

Evaluación del tratamiento de la fascitis plantar con técnica de alargamiento de los músculos gastrocnemios.

Treatment evaluation of the plantar fasciitis with gastrocnemius lengthening technique.

Hernández-Sepúlveda Edgardo Ulises^{1*}, Duran-Carranza Jaime², Lora-Fierro Emilio².

1. Residente de 4to año de Traumatología y Ortopedia del Hospital Civil de Culiacán/CIDOCS.

2. Médico adscrito al servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Civil de Culiacán/CIDOCS.

***Autor de correspondencia:** Edgardo Ulises Hernández Sepúlveda

Calle Eustaquio Buelna 91, colonia Gabriel Leyva, CP 80090 Culiacán Rosales, Sinaloa, México.

Tel (664) 5976291, Email: dr.sepu@gmail.com

DOI <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v11.n1.002>

Recibido 03 de Diciembre 2020, aceptado 25 de Enero 2021

RESUMEN

Objetivos: Valorar la evolución de pacientes con diagnóstico de fascitis plantar tratados mediante ejercicios de estiramiento gemelar.

Material y métodos: Estudio observacional, prospectivo, longitudinal, no aleatorizado. Fueron incluidos adultos con fascitis plantar tratados mediante ejercicios de estiramiento gemelar. Se recabaron variables demográficas y clínicas mediante estadística descriptiva con medidas de tendencia central y se determinó la evolución mediante aplicación de escala AOFAS. **Resultados:** La población estudiada fue de 86 pacientes, 79% femenino. Se realizó un análisis de acuerdo con la evolución funcional de escala AOFAS al diagnóstico, a la 3er y 6ta semanas, obteniendo una P de 0.000 significativamente estadístico. Así mismo se valoró con diferencia de medias el puntaje total de la escala AOFAS y sus rubros: dolor, función y alineación en las consultas subsecuentes, mediante comparación de medias presentando mejoría significativa en todos los rubros evaluados y principalmente entre la tercer y primera consulta con una P 0.000 estadísticamente significativa. **Conclusiones:** Se observó mejoría significativa de todos los pacientes posterior a tratamiento de estiramiento gemelar de acuerdo a resultados obtenidos con la aplicación de escala AOFAS. La evaluación obtenida en puntuación media pretratamiento fue de 71.1 y la 6ta semana de 96.

Palabras clave: Fascitis plantar, estiramiento gemelar, escala AOFAS

ABSTRACT

Objectives: To assess the evolution of patients diagnosed with plantar fasciitis treated with twin stretching exercises. **Material and**

methods: observational, prospective, longitudinal, non-randomized study. Adults with plantar fasciitis treated by twin stretching exercises were included. Demographic and clinical variables were collected by means of descriptive statistics with measures of central tendency and it was determined if the evolution was satisfactory by means of application of AOFAS scale. **Results:** the studied population was 86 patients, 79% was female. An analysis was performed according to the unctional evolution with AOFAS scale at the time of diagnosis, at the 3rd and 6th weeks, obtaining a statistically significant P of 0.000. Likewise, the total score of the AOFAS scale and its items were assessed with a means difference: pain, function and alignment in subsequent consultations, by means of means comparison presenting significant improvement in all the items evaluates and mainly between the third and first consultation with a statistically significant P 0.000. **Conclusions:** Significant improvement was observed in all patients after twin stretching treatment according to results obtained with the AOFAS scale application. The evaluation obtained in average pretreatment score was 71.1 and the 6th week was 96.

Key words: plantar fasciitis, stretching treatment, AOFAS scale

INTRODUCCIÓN

Definición

Se define como la inflamación del tejido denso que ocupa la parte anterior del tubérculo interno del calcáneo constituyendo la causa más fre-

cuente de dolor en la planta de los pies.¹ El espolón calcáneo es una prominencia ósea o exostosis que puede aparecer en la parte inferior del talón como consecuencia de estiramientos excesivos y continuos de la fascia plantar, una banda de tejido conjuntivo que recubre los músculos de la zona.²

Etiología y factores de riesgo

La etiología incluye factores extrínsecos e intrínsecos, dentro de los primeros se incluyen actividades que aumenten el peso y el uso de calzado con soporte mínimo del arco. Dentro de los intrínsecos existen algunas condiciones médicas como la obesidad y la artropatía inflamatoria que pueden predisponer a su desarrollo.^{3,4}

Otros factores asociados al desarrollo son la bipedestación prolongada, correr prolongadamente, pie plano o cavo, discrepancia en la longitud de miembros pélvicos, obesidad, sedentarismo, acortamiento del tendón Aquileo.^{4,5} Estudios demuestran que alteraciones en la flexión dorsal del tobillo se asocia a aumento de la presión de la planta del pie, la cual a su vez se asocia patologías que afectan al pie y tobillo, siendo una de las principales etiologías la presencia de músculos gastrocnemios cortos.⁶ Algunas de las características encontradas en este tipo de pacientes por Riddle (2004) incluían: sexo femenino (66%), edad de 41 a 60 años (68%), índice de masa corporal > 30 (58%), ocupación que requería bipedestación (24%), no trotar (92%), dorsiflexión de tobillo de 1 a 5 grados (48%).⁷

Fisiopatogenia

Existen 4 modelos que intentan explicar el dolor en las tendinopatías por sobreuso en estos pacientes: Modelo tradicional: propone un sobreuso del tendón que provoca inflamación y dolor.

Modelo mecánico: lesión de las fibras de colágeno y compresión tisular, la entesis sufre una compresión por parte del hueso dejando una mejoría cuando se libera la compresión. Modelo bioquímico: irritación química secundaria a hipoxia tisular. Modelo vasculonervioso: se basa en el daño neural y la hiperinervación⁸

Clínica y diagnóstico

La presentación clínica es el dolor de la planta del pie y de la parte inferior del talón, suele ser más intenso por la mañana o después de un periodo de inactividad, aumenta con la bipedestación prolongada o con cargar pesos. No es frecuente la presencia de parestesias o dolor nocturno.^{9,10} Siendo una de las causas la presencia de gastrocnemios cortos, se tienen establecidos signos clínicos que orientan al clínico, por ejemplo la tensión o calambres en la pantorrilla, dificultad para caminar sin tacones, lumbalgia asociada hasta en el 70% de los casos, inestabilidad de los miembros inferiores en un 52%, en pie y tobillo deformidades, retropié con varo o valgo, metatarsalgias, hallux limitus, hallux valgus (más frecuente hasta en el 77% de los casos).¹¹ Una de las pruebas para el diagnóstico de gastrocnemios cortos es la de Silverskiolds, esta se realiza tomando la articulación subtalar en neutral, y realizando al mismo tiempo dorsiflexión del tobillo con la otra mano. La prueba es positiva cuando no se puede hacer plantígrado el tobillo cuando la rodilla está extendida,

pero puede hacer dorsiflexión con el pie plantígrado con la rodilla flexionada.¹² La radiografía simple del pie presenta espolón calcáneo hasta el 20% de las personas aun sin dolor plantar y solo el 5% de los pacientes con dolor plantar tienen un espolón. La ecografía y la resonancia magnética son útiles para visualizar cambios en la morfología de la fascia plantar, como engrosamientos.⁹

Tratamiento

Hasta un 80% de los pacientes con este padecimiento se suelen autolimitar en un periodo de hasta 12 meses.^{12,13} Se utilizan múltiples modalidades para tratar el dolor plantar, que van desde las medidas conservadoras como masajes, ortesis (plantillas, taloneras, férulas nocturnas) ejercicio terapéutico y terapias físicas (laser, ultrasonido y ondas de choque). Hasta medidas más agresivas como infiltraciones y cirugía.⁹ Existen múltiples tipos de ortesis siendo las más utilizadas las nocturnas y las taloneras. El objetivo de las nocturnas es evitar la flexión plantar manteniendo el tobillo en posición neutra y pasivamente estirar la musculatura de la pantorrilla y de la fascia plantar la mayor parte de la noche. Se reportan mejorías significativas hasta en un 80% de los casos, sin diferencia comparado con ejercicios de estiramiento y mejorías hasta del 100% cuando se combinaban con antiinflamatorios no esteroideos orales y ejercicio. Por otro lado las taloneras proporcionan descanso y disminuyen la presión sobre el

talón dando soporte al arco plantar, cómodas de utilizar y proporcionan gran alivio.⁹ Los ejercicios se basan en estiramiento del tendón de Aquiles y de la fascia plantar o ejercicios de fortalecimiento de la musculatura intrínseca del pie, ya que pueden ayudar a corregir factores funcionales, como el adelgazamiento del tendón de Aquiles o la debilidad de la musculatura del pie. Los ejercicios para estiramiento de la fascia plantar se realizan durante 10 segundos, en una serie de 10 repeticiones 3 veces al día, practicando la primera serie antes de poner el pie en el suelo por la mañana. Durante un seguimiento a dos años con los pacientes que continuaron usando esta terapia se demostró que más del 90% tenía reducción de los síntomas y estaba satisfecho con el tratamiento y más del 75% no precisó otros tratamientos adicionales.⁹ Los estiramientos simples del tendón de Aquiles no parecen proporcionar mayor beneficio sobre otras medidas de tratamiento, sin embargo combinado con otras terapias de tratamiento podría ser una primera opción de intervención.¹⁴ Estudios sobre el manejo con estiramiento muscular describen hasta un 88.3% de mejoría a los pacientes con espolones calcáneos y hasta un 81% evitaron la cirugía¹⁰ por otro lado estudios recientes demuestran que 3 minutos de estiramiento pasivo del tobillo durante 3 días incrementa el rango de movilidad de la dorsiflexión del tobillo¹⁵

La velocidad de recuperación de la fascitis plantar se cree que aumenta con el inicio del tratamiento en las primeras 6 semanas de aparición de los síntomas, sin embargo esto no ha podido ser demostrado. La combinación de varias técnicas parece ser más efectiva que cualquier técnica utilizada de forma aislada por sí.²⁰

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, longitudinal en pacientes con diagnóstico de fascitis plantar que acudieron a consulta de traumatología y ortopedia en el Hospital Civil de Culiacán en el periodo de diciembre del 2016 a diciembre del 2018. Se incluyeron pacientes con diagnóstico de primera vez de ambos sexos con una edad de 18 años en adelante. Se excluyeron a pacientes que habían sido tratados y que se habían sometido a tratamiento quirúrgico previamente eliminándose a pacientes sin apego a tratamiento.

Se realizó comparación de medias de la escala de evaluación AOFAS para retropié obtenidas antes y después de ser tratadas con técnica de alargamiento gemelar. Se tomaron los casos de los pacientes de la consulta externa con diagnóstico de primera vez no tratada previamente, se evaluó clínicamente la presencia de los signos característicos de la enfermedad, se ofreció consentimiento informado el cual se firmó, se manejó de manera conservadora con estiramiento gemelar y se citó de manera subsecuente a las 3 y 6 semanas para revaloración

clínica con la escala funcional AOFAS, se recabaron los datos en programa Excel y se analizaron en el programa estadístico SPSS.

RESULTADOS

La población total de estudio fue de 86 pacientes con una media de 48.5 años y con un rango desde los 19 a los 82 años, predominando el sexo femenino en el 79% de los casos. No se eliminó ni excluyó a ningún paciente.

Analizando la evolución funcional de los pacientes durante la 3ra y 6ta semana después de haberse realizado el diagnóstico de fascitis plantar inicial, se encontró con la escala AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) una mejoría clínico funcional significativa en todos los casos. La escala AOFAS evalúa 3 parámetros iniciales (dolor, función y alineación del retropié) dando un puntaje total de 100 puntos repartidos en 40, 50 y 10 puntos respectivamente. Todos los resultados a continuación descritos se presentaron con una P 0.000 estadísticamente significativa.

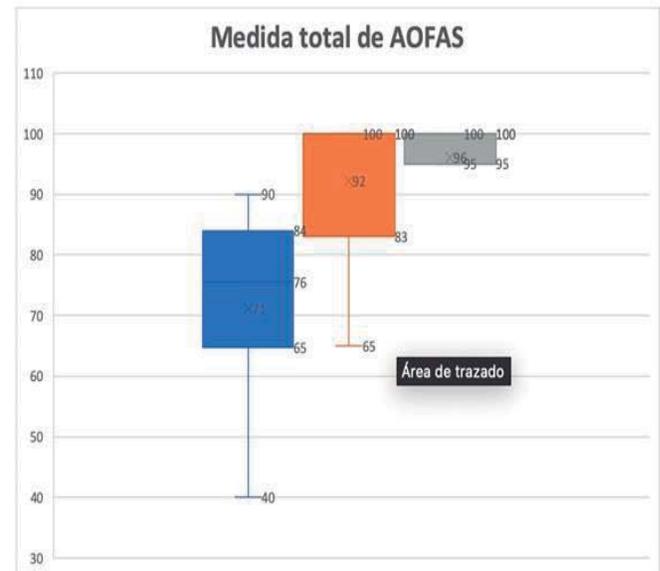
Durante la primera evaluación (al momento del diagnóstico) la puntuación media obtenida fue de 71.1/100 puntos (mínima de 19, máxima de 90 puntos), la segunda evaluación (tercera semana) se obtuvo una media de 92.2/100 puntos (mínima de 46 y máxima de 100 puntos) y durante la 3er evaluación (sexta semana) se obtuvo una media de 96/100 puntos (mínima de 71, máxima de 96 puntos.) (Tabla 1)

Tabla 1. Medias registradas en las 3 consultas. AOFAS: American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS 1ra, AOFAS 2da y AOFAS 3ra: primera, segunda y tercer consulta donde se realizó la escala

Estadísticos descriptivos				
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
AOFAS 1RA	19	90	71.1	15.8
DOLOR 1	0	40	24.1	8.3
FUNCION 1	19	50	39.7	7.3
ALINEACION 1	0	10	7.3	3.8
AOFAS 2DA	46	100	92.2	11.8
DOLOR 2	20	40	36.2	5.6
FUNCION 2	26	50	47.4	5.0
ALINEACION 2	0	10	8.6	2.5
AOFAS 3RA	71	100	96.0	7.5
DOLOR 3	20	40	38.0	4.3
FUNCION 3	39	50	49.1	2.3
ALINEACION 3	0	10	8.9	2.2

Los resultados obtenidos por desglose de escala funcional fueron representados en mayor porcentaje por el dolor, en donde de manera inicial se obtuvo una media de 24.1/40 puntos seguida de 36.2/40 puntos en la segunda consulta y 38/40 puntos para la tercera consulta. Por otra parte la función se mantuvo con una media inicial al diagnóstico de 39.7/50 puntos, 47.4/50 puntos durante la 3er semana y 49.1 puntos en la 6ta semana. Y finalmente la alineación se mantuvo al inicio con una media de 7.3/10 puntos, seguido de 8.6/10 puntos a la tercer semana y 8.9/10 puntos a la sexta semana. (Figura 1)

Figura 1. Desglose del puntaje total de AOFAS. Primer consulta (azul), segunda consulta (naranja), tercera consulta (gris)



Por otra parte la comparación por semanas (inicial, tercer semana, sexta semana) arrojó lo siguiente: el puntaje medio de AOFAS con mayor diferencia de medias fue entre la tercera y la primer semana con 24.9, seguido de la segunda con la primer semana con 21.1 y finalmente la tercera con la segunda semana con 3.9. Por otra parte la diferencia mas significativa por rubro evaluado la obtuvo el dolor con 14 entre la tercer y la primer semana seguido de la función con una diferencia de 9.4 entre la tercer y primer semana y finalmente la alineación con una diferencia de 1.6 entre la tercer y primer semana. Todos los resultados citados fueron estadísticamente significativos con una P 0.000. (Tabla 2)

Tabla 2. Comparación semanal del puntaje total de AOFAS entre las semanas evaluadas y cada uno de los parámetros de la escala. AOFAS: American Orthopaedic Foot and Ankle Society

Medida	(I) Semanas	(J) Semanas	Diferencia de medias (I-J)	Sig. ^b	95% de intervalo de con- fianza para diferencia a ^b	
					Límite inferior	Límite superior
AOFAS	3	1	21.1	.000	18.7	23.5
	6	1	24.9	.000	22.0	27.9
		3	3.9	.000	2.4	5.4
DOLOR	3	1	12.1	.000	10.6	13.6
	6	1	14.0	.000	12.2	15.7
		3	1.9	.000	1.0	2.7
FUNCIÓN	3	1	7.7	.000	6.4	9.0
	6	1	9.4	.000	7.9	10.8
		3	1.7	.000	.8	2.5
ALINEA- CIÓN	3	1	1.3	.000	.7	1.9
	6	1	1.6	.000	.9	2.2
		3	.3	.024	.0	.5

DISCUSIÓN

De acuerdo con el análisis revisado en la literatura, la fascitis plantar en adultos es una patología frecuente en nuestro medio. Sin embargo, la patología es poco difundida a pesar de ser una de las primeras patologías del retropié.

Bravo Acosta y colaboradores en su trabajo talalgia revisión bibliográfica ² refieren que los pacientes más afectados son mayores de 40 años afectando más a las mujeres 2:1, datos que coinciden con los resultados de nuestro estudio en donde la media de edad registrada fue de 48 años con un rango de 19 a 82 años con predominio en el sexo femenino de 79%.

La presentación típica de la fascitis plantar es el dolor sobre la planta del pie y más concretamente en la parte inferior del talón exacerbándose en los primeros pasos de la mañana o después de un periodo de inactividad física, además el dolor aumenta con la bipedestación prolongada o con actividades que conlleven cargar peso tal y como lo cita Lafuente Ana y colaboradores en su trabajo fascitis plantar: revisión del tratamiento basado en la evidencia ⁹ los cuales coinciden con nuestro trabajo en donde el síntoma cardinal de nuestros pacientes con este diagnóstico es el dolor localizado en la región ya citada previamente y con las características descritas. Cabe señalar que el dolor fue uno de los parámetros a evaluar dentro de la escala funcional AOFAS en nuestro trabajo el

cual mostró una mejoría clínica en las semanas subsecuentes al diagnóstico en relación al tratamiento conservador de estiramiento gemelar realizados por los pacientes, siendo uno de los puntos cardinales en los resultados de nuestro trabajo.

Otra de las características encontradas en todos los pacientes en los que se realizó diagnóstico de fascitis plantar, fue el aumento del dolor cuando se palpa la región inferior del talón, la región anteromedial del calcáneo y todo el trayecto de la fascia plantar. Datos que coinciden con el trabajo de Lafuente Ana y colaboradores⁹

El sistema aquíleo calcáneo plantar, conformado por el triceps sural, músculos gastrocnemios, sóleo, tendón de Aquiles y la fascia plantar se extiende desde los cóndilos femorales hasta los metatarsianos de los pies se considera esencial para la propulsión del pie siendo indispensable para la carrera y el salto. Otras de las principales funciones que se han logrado integrar en este sistema son la suspensión y sostén del arco interno del pie. La fascia plantar es una lámina constante y muy resistente de tejido aponeurótico que se extiende desde el tubérculo inferior del calcáneo hacia delante de las articulaciones metatarsófalangicas. El tendón de Aquiles corto es una causa frecuente asociada en últimos años al padecimiento, se encuentra presente en muchas patologías congénitas y adquiridas como el pie equino varo

congénito, pie plano astrágalo vertical, pie cavo, pies planos infantil y del adulto o en determinadas metatarsalgias. Sin embargo, estudios sobre la población sin patología de pie se reporta un tendón de Aquiles corto en 40 a 50% de los casos atribuyéndosele una causa de origen idiopático, desconocido o excesivamente cortos en un 20% de la población aproximadamente, esto citado por Cañellas y colaboradores en su trabajo: paleopatología del tendón de Aquiles corto y evolución en la marcha humana.³

A pesar de que hasta en un 80% de los pacientes con fascitis plantar se suelen autolimitar en un periodo no mayor a un año después de la aparición de los síntomas iniciales y que existen hoy por hoy múltiples opciones terapéuticas como los son masajes, ortesis, terapia física, infiltraciones de la fascia plantar, medidas farmacológicas y cirugía en el último de los casos, en donde se reportan cifras de mejoría clínica por arriba del 80% de los casos en periodos de tiempo variable. El uso de antiinflamatorios no esteroideos solo ha reportado alivio del dolor de manera aislada con recurrencias del cuadro clínico a las pocas semanas de haber sido tratado, por otra parte los corticoides infiltrados son una buena opción terapéutica pero con efectos benéficos a corto plazo (1 mes) en la mayoría de los casos sin embargo su evidencia clínica es limitada.

Los ejercicios de estiramiento gemelar se basan en el alargamiento del tendón de Aquiles y la

fascia plantar así como ejercicios de fortalecimiento de la musculatura intrínseca del pie, ya que se ha demostrado que ayudan a corregir factores funcionales y la debilidad de la musculatura del pie.¹⁰ Existen una serie diversas de ejercicios activo pasivos en donde el objetivo de estos es el estiramiento de la región posterior de la pierna así como estiramiento de la planta del pie. Las recomendaciones generales para la aplicación de estos ejercicios son realizarlos por lo menos 2 veces al día en un periodo de aproximadamente 10 a 15 minutos por sesión aplicada variando los tipos de ejercicios de manera aleatoria.¹⁰

Tal como lo cita Lafuente Ana en su trabajo: fascitis plantar, revisión del tratamiento basado en la evidencia⁹ y Baumbach Sebastian en su trabajo: ankle dorsiflexion, what is normal?¹⁵, se ha demostrado mayor mejoría del dolor en pacientes que realizan ejercicios para la fascia plantar que los que realizan para tendón de Aquiles. Durante un seguimiento a dos años con los pacientes que continuaron usando esta terapia se demostró que más del 90% tenía reducción de los síntomas y estaban satisfechos con el tratamiento y más del 75% no precisó otros tratamientos adicionales, datos que coinciden con los resultados finales de nuestra investigación en donde se demostró mejoría clínica significativa en el puntaje total de la escala AOFAS y desglosadamente en los parámetros que a esta componen (dolor, alineación y función) siendo mas representativa la comparación

de todas las medias estudiadas durante la 3er consulta (sexta semana con tratamiento) y la consulta inicial en donde se realizó el diagnóstico logrando evitar la cirugía en el 100% de los casos con diagnóstico de fascitis plantar, este último dato coincide con lo citado en el trabajo de Johnson Michael¹⁰, en donde hasta el 88% mostraron mejoría clínica con ejercicios de estiramiento y 81% de los pacientes lograron evitar un procedimiento de tipo quirúrgico.

CONCLUSIONES

Se observó una mejoría significativa de los pacientes, de acuerdo con los resultados obtenidos posterior a aplicación de escala AOFAS. La evaluación obtenida con una puntuación media pretratamiento fue de 71.1 y en cuanto a la valoración funcional a las 6 semanas la media fue de 96. Lográndose buena evolución debido a un aumento de 25 puntos en la media de valoración funcional al final del tratamiento, cuando se analizó por parámetro dentro de la escala AOFAS, el dolor presento mayor diferencia de medias con 14, siendo este el que mejor respuesta presenta a dicho tratamiento seguido de la función y finalmente la alineación.

Se concluye entonces que la técnica de estiramiento gemelar tiene una alta eficacia en funcionalidad, alineación y mejora del dolor en pacientes con fascitis plantar, estando de acuerdo con las otras revisiones descritas de este manejo.

REFERENCIAS

1. Rumbaut RM, Cañizares BD, Cuní FR; Uranga GJ, García FE. El strapping como coadyuvante en el tratamiento ortopédico de la fascitis plantar. *Rev Hab Cien Med.* 2009; 8(2) 1-12
2. Bravo AT, López PY, Hernández TS. Martín CJ, Gómez LA, Blanco AS. Talalgia, revisión bibliográfica. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol.* 2008; 11(1): 26-31
3. Cañellas TA, Viladot PR, Cañellas RA. Paleopatología del tendón de Aquiles corto y evolución de la marcha humana. *Med Balear.* 2012;27(3): 8-14
4. Monteagudo M, Maceira E, Garcia V, Canosa R. Chronic plantar fasciitis: Plantar fasciotomy versus gastrocnemius recession. *Int Orthop.* 2013; 37(9): 1845–50
5. Goff J, Crawford R. Diagnosis and Treatment of Plantar Fasciitis. *Am Fam Physician.* 2011; 84(6): 676-82
6. Teck WA. The effectiveness of corticosteroid injection in the treatment of plantar fasciitis. *Singapore Med J.* 2015; 56(8): 423-32
7. Riddle D, Matthew P, Sparrow K. Impact of Demographic and Impairment-Related Variables on Disability Associated With Plantar Fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2004; 25(5): 311-17
8. Medina D. Guía de práctica clínica de las tendinopatías: diagnóstico, tratamiento y prevención. *Apuntes Med Esport.* 2012; 47(176): 143-68
9. Lafuente GA, O'Mullony MI, Escribá FM, Cura IP. Fascitis plantar: revisión del tratamiento basado en la evidencia. *Reuma Clinica.* 2007; 3(4): 159-66
10. Johnson M, Alvarez R. Nonoperative Management of Retrocalcaneal Pain With AFO and Stretching Regimen. *Foot Ankle Int.* 2012; 33(7): 1-11
11. Barouk L, Barouk P. Gastocnemios cortos. *Rev pie y tobillo.* 2012; 36(2): 7-13
12. Abbassian A, Kohls-Gatzoulis J; Matthew C. Proximal Medial Gastrocnemius Release in the Treatment of Recalcitrant Plantar Fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2012; 33(1): 14-19
13. Baldassin V, Gomes CR, Beraldo PS. Effectiveness of Prefabricated and Customized Foot Orthoses Made From Low-Cost Foam for Noncomplicated Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009; 90(4): 701-06
14. García CJ, Pascual GR, Ortega DE, Martos MD, Martínez MF, Hernández SS. Estiramientos del tendón de Aquiles para la fascitis plantar. ¿Son efectivos?. *Rehab Madrid.* 2011; 45(1): 57-60
15. Baumbach S, Braunstein M, Seeliger F, Borgmann L, Bocker W, Polzer H. Ankle dorsiflexion: what is normal? Development of a decision pathway for diagnosing impaired ankle dorsiflexion and M. gastrocnemius tightness. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2016; 136(9): 1203-11
16. Dickson J, Duff R, Mawer F. Plantar fasciitis and heel pain. *Hands On* 2004; 2(1): 1-6
17. Apóstol GS, Herrera J. Cirugía percutánea en fascitis plantar por espolón calcáneo. *Acta Ortop Mex.* 2009; 23(4): 209-12
18. Pascal HJ. The Effect of the Gastrocnemius on the Plantar Fascia. *Foot Ankle Clinic* 2014; 19(4): 701–18

19. Boddeker I, Schafer H, Haake M. Extracorporeal Shockwave Therapy (ESWT) in the Treatment of Plantar Fasciitis – A Biometrical Review. *Clinic Rheumatology*. 2001; 20(5): 324–30
20. Díaz LA, Guzmán CP. Efectividad de distintas terapias físicas en el tratamiento conservador de la fascitis plantar. Revisión sistemática. *Rev Esp Salud Pública*. 2014; 88(1):157-78
21. Aranda BY, Munuera P, Polo PJ. Relationship Between Tightness of the Posterior Muscles of the Lower Limb and Plantar Fasciitis. *Foot Ankle Int*. 2013; 34(1): 42-8
22. Maestro M, Kowalski FB, Bonnel F. Músculos gastrocnemios cortos. *EMC – Podología* 2013; 15 (4): 1-17
23. Pratt K, Bohannon R. Effects of a 3-Minute Standing Stretch on Ankle-Dorsiflexion Range of Motion. *J Sport Rehabil*. 2003; 12(2): 162-73
24. Dubin J. Evidence Based Treatment for Plantar Fasciitis review of literature, sports therapy. 2007; 1: 1-8