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com

Fuente: <http://medicosenformacion4.tripod.com/Fig.6.95.jpg>

Región dorsal del pie – Figura 9

La región dorsal del pie está dispuesta en dos planos: el superficial, conformado por los tendones de los músculos de la región anterior de la pierna, plano profundo, conformado por el músculo pedio o extensor corto de los dedos.



Fuente: <http://benitosyma.blogspot.com/2008/02/msculos.html>

Región plantar del pie – Figura 10

En la región plantar los músculos se dividen en tres grupos, medio, externo e interno.



Fuente: <http://benitosyma.blogspot.com/2008/02/msculos.html>

Aponeurosis plantares – Figura 11




© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com

Fuente:<http://medicosenformacion4.tripod.com/photogallery/photo00018672/real.htm>

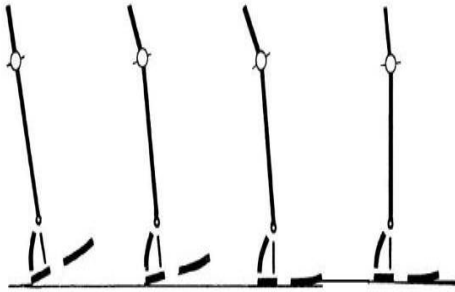
ANEXO 2

Análisis de la marcha, dividido en tres intervalos en los cuales se describe como actúa el tobillo, rodilla y cadera en el plano sagital para cada una de las fases:

MOVIMIENTO EN EL PLANO SAGITAL ENTRE EL CONTACTO DEL TALÓN Y EL PUNTO DE APOYO MEDIO

<p>A. Tobillo</p>  <p>Diagram illustrating the movement of the ankle joint in the sagittal plane during three phases of gait: 'Contacto del talón' (heel contact), 'Apoyo de la planta' (flat foot support), and 'Apoyo medio' (mid-stance support). Each phase shows a stick figure with the foot on the ground, and arrows indicating the direction of movement and the angle of the ankle joint.</p>	<p>En el momento del contacto del talón: El juego del tobillo está en posición neutra, a medio camino entre la extensión y la flexión plantar.</p> <p>Con el contacto del talón, la articulación del tobillo empieza a moverse en flexión plantar.</p> <p>Desde el momento que la planta del pie está en contacto con el suelo, la articulación del tobillo va entrando a los 15 grados de flexión.</p> <p>Cuando la planta del pie está plana en el suelo, la tibia y otros segmentos de la pierna apoyada empiezan a rotar hacia adelante sobre el pie fijo.</p> <p>En la fase media, la articulación del tobillo está en 5 grados aproximadamente de dorsiflexión.</p>
---	---

B. La Rodilla

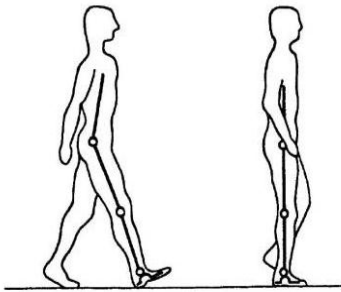


Inmediatamente antes de que el talón contacte con el suelo, la articulación de la rodilla está en extensión completa.

Simultáneamente con el contacto del talón, la articulación empieza a flexionar y continúa flexionando hasta que la planta del pie está plana en el suelo.

Inmediatamente después de haber alcanzado la posición plana del pie, la rodilla está aproximadamente a 20 grados de flexión y empieza a moverse en dirección de extensión

C. Cadera



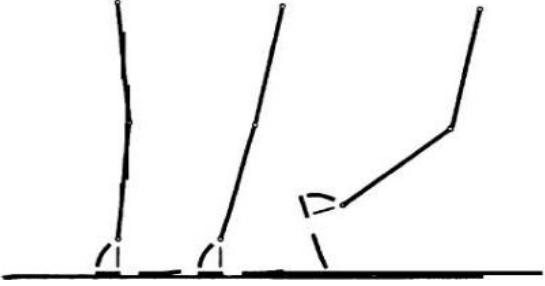
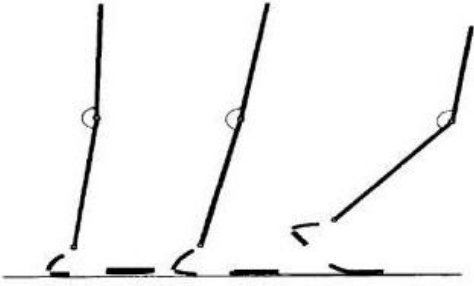
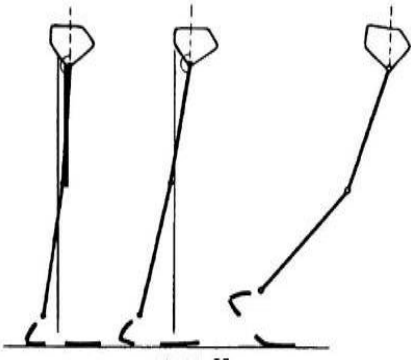
Al contacto del talón, la cadera está aproximadamente a 30 grados de flexión.

Inmediatamente después del contacto del talón, la articulación de la cadera empieza a moverse en extensión.

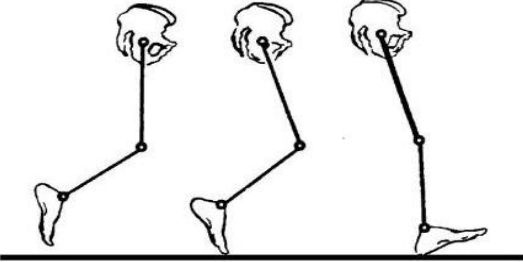
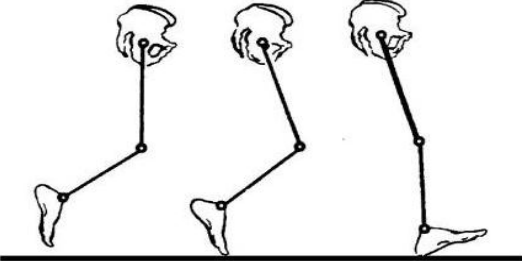
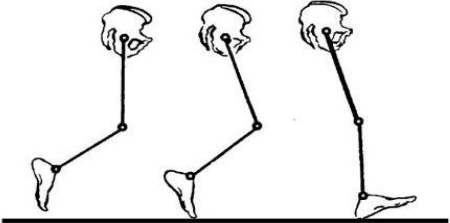
En la posición del pie plano en el suelo, el ángulo de flexión ha disminuido alrededor de 20 grados.

Entre el pie plano y el apoyo medio, la articulación de la cadera se mueve de, aproximadamente 20 grados de flexión, a posición neutra.

MOVIMIENTO EN EL PLANO SAGITAL ENTRE APOYO MEDIO Y DESPEGUE DEL PIE

<p>A. Tobillo</p> 	<p>En el apoyo medio, la dorsiflexión aumenta rápidamente desde una posición de unos 5 grados de dorsiflexión en el apoyo medio.</p> <p>Al despegue del talón cuando el tacón del zapato deja el suelo, la articulación del tobillo está aproximadamente en 15 grados de dorsiflexión.</p> <p>En el intervalo de elevación del talón y el despegue del pie, la relación angular entre la tibia y el pie son casi completamente opuestas. De 15 grados de dorsiflexión al despegue del talón, el tobillo se mueve hasta unos 35 grados, con lo que al despegue del pie la articulación está en unos 20 grados de flexión plantar</p>
<p>B. Rodilla</p>  <p>C. Cadera</p> 	<p>En el apoyo medio, la articulación de la rodilla está en unos 10 grados de flexión, moviéndose hacia la extensión.</p> <p>Inmediatamente antes de que el talón pierda contacto con el suelo, la rodilla tiene 4 grados de extensión completa.</p> <p>Entre el despegue del talón y el de los dedos, la articulación de la rodilla se mueve de casi una completa extensión a unos 40 grados de flexión</p> <p>En el apoyo medio, desde una posición de 0 grados en el apoyo medio, la cadera continúa moviéndose hacia la extensión.</p> <p>Cuando el talón deja el suelo, la cadera está en una actitud de 10 a 15 grados de hiperextensión.</p> <p>Inmediatamente después del despegue del talón, la cadera alcanza un máximo de hiperextensión de unos 20 grados.</p> <p>Cuando los dedos despegan del suelo, la cadera está cerca de una posición neutral y se mueve en dirección de flexión</p>

MOVIMIENTO EN EL PLANO SAGITAL DURANTE LA FASE DE BALANCEO

<p>A. Tobillo</p> 	<p>Entre la elevación del pie y el punto medio del balanceo, el pie se mueve de una posición inicial de flexión plantar al desprenderse del suelo a una posición esencialmente neutral, que se mantiene por el resto de la fase de balanceo. La causa del movimiento inicial de la posición neutral del pie es por acción de los músculos tibiales anteriores</p>
<p>B. Rodilla</p> 	<p>Entre el despegue del pie y la parte media del balanceo, la rodilla se flexiona de una posición inicial aproximada de 40 grados a un ángulo de máxima flexión, de aproximadamente 65 grados. La acción del cuádriceps ayuda a prevenir una elevación excesiva del tacón y también contribuye a una aceleración hacia delante de la pierna.</p> <p>Entre la fase media de balanceo y el contacto del talón, la rodilla se extiende hasta la extensión completa en el último instante de la fase de balanceo. La acción de los músculos isquiotibiales durante la última parte de este intervalo, ayuda a desacelerar el balanceo de la pierna hacia adelante y ayuda a controlar la posición del pie, conforme se acerca al suelo</p>
<p>C. Cadera</p> 	<p>Entre el despegue del pie y la fase media de balanceo, la articulación de la cadera, partiendo de una posición neutral, flexiona aproximadamente 30 grados, al alcanzar la fase media de balanceo. Los músculos flexores de la cadera están activos durante la iniciación de ese intervalo.</p>


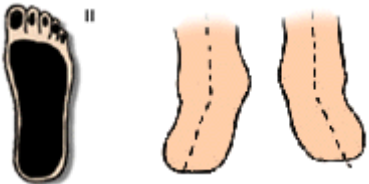
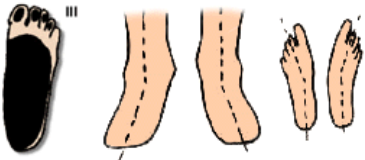
	<p>Entre la fase media de balanceo y el contacto del talón, el ángulo de la cadera no cambia mucho. Durante la última parte de este intervalo, los músculos extensores de la cadera (principalmente los isquiotibiales) están activos para controlar el movimiento de la extremidad hacia adelante</p>
--	--

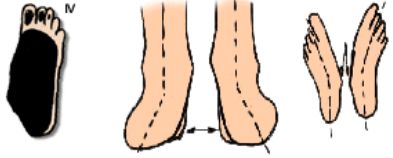
Fuente: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/marcha_normal.pdf

ANEXO 3

GRADOS DE PIE PLANO

Una vez establecido el diagnóstico de pie plano hay que apreciar su intensidad o grado y posteriormente controlar su mejoría o empeoramiento. Se puede calificar el pie plano, según su intensidad en tres grados:

DEFORMIDAD		
	<p><u>Pié Plano Grado I</u> <u>(laxo insuficiente)</u></p>	<p>Es una condición límite entre normal y el pie plano, lo que debe ser objeto de vigilancia. Se trata de un pie que es normal en reposo pero que al recibir el peso del cuerpo produce un moderado aplanamiento del arco longitudinal con un discreto componente de valgo de retropié</p>
	<p><u>Pié Plano Grado II</u> <u>(Aplanamiento del arco)</u> <u>Valgo de Retropié</u></p>	<p>Se trata de un pie plano valgo ya bien definido. Hay aplanamiento de la bóveda plantar y un valgo de retropié claramente por encima de los valores que hay que esperar como normales para la primera edad del paciente.</p>
	<p><u>Pié Plano Grado III</u> <u>(Aplanamiento del arco)</u> <u>Valgo de Retropié</u> <u>Eversión del Antepié.</u></p>	<p>Al hacerse más intenso el pie plano, la parte anterior del pie soporta una sobrecarga en la primera cuña y en el primer metatarso que, como consecuencia se desvía hacia lateral en valgo. Esta eversión del antepié caracteriza a este tercer grado en donde, lógicamente, también se da el aplanamiento y el valgo de calcáneo ya apuntados en el segundo grado.</p>

	<p><u>Pié Plano Grado IV</u> <u>(Aplanamiento del arco)</u> <u>Valgo de Retropié.</u> <u>Eversión del antepié.</u> <u>Prominencia Plantar del Astragalo</u></p>	<p>Por último, el cuarto grado es la condición más grave del pie plano, con una evidente lesión en la articulación astrágalo-escafoidea. A las deformidades señaladas en el tercer grado se agrega una pérdida de relación normal entre el astrágalo y escafoides, con una prominencia de la cabeza del astrágalo en la planta del pie. El valgo del calcáneo es todavía más intenso y, de persistir sin tratamiento, el tendón de Aquiles resulta sensiblemente acortado. Además la deformidad puede hacerse rígida, no corregible manualmente.</p>
---	--	--

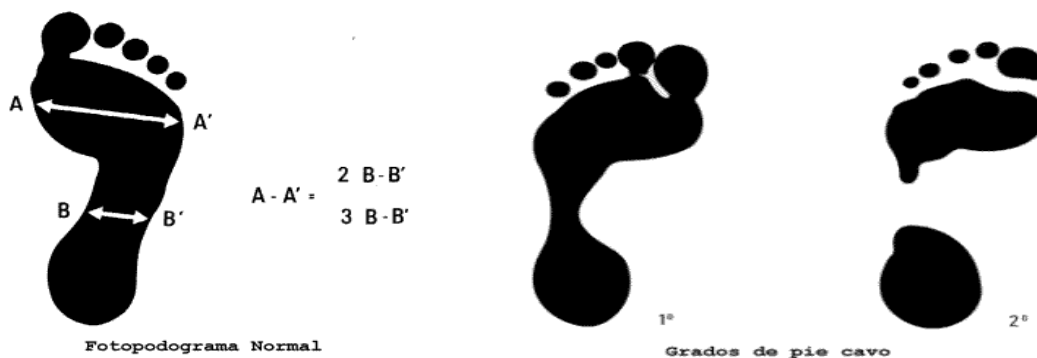
Fuente: http://www.podoortosis.com/a_introduccion/g01.htm

ANEXO 4

Existen varios tipos de Pie Cavo, según que predomine la caída del Talón (**Pie Cavo Posterior** o Calcáneo-Varo); o que lo principal sea una verticalización o caída de los metatarsianos, sobre todo del primero (**Pie Cavo Anterior, que es el más frecuente**), que suele asociarse a Dedos en Garra. También hay Formas Mixtas. Según la posición del talón, el Pie Cavo puede ser **Varo (el más frecuente)**, Recto o Valgo.



Para su diagnóstico correcto es fundamental realizar una **Exploración Neurológica completa** por el Especialista correspondiente, pues algunos piensan que siempre habrá una causa neurológica, aunque no la diagnostiquemos. Posteriormente hay que centrarse en la **Exploración del pie**, valorando sobre todo la reductibilidad (ver si se reduce el varo del talón cuando no se apoya), el vértice de la deformidad y si existen contracturas de los músculos plantares. Por supuesto, el **Podoscopio (Pie Cavo de 1° y 2° grados)** y el **Estudio Radiológico en apoyo**, son importantes para valorar completamente el pie.

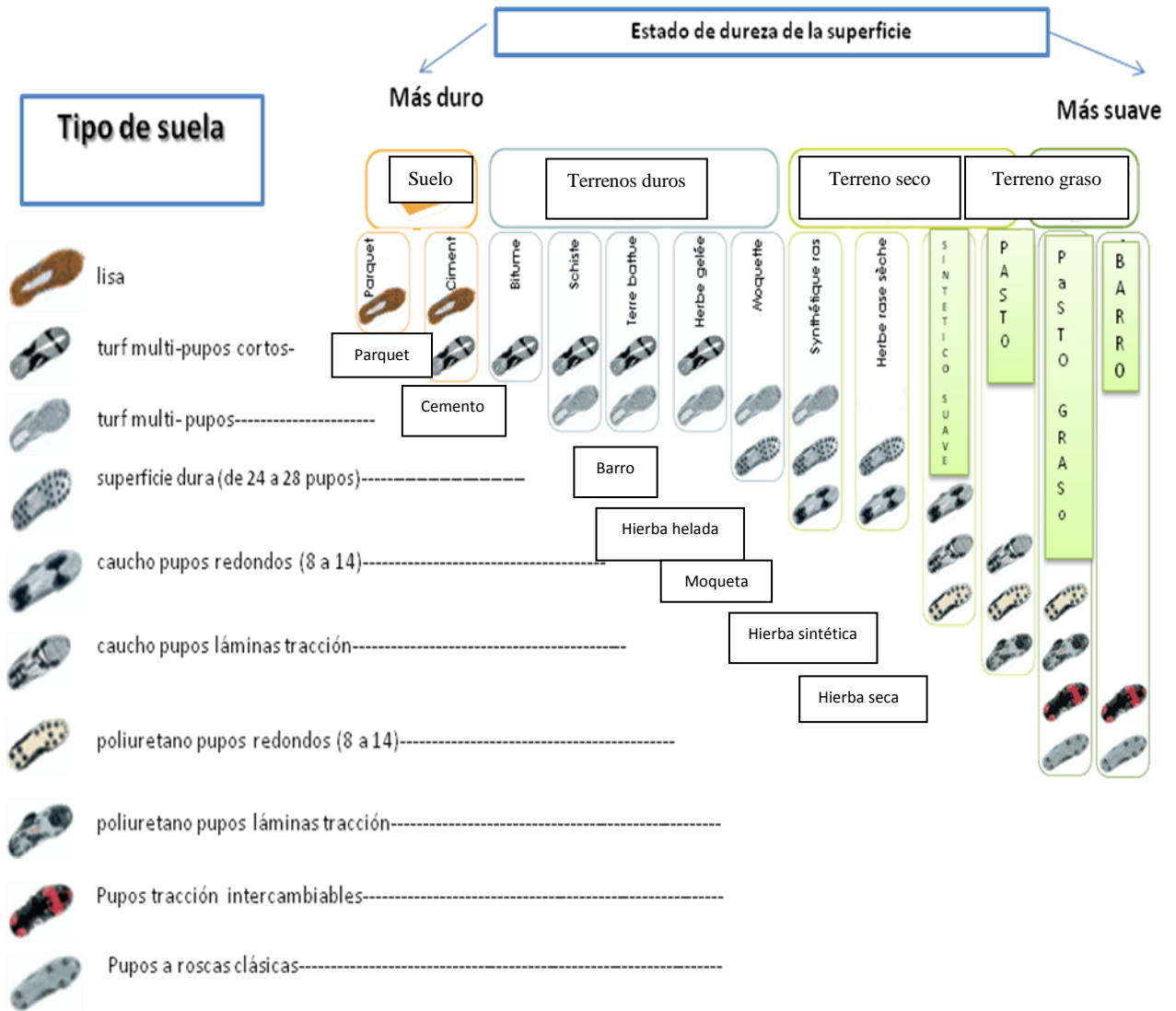


Fuente: <http://www.traumazamora.org/ortoinfantil/cavozambo/cavozambo.htm>

ANEXO 5

ELECCIÓN DEL CALZADO ADECUADO

Con el siguiente cuadro ustedes podran elegir su suela o el sistema de pupos en función del tipo de superficie que utilizan más a menudo



Fuente: Clases de ergonomía 8vo semestre

ANEXO 6

TECNICAS DE PUNCION SECA	
GRUPO	SUBGRUPO
<p>Punción superficial</p> <p>Desarrollado por Meter Baldry, consiste en introducir agujas de acupuntura en la piel y en tejido celular subcutáneo que recubre el <i>PGM</i> a una profundidad máxima de 1cm.</p>	-----
<p>Punción profunda</p> <p>Se distinguen varias técnicas dentro de la punción profunda:</p>	<p><u>Técnica de entrada y salida rápida de Hong:</u></p> <p>Consiste en la entrada y salida rápida al <i>PGM</i> para que cuando se produzca la respuesta de espasmo local (REL) la aguja no esté en la fibra muscular sino en el tejido celular subcutáneo.</p>
-----	<p>Esta maniobra se repite hasta que se extingue el REL. Hong recomienda para su técnica agujas monopolares y recubiertas de teflón que se usan en determinados estudios electromiográficos.</p>
-----	<p><u>Técnica de estimulación intramuscular de Gunn:</u> Consiste en la punción de los músculos paravertebrales profundos de los segmentos relacionados con las zonas de dolor del paciente y la punción de músculos periféricos en los que se puede evidenciar acortamiento. Gunn utiliza agujas de acupuntura de 29 o 30 g.</p>

**La respuesta de espasmo local (REL), es una contracción involuntaria de un músculo, suele considerarse indicativa, de haber pinchado en una zona con punto gatillo, y por lo tanto, es de esperar que asegure el éxito en la punción.*

Fuente: Chamorro, P. "Punción seca en puntos gatillos miofasciales". En línea 07/08/2009. 20/04/2011. <<http://www.fisaude.com/fisioterapia/tecnicas/puncion-seca-en-puntos-gatillos-miofasciales/descripcion.html>>

ANEXO 7

FORMATO PARA LA APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE ATENCIÓN PARA LA FASCITIS PLANTAR

Protocolo de atención para la fascitis plantar		
Nombre del método o técnica	Forma de aplicación seleccionada	Observaciones
<p style="text-align: center;">Ultrasonoforesis</p> <p>Frecuencia Tejidos profundos Tejidos intermedios Tejidos superficiales</p> <p>Intensidad Estado crónico Estado agudo</p> <p>Medicamento Medicamentos con acción antiinflamatoria Medicamentos antifibróticos Anestésicos locales</p> <p>Modalidad de aplicación Estado crónico Estado agudo</p>	<p>1 Mhz () 2 Mhz () 3 Mhz ()</p> <p>1.5 a 2 W/cm2 () 0.3 a 1.2 W/cm2 ()</p> <p>Triamcinolona () Heparina sódica al 2% () Gel de lidocaína al 2% ()</p> <p>Emisión continua () Emisión pulsátil ()</p>	
<p style="text-align: center;">Técnicas de masaje – Quiromasaje</p> <p>Fricción</p> <p>Masaje de expresión</p>	<p>Usar nudillos, yema de los dedos para liberar tejidos fibróticos adheridos. ()</p> <p>Pie sobre el regazo del fisioterapeuta, con las dos manos y deslizarlas a lo largo del pie hasta los dedos ()</p>	
<p style="text-align: center;">Liberación por presión digital de puntos gatillo</p> <p>Exploración y desactivación manual de los puntos gatillo.</p>	<p>Ejecutar presión gradual profunda y mantenida usando el dedo pulgar en sus diferentes posiciones seguido de estiramientos analíticos ()</p>	

<p>Liberación de la tensión muscular - Inducción miofascial</p> <p>Inducción miofascial superficial o local</p>	<p>Primera alternativa. Inducción transversa de la fascia plantar. ()</p> <p>Segunda alternativa Inducción transversa de la fascia plantar. ()</p> <p>Inducción longitudinal de la fascia plantar. ()</p>	
<p>Ejercicios de estiramiento y fortalecimiento muscular</p> <p>Ejercicios de estiramiento</p> <p>Ejercicios de fortalecimiento</p>	<p>Estiramiento de la fascia plantar y tríceps sural. ()</p> <p>Ejercicios con toalla en el suelo.()</p> <p>Fortalecimiento de los dedos. ()</p> <p>Movimientos en sentido del alfabeto ()</p>	
<p>Vendaje neuromuscular</p>	<p>Aplicación en zona del músculo tríceps sural seguidamente de 4 tiras en planta del pie además corrección de espacio para soporte del arco plantar. ()</p>	
<p>Ortopedia</p>	<p>Taloneras con soporte central de silicona. ()</p> <p>Soportes plantares o plantilla de apoyo para arco longitudinal. ()</p>	
<p>Calzado adecuado</p>	<p>Pie plano: calzado contra pronación/ pisada pronadora: soporte y amortiguación, horma aproximadora. ()</p> <p>Pie cavo: plantillas de apoyo. / pisada supinadora: suelas más suaves o acojinadas para contrarrestar la falta de movilidad y permita pronación. ()</p>	

ANEXO 8



FASCITIS PLANTAR

Recomendaciones para su prevención



Sobrepromador



Neutral



Supinador

FUCE
Terapia Física
Diana Palacios

FASCITIS PLANTAR
Recomendaciones para su prevención

Mantener un peso adecuado para evitar sobrecarga en los pies y sus estructuras músculo tendinosas y articulares.



¿Qué es la fascitis plantar?

Es la inflamación de la membrana o eponeurosis que recubre la musculatura de la planta del pie y de su zona de inserción en el talón; es considerada como la causa más común de dolor en el talón y en el tercio proximal del arco plantar, irradiado a la planta del pie; puede ser en un pie (unilateral) o en los dos (bilateral).



La fascitis plantar es más común en personas que atraviesan la adultez temprana considerada de 20 a 40 años y etapa madura desde los 40 a 60 años. Existe todavía discusión sobre si mujeres u hombres tienen más riesgo a desarrollarla. En personas de tercera edad se puede dar debido a falta de acondicionamiento físico, en deportistas, se identifica como la causa más frecuente de dolor en el pie y esto debido a microtraumatismos repetitivos.

¿Cómo se manifiesta?

Esta lesión puede resultar tan dolorosa y molesta que genera incapacidad para cumplir con las actividades de la vida diaria ya que el dolor se manifiesta cuando la persona se pone de pie después de un periodo de descanso, permanece mucho tiempo de pie o por uso de calzado inadecuado.

¿Qué medidas se debe tomar?

Si tratamiento oportuno y acertado, a cargo de un profesional en terapia física, se hace indispensable especialmente en etapa aguda para evitar complicaciones posteriores como la cronicidad del dolor, la formación de un espón calcáneo e incapacidad funcional permanente y asociada a otras articulaciones de la extremidad inferior y columna vertebral.

Pero principalmente medidas de prevención para evitar cualquier tipo de lesión, son el primer nivel de atención que se deben tener en cuenta al aparato músculo esquelético, en el caso de la fascitis plantar a continuación algunas recomendaciones sencillas para evitarla.

Conviene usar varios pares de zapatos y cambiarlos con asiduidad, y si hay problemas de pisada (observar el desgaste del zapato).



Para reconocer el tipo de zapato para cada tipo de pisada, hay que observar el material que suele ser más duro en la zona interna (pronador) o en la zona externa (supinador), la ausencia de este material indica pisada neutra.

Para registrar el tipo de pisada se debe observar el desgaste del zapato, ya que en pisada pronadora suele haber desgaste en la parte interna del zapato, en pisada supinadora el desgaste es en la parte externa.

Elegir el calzado adecuado a la actividad que se va a realizar, forma del pie, tipo de pisada y manteniendo las características generales del calzado.

¿Qué condiciones debe reunir un buen calzado?

Consumer 05
PIUSA SOBRE LA MARCHA



2

Según el tipo de pisada se recomienda usar plantillas u ortesis correctoras.



Soportes de arco: soportes blandos con una almohadilla en el talón, están especialmente indicados en individuos con pie plano o con pisada pronadora.



Talonerías: soporte central de silicona de baja densidad, indicadas para espolones calcáneos y fascitis plantar.

Usar vendajes funcionales adaptados a la forma del pie y función que se desea obtener para el manejo de la fasciitis plantar



1. En una venda en forma de "I" realizar 4 cortes en uno de sus extremos.

2. Aplicar la venda en el talón, sujetando con una mano la zona para que al estirar del extremo superior no se aplique tensión a la base que se ha aplicado primero en el talón.

3. Poner el pie en dorsiflexión (llevar el dorso del pie hacia arriba) y aplicar dicha técnica hasta la parte superior de la pantorrilla. Relajar el pie y aplicar una pequeña porción de la venda con menos tensión y luego unos dos o tres centímetros sin nada de tensión.

4. En la planta del pie aplicar las 4 tiras que se cortaron antes de la siguiente manera:

a. Aplicar la primera con el pie en dorsiflexión (dorso del pie hacia arriba) entre el primero y segundo metatarsiano (huesos largos del pie), con un 50 a 75 % de tensión.

b. Repetir la operación entre el resto de metatarsianos de la misma manera que se aplicó la primera.

5

Mantener una adecuada flexibilidad y fuerza en los músculos del pie y pierna realizando ejercicios de estiramiento antes de las actividades deportivas y al terminar o comenzar el día en el caso de no deportistas.



Estiramiento planta del pie:

Flexionar la rodilla del pie lesionado y apoyarla sobre el muslo de la otra pierna, tomar la base de los dedos en su lado plantar y realizar dorsiflexión hasta notar que el arco de la planta del pie se tensa.



Estiramiento músculos gemelos:

Parado contra una pared manteniendo la espalda recta, con la rodilla que está delante flexionada.

La pierna del pie que se quiere trabajar debe estar ubicada detrás. Se aumenta la flexión de la rodilla que está delante de la que se quiere estirar, manteniendo el talón bien pegado al suelo.

7

FASCITIS PLANTAR

Fasciitis plantaris y sus correcciones



5. Aplicar la técnica de corrección de espacio, que brindará soporte al arco plantar:

a. Colocar una tira en forma de "I" (venda negra) desde el metatarsiano (hueso largo) del quinto dedo del pie hasta la parte inferior del maléolo interno.

b. Aplicar la base en la cola del quinto metatarsiano con el pie en dorsiflexión, después relajar el pie y con una tensión moderada llevar la tira por la planta hasta la parte inferior del hueso que sobresale en la parte interna del tobillo.

6

FASCITIS PLANTAR

Fasciitis plantaris y sus correcciones



Ejercicio de fortalecimiento:

Escribir con los dedos del pie en agua o harina, el alfabeto completo.



Ejercicio de fortalecimiento con toalla en el suelo: Con los dedos del pie afectado intentar arrastrar y coger la toalla. Se puede aumentar la resistencia con un peso en el extremo de la toalla.



Fortalecimiento de los dedos 1:

Usando una banda elástica que rodee ambos dedos gordos y alejar los dedos uno del otro. Hacer este ejercicio durante 5 segundos y repetir 10 veces.



Fortalecimiento de los dedos 2:

Con una banda elástica alrededor de los dedos y separándolos, mantener esta posición por 5 segundos y repita 10 veces. 8

158

Mantener y trabajar propiocepción de la articulación del tobillo para así determinar una mejor adaptación del pie a terrenos irregulares.

Pielaster



La mejor herramienta en la rehabilitación de Tobillo

Pielaster: trabajo de propiocepción para extremidades inferiores especialmente recomendable para deformidades del apoyo plantar, dificultad de coordinación de sus movimientos. Cumple por tanto doble función, rehabilitadora y preventiva.

Bajar la intensidad de entrenamiento o actividad física, mientras la inflamación está latente, además evitar hacerlo en superficies duras o irregulares



FASCITIS PLANTAR

Fasciitis plantaris y sus mejoramiento



Estas recomendaciones permitirán mantener en buenas condiciones a la fascia plantar y demás estructuras musculares y tendinosas del pie, además de ser sencillas y de bajo costo serán la mejor atención que usted le puede dar a sus pies para evitar molestias posteriores que pueden afectar su ritmo de vida temporal o permanente.