

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA**



**Tejidos amnióticos como tratamiento de las fasciopatías  
plantares.**

**AUTOR:** CARBONELL TOMÁS, IRENE.

**Nº expediente:** 1022.

**TUTOR:** MARCO LLEDÓ, JAVIER.

**COTUTOR:** GARCÍA CAMPOS, JONATAN.

**Departamento y Área:** CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO Y SALUD. ENFERMERÍA.

**Curso académico** 2018 - 2019

**Convocatoria de** JUNIO.

## ÍNDICE:

LISTADO DE ABREVIATURAS.....	pág. 3
RESUMEN .....	pág. 4
ABSTRACT .....	pág. 5
INTRODUCCIÓN.....	pág. 6
OBJETIVOS DEL TRABAJO.....	pág. 8
MATERIAL Y MÉTODOS .....	pág. 8
Estrategia de Búsqueda .....	pág. 8
Selección de Documentos y Criterios de Selección .....	pág. 10
RESULTADOS.....	pág. 10
DISCUSIÓN .....	pág. 13
CONCLUSIÓN .....	pág. 14
BIBLIOGRAFÍA.....	pág. 15



## **LISTADO DE ABREVIATURAS:**

Abreviaturas y siglas de las escalas usadas en los estudios:

**AOFAS:** American Orthopaedic Foot and Ankle Society (Sociedad americana ortopédica del pie y el tobillo).

**FACES:** La Escala de Calificación de Dolor de Caras de Wong-Baker.

**FHSQ:** Foot Health Status Questionnaire (Cuestionario del estado de la salud del pie).

**NRS-11:** Escala de calificación numérica.

**VAS:** Escala analógica visual.

Abreviaturas de referencia de los tejidos amnióticos en los estudios:

**C-hAM:** Membrana amniótica humana criopreservada.

**dHACM micronizado estéril:** Membrana amniótica humana, micronizada, deshidratada estéril.

**hAMAF:** Aloiinjerto de membrana amniótica humana.

**mdHACM:** Membrana amniótica humana, micronizada, deshidratada, criopreservada inyectable.

**vCPM:** Membrana placentaria humana criopreservada viable.

## **RESUMEN:**

**Introducción:** La fasciopatía plantar es una afectación de carácter degenerativo que se da en la fascia plantar, cuya etiología es diversa y multifactorial, lo que la convierte en una patología compleja de tratar. Actualmente, hay múltiples tratamientos, aquí se propone el uso de tejidos amnióticos como tratamiento para la fasciopatía plantar.

**Objetivos:** Determinar si el uso de tejidos amnióticos disminuye la sintomatología dolorosa en las fasciopatías plantares.

**Material y métodos:** Se realizó una búsqueda en la base de datos MedLine a 31 de enero de 2019. La búsqueda fue restringida por los siguientes límites: 1) fecha de publicación: artículos comprendidos en los últimos 10 años; 2) idioma: inglés, español y francés. Se recuperaron un total de 100 documentos, de los cuales fueron excluidos 89 tras la lectura del título y resumen, y 5 tras su lectura. El número de trabajos final recuperados fue de 6.

**Resultados:** Los estudios evaluados muestran mejorías significativas de la sintomatología dolorosa en los grupos tratados con membrana amniótica humana.

**Discusión:** Los hallazgos encontrados sugieren que el tratamiento con tejidos amnióticos crea el entorno adecuado y necesario para promover la reparación y curación de tejidos en trastornos complejos de tejidos blandos como lo sería la fasciopatía plantar. Con una sola infiltración de membrana amniótica humana se observaron cambios significativos, lo que sugiere que sería una posible, novedosa y favorable alternativa para la fasciopatía plantar. Aunque no está exento de efectos secundarios, siendo estas atribuibles a la técnica empleada, parece ser un tratamiento seguro.

**Conclusiones:** El uso de tejidos amnióticos disminuye la sintomatología dolorosa en pacientes con fasciopatía plantar.

**Palabras clave:** *Fascitis, fasciosis, fascitis, fascitis plantar crónica. Tejido amniótico, placentario, membrana, injerto membrana, membrana amniótica, membrana coriónica, tejido fetal, cordón umbilical, injerto amniótico, amniótico humano micronizado deshidratado.*

## **ABSTRACT:**

**Introduction:** Plantar fasciopathy is a degenerative affectation that occurs in the plantar fascia, whose etiology is diverse and multifactorial, which makes it a complex pathology to treat. There are currently multiple treatments, the one we proposed is the use of amniotic tissues as a treatment for plantar fasciopathy.

**Objectives:** Determine whether the use of amniotic tissues decreases painful symptoms in plantar fasciopathies.

**Materials and methods:** A search was conducted in the Medline database on 31 January 2019. The search was restricted by the following limits: 1) date of publication: articles in the last 10 years; 2) language: English, Spanish and French. A total of 100 documents were recovered, of which 89 were excluded after reading the title and summary, and 5 after reading. The number of final articles recovered was 6.

**Results:** The evaluated studies show significant improvements in painful symptomatology in groups treated with human amniotic membranes.

**Discussion:** The findings suggest that treatment with amniotic tissues creates the appropriate and necessary environment to promote tissue repair and healing in complex soft tissue disorders such as plantar fasciopathy. With a single infiltration of human amniotic membrane significant changes were observed, suggesting that it would be a possible, novel and favorable alternative for plantar fasciopathy. Although it is not free of side effects, these being attributable to the technique employed, it seems to be a safe treatment.

**Conclusions:** The use of amniotic tissues decreases painful symptomatology in patients with plantar fasciopathy.

**Keywords:** *Fasciitis, fasciosis, plantar fasciitis, chronic plantar fasciitis. Amniotic tissue, placental, membrane, membrane graft, amniotic membrane, chorionic membrane, fetal tissue, umbilical cord, amniotic graft, micronized dehydrated human amniotic.*

## INTRODUCCIÓN:

La fascia plantar es una estructura subcutánea específica de tejido conectivo denso, una aponeurosis fibrosa, dividida en tres bandas que se originan en el tubérculo medial del calcáneo y se extiende por el arco longitudinal del pie hasta insertarse en la base de cada falange proximal del pie<sup>1-3</sup>.

La función de la fascia plantar presenta distintas funciones, Kirby<sup>4</sup> describió siete funciones, destacando la de proporcionar un soporte del arco longitudinal interno en estática y dinámica y la de ayudar a la resupinación de la articulación subastragalina durante la fase propulsión de la marcha.

La inflamación de la fascia plantar se denomina fascitis plantar aunque, recientemente, se acuñó el término de fasciosis, el cual consiste en un proceso degenerativo crónico con cambios inflamatorios, afectando de forma unilateral o bilateral, con posibilidad de verse involucrada toda su extensión, especialmente su origen, en el tubérculo medial del calcáneo<sup>1,2,5</sup>.

La fasciopatía plantar (FP) es la causa más frecuente de dolor plantar del talón<sup>6,7,8</sup>, afectando aproximadamente a 2 millones de estadounidenses al año, lo que equivale a un 10% de la población durante el transcurso de la vida<sup>3,6,9</sup>. Afecta a todas las edades, aunque tiene mayor prevalencia en adultos de mediana edad<sup>2,6,7,9</sup>. Respecto al sexo no es concluyente si lo sufren más mujeres que hombres, como señalan ciertos estudios<sup>1,2</sup>. La FP suele ser unilateral, siendo bilateral en al menos un tercio de los casos<sup>2,6,7,10</sup>.

La etiología de la FP es multifactorial, siendo sus causas inciertas<sup>6,7,10</sup>. Se han identificado distintos factores de riesgo, diferenciados como factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos<sup>1,9</sup>.

- Los factores de riesgo intrínsecos, incluyen características funcionales del cuerpo, anatomía y factores biológicos<sup>1,9</sup> como lo serían el envejecimiento<sup>9</sup>, la obesidad<sup>7,9</sup>, limitación de la flexión dorsal de tobillo, un exceso de pronación de la articulación subastragalina<sup>5,7,9,10</sup>, pie cavo<sup>9,10</sup>, pie plano<sup>10</sup>, diferencia en la longitud de las extremidades inferiores<sup>5,9,10</sup>, una anteversión femoral excesiva y una debilidad o acortamiento de la cadena muscular posterior de la pierna<sup>5,10</sup>.
- Los factores de riesgo extrínsecos, asociados a factores dinámicos como los generados en entrenamientos excesivos, una realización incorrecta de actividades físicas, las superficies en las cuales se realizan la práctica deportiva y un calzado inadecuado, finalmente provocan microtraumatismos en la fascia plantar, generando lesión<sup>1,6,7,10</sup>.

El diagnóstico de la FP se basa en la clínica y el examen físico realizado al paciente<sup>3,6,7,10</sup>. Aunque, actualmente se utilizan métodos de diagnóstico por imagen como la ecografía, donde obtenemos un diagnóstico más certero<sup>11</sup>. La clínica suele estar asociada frecuentemente a un dolor punzante o palpitante<sup>3,9</sup> en la zona plantar del calcáneo, además de inflamación en el talón y rigidez del pie<sup>1-3,7,10</sup>. El sujeto podrá sentir dolor a la palpación del tubérculo medial del calcáneo y/o en la porción proximal de la fascia plantar, pudiendo acompañarse esta palpación de una flexión dorsal pasiva de tobillo y los dedos del pie<sup>2,3</sup>. La prueba de Windlass, generalmente, puede reproducir la sintomatología dolorosa<sup>1</sup>.

El tratamiento enfocado a una FP dependerá en función del estado de la patología y del tipo de paciente que lo sufra, por lo tanto nos encontraremos frente a diferentes líneas de actuación. Las primeras líneas de actuación incluyen tratamientos conservadores como lo son pérdida de peso, limitación de la actividad, uso de un calzado adecuado, ejercicios de estiramiento, órtesis plantares acomodativas, antiinflamatorios no esteroideos orales y masoterapia fascial<sup>1-3,5,8,10</sup>.

Otros tratamientos conservadores son ciertas terapia físicas (ultrasonidos, ondas de choque, láser, etc.), órtesis plantares a medida y férulas nocturnas. Cuando los tratamientos conservadores no consiguen el efecto deseado y los síntomas perduran durante más de un año, se plantean tratamientos más agresivos como lo son los tratamientos invasivos como las terapias de inyección (corticosteroides, toxina botulínica A, Plasma Rico en Plaquetas (PRP)<sup>10</sup>, etc.), ciertas terapias físicas (punción seca, Electrolisis Percutánea Intratisular (EPI), etc.) y la cirugía<sup>1-3,5,7,8,10</sup>.

Dada la alta prevalencia de esta patología, se continúan investigando nuevos tratamientos alternativos a los actuales, entre los que destaca el uso de tejidos amnióticos<sup>8,12-16</sup> como tratamientos inyectables<sup>8,12-15</sup> y aloinjertos<sup>16</sup>. Estos tejidos son una fuente de células madre multipotentes, contienen factores de crecimiento, fibroblastos, colágeno, matriz extracelular, fibronectina y laminina lo que facilita la cicatrización del tejido y la reparación de heridas. También se ha demostrado que la membrana amniótica tiene capacidad de suprimir el dolor y disminuir la inflamación, la fibrosis del tejido y las bacterias<sup>8,12-16</sup>, considerándose un tratamiento seguro<sup>13-15</sup>.

Mediante este trabajo intentamos dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿El uso de tejidos amnióticos disminuye la sintomatología dolorosa en la fasciopatía plantar?

## **OBJETIVOS:**

- Determinar si el uso de tejidos amnióticos disminuye la sintomatología dolorosa en pacientes con fasciopatía plantar.

## **MATERIAL Y MÉTODOS:**

### 1. Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda en la base de datos MedLine (Tabla I y Figura I) con fecha a 31 de enero de 2019.

Se emplearon las palabras claves: *Fasciitis, fasciosis, plantar fasciitis, chronic plantar fasciitis. Amniotic tissue, placental, membrane, membrane graft, amniotic membrane, chorionic membrane, fetal tissue, umbilical cord, amniotic graft, micronized dehydrated human amniotic.*

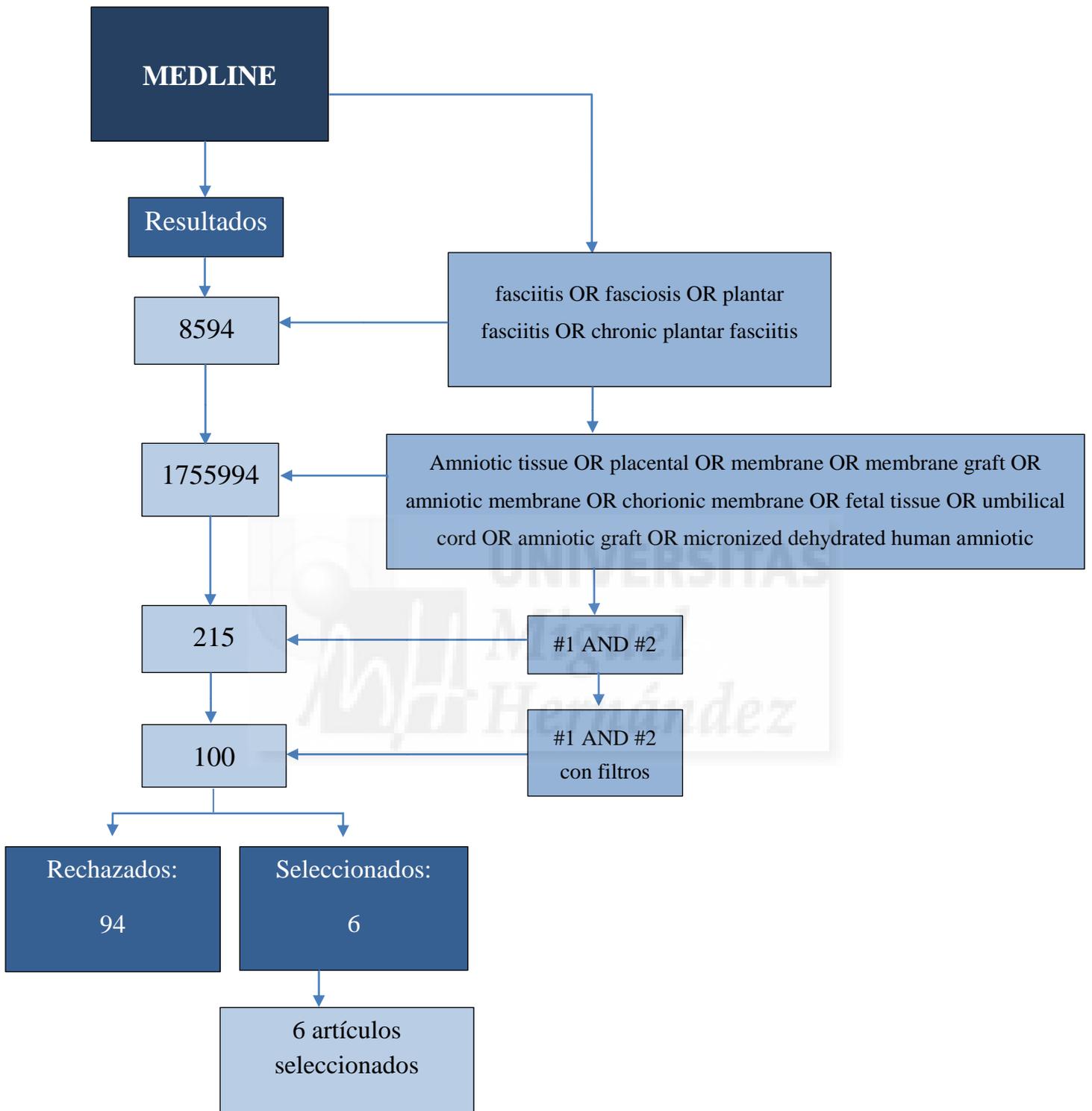
La búsqueda en la base de dato MedLine fue restringida a los siguientes límites:

- a. Fecha de publicación en los últimos 10 años.
- b. Idiomas inglés, francés y español.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda en MedLine.

<b>Palabras Clave</b>	<b>Resultados</b>
fasciitis OR fasciosis OR plantar fasciitis OR chronic plantar fasciitis	8594
Amniotic tissue OR placental OR membrane OR membrane graft OR amniotic membrane OR chorionic membrane OR fetal tissue OR umbilical cord OR amniotic graft OR micronized dehydrated human amniotic	1755994
#1 AND #2	215
#1 AND #2 con filtros	100

Figura 1. Estrategia de búsqueda en MedLine.



## 1.2. Selección de documentos y Criterios de Selección

Tras la búsqueda en PubMed, se recuperaron un total de 100 documentos, de los cuales fueron excluidos 89 tras la lectura del título y resumen, y 5 tras su lectura.

### **RESULTADOS:**

El número de trabajos final recuperados fue de 6. Las características de los estudios se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Estudios recuperados de MedLine.

Referencia	Tipo de Estudio	n	Intervención	Resultado
Zelen et al. <sup>12</sup> (2013)	Ensayo Clínico Aleatorizado	43 pacientes	Se crearon 3 grupos de manera aleatoria: 1) (Control) solución salina al 9% 2) 1 inyección de 0,5 cc de mDHACM 3) 1 inyección de 1,25 cc de mDHACM.	Según las escalas AOFAS y FACES, los grupos mDHACM informaron una reducción significativa y progresiva del dolor frente al grupo control, sin embargo, la puntuación entre los grupos mDHACM fue similar.
Hanselman et al. <sup>13</sup> (2014)	Ensayo Clínico Aleatorizado	23 pacientes	Se crearon dos grupos de manera aleatorizada a los que se les infiltró: 1) corticosteroides y bupivacaína.  2) C-hAM y bupivacaína.	Para la evaluación primaria del dolor se usó el FHSQ y como secundarias la escala VAS y el porcentaje del dolor informado del paciente. No se obtuvieron diferencias significativas entre los grupos en las primeras semanas de evaluación. Por otro lado, según el FHSQ, el grupo de c-HAM obtuvo una diferencia significativa del dolor en el pie mayor que el grupo de corticosteroides a las 18 semanas en la cohorte de 2 inyecciones.
Werber <sup>14</sup> (2015)	Estudio Clínico	44 pacientes	Se infiltraron 0,5 ml de hAMAF y 0,5 ml de 1% lidocaína.	Según el VAS se observaron mejoras significativas comparando la primera visita, antes del tratamiento (media de 8,1) y la última visita, en la semana 12, después del tratamiento (media de 1,5), con una recuperación casi completa del dolor en un gran número de pacientes al final del estudio.
Tsikopoulos et al. <sup>8</sup> (2016)	Metaanálisis	Fueron valorados 2 artículos de 22 documentos encontrados	Placebo vs. Tejido amniótico.  Corticosteroides vs. funcTejido amniótico.	Concluyeron que el tratamiento con membrana amniótica deshidratada tenía mayor probabilidad de ser superior al corticosteroides y al placebo.

Cazzell et al. <sup>15</sup> (2018)	Ensayo Clínico Aleatorizado	140 pacientes	Los pacientes fueron asignados de manera aleatoria al grupo control (placebo) o al grupo de intervención (1 inyección de dHACM micronizado estéril).	Las puntuaciones de dolor fueron significativamente más bajas para los pacientes tratados con dHACM micronizado a lo largo de los 3 primeros meses.
Sun et al. <sup>16</sup> (2018)	Caso Clínico	1 paciente	Fasciotomía plantar abierta combinada con la colocación de una membrana placentaria humana criopreservada intacta viable (vCPM).	Según la escala NRS-11 la primera semana tenía una puntuación de 7 sobre 10 y a los 12 meses era de 2 sobre 10. El resultado posoperatorio final resultó ser un tratamiento con una recuperación satisfactoria, consiguiendo una disminución de más del 90% en el dolor que la paciente sufría antes de la intervención.

En un estudio de Zelen et al.<sup>12</sup>, publicado en 2013, con 43 pacientes divididos en tres grupos aleatoriamente: Grupo control, se les inyectó 2 cc de 0,5% de Marcaine y 1,25 cc de solución salina al 0,9%; grupo experimental 1, se les inyectó 2 cc de 0,5% de Marcaine y 0,5 cc mDHACM; grupo experimental 2, se les inyectó 2 cc de 0,5% de Marcaine y 1,25 cc de mDHACM. Se les prescribió tramadol 50mg a todos los pacientes para que lo tomaran en caso de necesidad para el dolor o malestar asociado a la inyección. Para evaluar el dolor, fueron usadas, principalmente, la escala AOFAS y, secundariamente, la de Wong-Baker FACES. En ambas escalas, desde la primera semana hasta el final del estudio, se observaron mejoras significativas en los grupos de mDHACM en comparación con el grupo control. En ambos grupos experimentales se observaron diferencias significativas en la sintomatología dolorosa frente al grupo control a final del tratamiento. Sin embargo la puntuación entre los grupos experimentales fue similar.

Un estudio a doble ciego de Hanselman et al.<sup>13</sup>, publicado en 2014, evaluó 23 pacientes distribuidos de manera aleatoria en dos grupos. Al primer grupo, compuesto de catorce sujetos se les infiltró con corticosteroides (1 mL of 40 mg/ mL corticosteroides, 4 mL bupivacaina 0.5%) y, al segundo grupo, de nueve sujetos se les infiltró con membrana amniótica humana criopreservada (1 MI c-hAM , 4 mL bupivacaina 0.5%). Se evaluó el dolor en ambos grupos, por primera vez, después de 6 semanas tras la intervención y no se observaron diferencias significativas entre los grupos. Durante esta evaluación se les dio la opción de recibir una segunda infiltración y tres pacientes de cada grupo fueron infiltrados de nuevo en la semana 6, creando así una segunda cohorte. Aquellos sujetos que decidieron infiltrarse una segunda vez en la semana 6 fueron revisados una vez más en la semana 18. Para la evaluación primaria del dolor se usó el Foot Health Status Questionnaire (FHSQ) y como secundarias la escala VAS y el porcentaje del dolor informado del paciente. No se obtuvieron diferencias significativas entre los grupos en las primeras semanas de evaluación. Por otro lado, según el FHSQ, el grupo de c-

HAM obtuvo una disminución del dolor significativa frente al grupo de corticosteroides a las 18 semanas en la cohorte de 2 inyecciones.

En un estudio de Werber<sup>14</sup>, publicado en 2015, se evaluaron 44 pacientes con fasciosis plantar crónica que no habían respondido a ningún tratamiento hasta el momento. A todos los participantes se les administró, 0,5 ml. hAMAF y 0,5 ml. de 1% lidocaína, mediante una única infiltración. Además, se les indicó que después del tratamiento usaran zapatos con cordones y que realizaran ejercicios de estiramientos de la musculatura posterior de la pierna. Para cuantificar el dolor se usó la escala analógica visual (VAS), evaluando a los participantes cada dos semanas durante un periodo de doce semanas. Antes de la intervención la puntuación media para el dolor evaluado con la VAS fue de 8,1 disminuyendo hasta 1,5 puntos en la semana 12. Estos resultados fueron estadísticamente significativos.

En un metaanálisis de Tsikopoulos et al.<sup>8</sup>, publicada en 2016, sobre 22 documentos, donde se valoraba la efectividad de diversas terapias de inyección como tratamiento en la FP. Las inyecciones de membrana amniótica deshidratada fueron significativamente superiores a los corticosteroides. Además, considera a las inyecciones de membrana amniótica deshidratada como uno de los tratamientos más efectivos, por delante de los corticosteroides. El autor, además, concluía que serían necesarios ensayos aleatorios que compararan membranas amnióticas deshidratadas con un seguimiento más prolongado para obtener estimaciones más precisas sobre la eficacia relativa de esta intervención.

Un estudio aleatorizado a simple ciego de Cazzell et al.<sup>15</sup>, publicado en 2018, con 140 pacientes distribuidos en dos grupos: grupo control, se le administró 1ml de cloruro de sodio al 0,9% y grupo de intervención, se le administró 1ml dHACM micronizado. A ambos grupos se les proporcionó una bota de movimiento controlado de tobillo (CAM) y se les indicó que la usaran durante las primeras dos semanas. También, se les proporcionó y se les indicó que usaran una férula nocturna. Se realizaron controles a las 4 y 8 semanas y 3, 6 y 12 meses. El dolor se evaluó mediante el VAS, la puntuación del grupo de intervención fue de 17.0 frente al 38.3 frente al grupo control.

Un estudio de Sun et al.<sup>16</sup>, publicado en 2018, a propósito de un caso, de una paciente con fascitis plantar recalcitrante que fue intervenida quirúrgicamente para aplicarle una implantación de membrana placentaria humana criopreservada viable (vCPM) en la fascia plantar con un seguimiento de la evolución de la paciente de dos años de duración. La paciente fue sometida a diferentes tratamientos conservadores e invasivos sin ningún resultado, incluso una intervención quirúrgica EPF-TAL resultó fallida. Se usó la escala de calificación numérica (NRS-11) para

valorar el dolor, la paciente puntuó 7 sobre 10 antes de la intervención. Tras aplicar el tratamiento y pasado 12 meses la paciente obtuvo 2 puntos sobre 10 en la escala NRS-11.

## **DISCUSIÓN:**

Todos los artículos<sup>8,12-16</sup> revisados concluyeron que existía una disminución en la sintomatología dolorosa en los pacientes con FP tras el tratamiento con tejidos amnióticos, por lo que entendemos que esta terapia puede considerarse una alternativa eficaz.

Los hallazgos encontrados sugieren que el tratamiento con tejidos amnióticos crea el entorno adecuado y necesario para promover la reparación y curación de tejidos, en trastornos complejos de tejidos blandos como lo sería la FP<sup>8,12-16</sup>. Por lo tanto, con una sola infiltración de membrana amniótica humana se observaron cambios significativos, lo que sugiere que sería una posible, novedosa y favorable alternativa para la FP<sup>12</sup>. También parece ser un tratamiento seguro<sup>12-15</sup> aunque son necesarias más evidencias al respecto.

Una parte muy importante sobre el tratamiento con tejidos amnióticos es la seguridad, por ello hay que informar detalladamente sobre los efectos adversos y secundarios. En los artículos evaluados, en los cuales nos encontramos con efectos adversos informados por los pacientes<sup>16</sup> no parecían estar relacionados con el tratamiento, sino con la técnica empleada, es decir, efectos secundarios por la inyección o por causas externas y ajenas al tratamiento. Por otro lado, referente a la dosis aplicada de membrana amniótica, no parece ser dosis-dependiente<sup>15</sup> sino que se trata de una terapia con un efecto progresivo.

Un aspecto a tener en cuenta sobre este tratamiento con factores de crecimiento es su coste, que, a diferencia del Plasma Rico en Plaquetas (PRP) que necesita maquinaria costosa y es único para cada paciente, la membrana amniótica humana es procesada por empresas farmacéuticas. Al adquirirse ya preparado, el uso de tejido amniótico resulta, posiblemente, más económico y asequible.

Por último, nos encontramos frente a un tratamiento que actualmente no se encuentra disponible en España, no existe ningún registro de medicamentos compuestos por tejidos amnióticos en la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). Sin embargo, existe un banco de tejidos amnióticos en nuestro país, además de que, actualmente, se realizan aloinjertos de membrana amniótica a nivel oftalmológico en el Instituto de Microcirugía Ocular (IMO) en Barcelona. Por lo tanto el uso sanitario de tejidos amnióticos está legalizado en España, lo que

significa que sería viable este tratamiento para la FP si se reconociera en un futuro como apto para su uso y fuera admitido como fármaco legal.

### **CONCLUSIÓN:**

El uso de tejidos amnióticos disminuye la sintomatología dolorosa en pacientes con fasciopatía plantar.



## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Petraglia F, Ramazzina I, Costantino C. Plantar fasciitis in athletes: diagnostic and treatment strategies. A systematic review. *Muscles, Ligaments, Tendons J.* 2017;7(1):107-118.
2. Thompson J. V, Saini S. S, Reb C. W, Daniel J. N. Diagnosis and Management of Plantar Fasciitis. *J Am Osteopath Assoc.* 2014;114(12):900-906.
3. Cole C, Seto C, Gazewood J. Plantar Fasciitis: Evidence-Based Review of Diagnosis and Therapy. *Am Fam Physician.* 2005;72(11):2237-2242.
4. Kirby K. A. *Foot and Lower Extremity Biomechanics. Vol. I: A Ten Year Collection of Precision Intricast Newsletters.* Arizona: Precision Intricast 1997;45-46.
5. Young C. C, Rutherford D. S, Niedfeldt M. W. Treatment of Plantar Fasciitis. *Am Fam Physician.* 2001;63(3):467-474.
6. García J, Pascual R, Ortega R, Martos D, Martínez F, Hernández- S. Estiramientos del tendón de Aquiles para la fascitis plantar. ¿Son efectivos? *Rehabilitación.* 2011;45(1):57—60.
7. Buchbinder R. Plantar Fasciitis. *N Engl J Med.* 2004;350(21)2159-2166.
8. Tsikopoulos K, Vasiliadis H. S, Mavridis D. Injection therapies for plantar fasciopathy ('plantar fasciitis'): a systematic review and network meta-analysis of 22 randomised controlled trials. *Br J Sports Med.* 2016;50(22):1367-1375.
9. Irving D.B, Cook J.L, Menz H.B. Factors associated with chronic plantar heel pain: a systematic review. *J Scie Med Sport.* 2006;9(1-2):11-22.
10. Gautham P, Nuhmani S, Kachanathu S.J. Plantar fasciitis - an update. *Bangladesh Journal of Medical Science.* 2014;1(14):3-8.
11. Ultrasonography, an Effective Tool in Diagnosis Plantar Fasciitis: A Systematic Review of Diagnostic Trial. *Int J Sports Phys Ther.* 2016;11(5):663–671.

12. Zelen CM, Poka A, Andrews J. Prospective, randomized, blinded, comparative study of injectable micronized dehydrated amniotic/ chorionic membrane allograft for plantar fasciitis—a feasibility study. *Foot Ankle Int.* 2013;34(10):1332–1339.
13. Hanselman AE, Tidwell JE, Santrock RD. Cryopreserved human amniotic membrane injection for plantar fasciitis: a randomized, controlled, double-blind pilot study. *Foot Ankle Int.* 2015;36(2):151–158.
14. Werber B. Amniotic tissues for the treatment of chronic plantar fasciosis and Achilles tendinosis. *J Sports Med.* 2015;2015:219896.
15. Cazzell S, Stewart J, Agnew P.S, Senatore J, Walters J, Murdoch D, Reyzelman A, Miller S.D. Randomized Controlled Trial of Micronized Dehydrated Human Amnion/Chorion Membrane (dHACM) Injection Compared to Placebo for the Treatment of Plantar Fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2018;39(10):1151-1161.
16. Sun X. P, Wilson A. G, Michael G. M. Open Surgical Implantation of a Viable Intract Cryopreserved Human Placental Membrane for the Treatment of Recalcitrant Plantar Fasciitis: Case Report With Greater than 2-Year Follow-Up Duration. *Foot Ankle Surg.* 2018;57(3):583-586.