

Artículo original

Plasma rico en plaquetas para el manejo de tendinopatía del tendón calcáneo y fascitis plantar

López-Gavito E,* Gómez-Carlín LA,** Parra-Téllez P,* Vázquez-Escamilla J***

Instituto Nacional de Rehabilitación, México, D.F.

RESUMEN. Introducción: El tratamiento no quirúrgico de las tendinopatías de Aquiles y la fascitis plantar ha mostrado buenos resultados hasta en 90% de los casos; sin embargo, el 10% restante de los pacientes con dichas patologías representan un verdadero reto para el ortopedista. Las nuevas tecnologías en el desarrollo de materiales ortobiológicos ofrecen como alternativa la utilización de plasma rico en plaquetas (PRP) para tratar los casos refractarios al tratamiento previo y cronicidad de más de 12 meses de evolución. **Material y métodos:** Estudio prospectivo, analítico. Pacientes con diagnóstico de tendinopatía de Aquiles, fascitis plantar o ambos, evolución mayor a 12 meses, previamente tratados con alternativas no quirúrgicas y sin mejoría clínica. Se evaluó escala AOFAS para retropié, escala visual análoga del dolor (EVA) y documentación fotográfica a las 2, 4, 8 y 12 semanas posteriores a la infiltración. Se estableció un programa de tratamiento que incluye: inmovilización, utilización de AINES, ejercicios excéntricos para el sistema Aquiles-calcáneo-plantar y fortalecimiento de tríceps sural. Análisis estadístico mediante medidas de tendencia central y dispersión con SPSS 15. **Resultados:** Se obtuvo una muestra de 10 pacientes (12 pies) con los diagnósticos y criterios para su inclusión. La edad promedio de presentación fue de 43 años (rango 23-56), con predominio del sexo femenino (70%) y con una lateralidad del 50% para los pies dere-

ABSTRACT. Introduction: Non-surgical treatment of Achilles tendinopathies and plantar fasciitis has shown good results in up to 90% of cases. However, the remaining 10% of patients with these conditions represent a true challenge for the orthopedic surgeon. New technologies for the development of orthobiologic materials make it possible to use platelet-rich plasma (PRP) as an alternative to treat cases that have been refractory to prior treatment and that have a chronicity exceeding 12 months. **Material and methods:** Prospective, analytical study. Patients with diagnosis of Achilles tendinopathy, plantar fasciitis or both, with a course of more than 12 months, previously treated with non-surgical alternatives, without any clinical improvement. The AOFAS hindfoot scale was used, together with the Visual Analog Scale (VAS) for pain, and photographic documentation at 2, 4, 8 and 12 months after infiltration. A treatment program that included immobilization, NSAIDs, eccentric exercises for the Achilles-calcaneal-plantar system and strengthening of the sural triceps was established. The statistical analysis included measurements of the central trend and scatter with the SPSS 15. **Results:** A sample consisting of 10 patients (12 feet) that met the diagnostic and inclusion criteria was obtained. Mean age at the time of presentation was 43 years (range 23-56), with females being predominant (70%) and 50% laterality for

Nivel de evidencia: IV (Act Ortop Mex, 2011)

* Médico adscrito al servicio de Deformidades Neuromusculares y Patología del Pie.

** Residente de Alta Especialidad en Deformidades Neuromusculares y Patología del Pie.

*** Jefe de la División de Ortopedia Pediátrica y Deformidades Neuromusculares.

Instituto Nacional de Rehabilitación.

Dirección para correspondencia:

Dr. Eduardo López Gavito

Instituto Nacional de Rehabilitación. Ortopedia, Jefatura de la División de Ortopedia Pediátrica y Deformidades Neuromusculares, 4º Piso.

Calzada México-Xochimilco Núm. 289. Col. Arenal de Guadalupe. C.P. 14389. México, D.F.

E-mail: egavito@hotmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>

chos e izquierdos. La puntuación AOFAS inicial fue de 39 puntos (rango 28-68) y EVA de 9 (rango 7-10). A las 16 semanas la puntuación AOFAS mejoró a 97 puntos (rango 88-99) y EVA a 2 (rango 1-4). Todos los pacientes recuperaron la marcha independiente. **Conclusión:** La utilización del PRP en pacientes con tendinopatía de Aquiles y fascitis plantar es una alternativa efectiva y segura para el manejo de pacientes sin buena respuesta al tratamiento no quirúrgico convencional. Se recomienda incluir otras modalidades no quirúrgicas además del uso de PRP en el tratamiento de este tipo de pacientes a fin de lograr un resultado favorable.

Palabras clave: plastia, tendón, Aquiles, fascitis, dolor, pie, plaquetas.

the right and left feet. The initial AOFAS score was 39 (range 28-68) and the VAS score was 9 (range 7-10). By week 16 the AOFAS score had increased to 97 (range 88-99) and the VAS score was 2 (range 1-4). All patients resumed independent gait. **Conclusion:** The use of PRP in patients with Achilles tendinopathy and plantar fasciitis is an effective and safe alternative for the management of patients with a poor response to conventional non-surgical treatment. Other non-surgical modalities are recommended besides PRP for the treatment of these patients to achieve appropriate results.

Key words: plasty, tendon, Achilles, fascitis, pain, foot, platelet.

Introducción

Los tendones son estructuras del sistema músculo-esquelético que sirven como poleas entre los músculos y huesos permitiendo el movimiento de las articulaciones que cruzan y, por lo tanto, juegan un papel fundamental en la locomoción. Debido a su estructura anatómica e histológica, el proceso reparativo de las lesiones de los tendones es lento e incierto.¹ Existen numerosas teorías en torno al mecanismo mediante el cual un tendón se lesiona, la mayoría de ellas giran en torno a un problema mecánico derivado del sobreesfuerzo del tendón; otras teorías suponen que los problemas de mala alineación en el retropie o el uso de diversos factores químicos como las quinolonas o los corticoides favorecen las microrupturas, inflamación y finalmente la disfunción o ruptura completa de los mismos.²⁻⁷ La variante anatómica de poseer gemelos cortos, resultando en una incapacidad para llevar el tobillo más allá de los 90 grados con la rodilla en extensión, se ha asociado a disfunción del sistema Aquileo-Calcáneo-Plantar, y se representa clínicamente como tendinopatía del tendón calcáneo o fascitis plantar.⁸⁻¹² En la mayoría de los casos, diversos autores reportan tasas de curación de hasta 90% en los pacientes que padecen alguna alteración de dicho sistema con las medidas conservadoras

convencionales; sin embargo, 10% restante puede convertirse en un verdadero reto para el cirujano de pie y tobillo debido a las escasas opciones terapéuticas y resultado poco favorable, independientemente de la alternativa terapéutica seleccionada.

El plasma rico en plaquetas (PRP), de acuerdo a la información recogida en la literatura, parece mostrar buenos resultados para el tratamiento de las patologías de tejidos blandos, principalmente problemas musculares y tendinosos (Tabla 1).¹³ Por su reciente aparición en el tratamiento de problemas ortopédicos y a pesar de que ahora se encuentre en boga el uso de biomateriales sólo es posible encontrar, dentro de los artículos publicados sobre el tema, algunas series de casos y opiniones de expertos. Debido a esto, los autores decidimos planificar un método de tratamiento para las tendinopatías de Aquiles y fascitis plantar refractarias al tratamiento inicial y con más de un año de evolución que además de incluir el uso de PRP conlleva otras medidas no quirúrgicas con evidencia de efectividad en el tratamiento de las patologías mencionadas, tales como la administración de AINE's en el dolor agudo, la inmovilización y los ejercicios de estiramiento extrínseco para el sistema Aquileo-Calcáneo-Plantar. Todo esto encaminado a ofrecer un punto medio entre el tratamiento no quirúrgico inicial tradicional

Tabla 1. Factores de crecimiento encontrados en el PRP.

Factor de crecimiento	Fuente	Función
Derivado de plaquetas	Plaquetas	Estimula replicación celular, angiogénesis, mitogénico para fibroblastos
Vascular endotelial	Plaquetas	Angiogénesis
Transformante B1	Plaquetas	Regulador del balance entre fibrosis y regeneración de miocitos
Fibroblastos	Plaquetas	Proliferación de mioblastos, angiogénesis
Epidérmico	Plaquetas	Proliferación de células mesenquimales y epiteliales, potenciación de otros factores de crecimiento
Hepatocitos	Plasma	Angiogénesis, mitogénico, antifibrótico
Parecido a la insulina tipo 1	Plasma	Estimula mioblastos y fibroblastos, media reparación de músculo esquelético

y la necesidad de realizar una intervención quirúrgica que habitualmente comprende procedimientos cruentos y tiene importante morbilidad asociada para el paciente.

Material y métodos

Se realizó un estudio prospectivo analítico (serie de casos) para comprobar la eficacia de la infiltración de plasma rico en plaquetas (PRP) en el tratamiento de tendinopatías del tendón calcáneo y fascitis plantar, combinándolo con la aplicación con otras medidas terapéuticas no quirúrgicas con datos de evidencia en la literatura. Se incluyeron a los pacientes con diagnósticos de tendinopatía de Aquiles y/o fascitis plantar en el período comprendido de Marzo a Septiembre de 2010 que acudieron a consulta al servicio de Deformidades Neuromusculares y Patología del Pie y Tobillo

del Instituto Nacional de Rehabilitación, con más de 1 año de evolución, con cualquier tratamiento previo siempre que no fuera quirúrgico y que continuaban presentando dolor.

Se realizó una valoración inicial con la escala AO-FAS para retropié y Escala Visual Análoga para el dolor (EVA), se registraron los datos sociodemográficos y se les proporcionó una hoja de consentimiento informado creada *ex professo* para el procedimiento en donde se les persuadió de la importancia en el apego al tratamiento propuesto (Figura 1).

Se realizó una infiltración de PRP utilizando el sistema RECOVER (MR) de la casa BIOMET de acuerdo a las especificaciones del proveedor. Su aplicación fue en consultorio previa infiltración de anestésico local. Para las patologías del tendón calcáneo, la infiltración se realizó en el sitio de la lesión de acuerdo a clínica o estudios de imagen previos; en

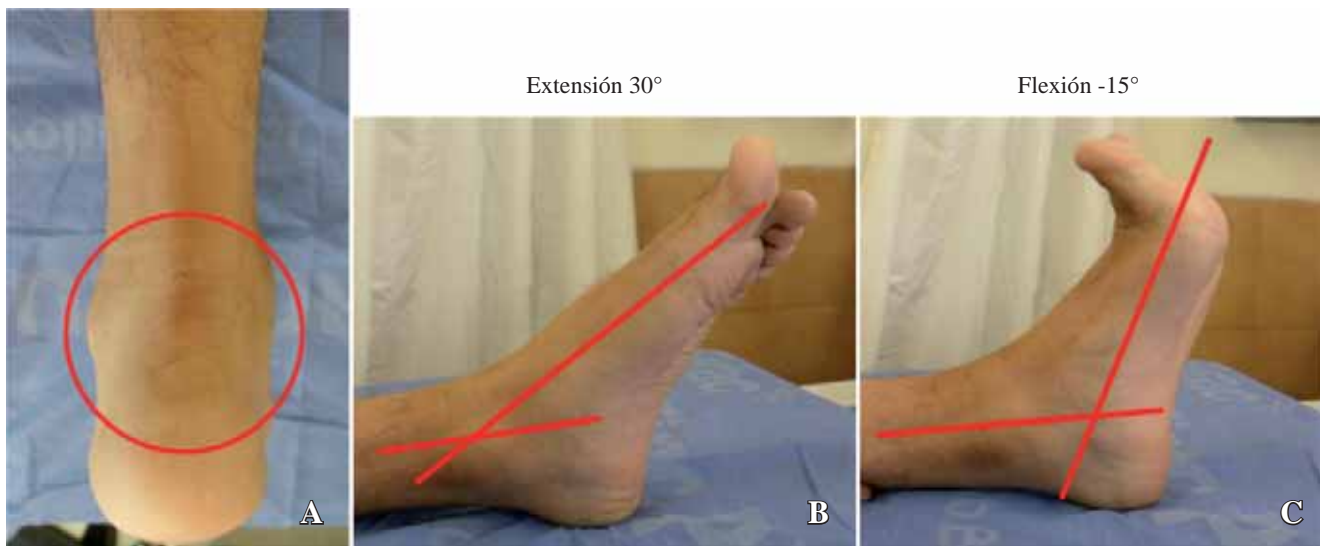


Figura 1 A. Apariencia clínica de un paciente con tendinopatía del tendón calcáneo. B. Extensión completa del pie. C. Limitación a la flexión asociada a la contractura del sistema Aquiles-calcáneo-plantar.

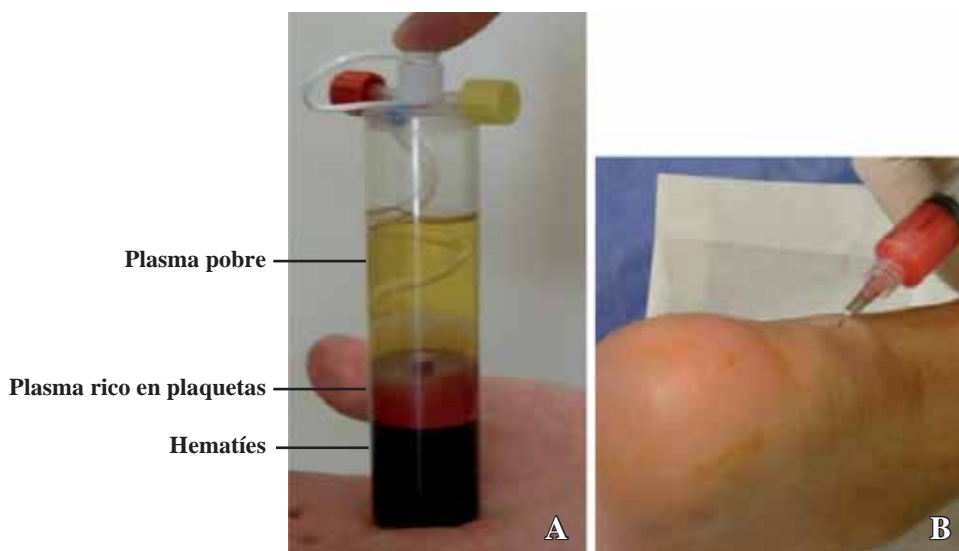


Figura 2 A. Apariencia del plasma rico en plaquetas posterior a su obtención. B. Se realiza la infiltración directa sobre el sitio afectado de acuerdo a la valoración clínica.

el caso de la fascitis plantar se realizó la infiltración por vía medial localizando la tuberosidad del calcáneo y colocando la suspensión en la inserción de la fascia plantar. Se depositaron en promedio 3 ml del concentrado plaquetario en cada caso (*Figura 2*).

Posterior a la infiltración del PRP se instruyó al paciente sobre las medidas complementarias, se colocó una férula de inmovilización posterior suropodálica y se indicó no cargar peso en la extremidad por 2 semanas.

Desde el momento de la infiltración se indicaron al paciente ejercicios de fortalecimiento para cadera y rodilla durante el período de inmovilización y posteriormente, se indicaron ejercicios de estiramiento y fortalecimiento para el sistema Aquiles-Calcáneo-Plantar que continuaron durante todo el seguimiento.

Se realizaron visitas de seguimiento en las semanas 2, 4, 8, 12 y 16 posteriores a la infiltración del PRP en las que se registró nuevamente la escala AOFAS para retropié y EVA. El análisis estadístico de los resultados se realizó con el programa SPSS 15 mediante medidas de tendencia central y dispersión.

Resultados

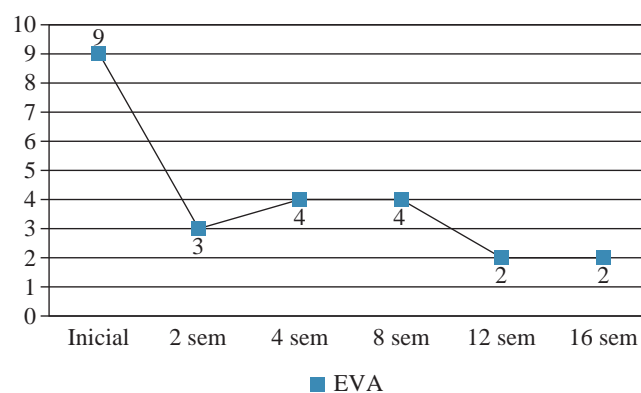
Se obtuvo una muestra inicial de 11 pacientes (13 pies) con las patologías en estudio. Un paciente fue excluido de la serie ya que no acudió a las visitas de seguimiento. La muestra final fue de 10 pacientes, dos de ellos con patología bilateral (12 pies). Siete de ellos fueron del sexo femenino (70%) y 3 del sexo masculino (30%). La media para la edad fue de 43 años (rango 23-56). La presentación de los casos fue igual para los pies derechos e izquierdos (50%, respectivamente). La evolución de la patología fue en promedio de 16 meses (rango 12-26) y todos los pacientes habían sido sometidos a algún tipo de tratamiento no quirúrgico previo incluyendo reposo, plantillas, infiltraciones de corticoides o diversos protocolos de rehabilitación.

Los diagnósticos iniciales fueron: fascitis plantar en 8 casos (66%), tendinopatía del tendón calcáneo en 3 casos (25%) y un caso con patología mixta (9%). La escala AOFAS inicial promedio fue de 39 puntos (rango 28-68) y la EVA de 9 (rango 7-10). Ninguno de los pacientes tenía marcha independiente al momento de la primera visita (*Gráfica 1*).

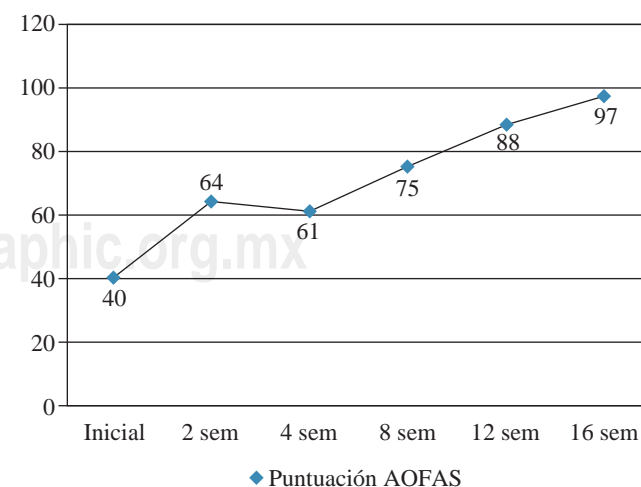
En el seguimiento de los pacientes encontramos una mejoría generalizada en todos los casos al momento de retirar la inmovilización, la escala AOFAS fue superior a 60 pts. a las 2 semanas. Sin embargo, de la misma manera se observó un descenso generalizado en la escala AOFAS a las 4 semanas de seguimiento, coincidente con el momento en que los pacientes iniciaron la carga a tolerancia y los ejercicios excéntricos para el estiramiento del tendón calcáneo. A partir de este momento se observó una mejoría progresiva de la puntuación AOFAS en todos los pacientes hasta el final del seguimiento. Esta misma tendencia se observa de manera inversa en la puntuación EVA (*Gráfica 2*).

Una de las pacientes con diagnóstico de fascitis plantar presentó un incipiente Síndrome Doloroso Regional Complejo a las 2 semanas posteriores a la infiltración de PRP. En este caso decidimos retirar la inmovilización, instaurar un tratamiento con neuromoduladores e iniciar con movimientos pasivos a tolerancia de pie y tobillo. El dolor remitió en su totalidad a las 4 semanas y la paciente fue capaz de continuar con el tratamiento tal y como lo determinamos en el protocolo inicial de manejo.

En dos casos de pacientes con diagnóstico de tendinopatía del tendón calcáneo y una deformidad de Haglund asociada fue necesario realizar la resección quirúrgica de la deformidad y limpieza del espacio retrocalcáneo debido a que el dolor a las 16 semanas había aparecido nuevamente, justo en el momento en que los pacientes se reincorporaron por completo a sus actividades de la vida cotidiana y al uso de calzado regular. Se decidió realizar la exostectomía a través de una pequeña incisión (aprox. 3 cm) paralela y lateral al tendón calcáneo por arriba de su inserción distal en el calcáneo. No se realizó «peinado» del tendón calcáneo. Al finalizar el procedimiento se colocó nuevamente PRP, esta



Gráfica 1. Evolución de la escala visual analógica para el dolor. Fuente: Recolección directa. N = 12.



Gráfica 2. Evolución de la escala AOFAS para retropié. Fuente: Recolección directa. N = 12.

vez en forma de coágulo dentro de la incisión quirúrgica y se continuó con el tratamiento habitual posterior a una intervención de este tipo.

Una paciente con diagnóstico de fascitis plantar inició a las 14 semanas del tratamiento con datos de tendinopatía en los peroneos, presentando dolor y pérdida de fuerza en el grupo muscular correspondiente. Sin embargo, la paciente refería la molestia como un «dolor distinto» al que presentaba en un inicio. Al final del seguimiento, a las 16 semanas, el promedio de la puntuación AOFAS para los pacientes fue de 97 pts (rango 88-99) y la EVA fue de 2 pts (rango 1-4). Todos los pacientes recuperaron la marcha independiente y sin dolor.

Discusión

A pesar de que en principio el tratamiento con PRP para las tendinopatías insercionales o no insercionales parece prometedor, en realidad no existen estudios en la literatura mundial que permitan realizar una recomendación de importancia dentro de la medicina basada en evidencias. Así mismo, las series de pacientes que han sido reportadas son pequeñas y con un seguimiento corto. En el presente trabajo hemos encontrado buenos resultados en el tratamiento de pacientes con tendinopatía del tendón calcáneo y/o fascitis plantar tratados previamente con algún tratamiento no quirúrgico y sin mejoría con más de 1 año de evolución; sin embargo, nos encontramos con los mismos límites a los comentados previamente. Nuestra serie de pacientes es corta y con una evolución de solamente 4 meses. Aún con dichas limitaciones, resulta interesante que los pacientes tratados con PRP fueron todos pacientes de características distintas a lo publicado actualmente, todos tenían más de un año de evolución, multitratados y todos presentaban marcha asistida en la primer consulta, lo que nos expone una serie de pacientes complicados.

De acuerdo a las investigaciones recientes, el PRP es una fuente importante de factores de crecimiento plaquetario que son efectivas para lograr una regeneración tisular; no obstante, existen también trabajos publicados que cuestionan la utilidad de los factores de crecimiento obtenidos y utilizados con estas técnicas, debido a que se ha comprobado un tiempo de vida muy corto en los tejidos en que se deposita el PRP.¹⁴ Sin embargo, probablemente este tiempo de exposición a los factores de crecimiento sea suficiente como detonador para iniciar una cascada de reparación tisular que se genera a través de ellos.

Es importante considerar que el protocolo de manejo que se utilizó en esta serie de pacientes incluye pautas de tratamiento adicionales al PRP con evidencia de efectividad previamente publicadas y validadas en la literatura mundial, como el uso de AINE's para el manejo del dolor agudo, la inmovilización inicial y la incorporación de ejercicios excéntricos para el estiramiento del sistema Aquiles-Calcáneo-Plantar.¹⁵⁻¹⁷ No se debe menospreciar el papel que éstas y otras modalidades de tratamiento no

quirúrgico combinado tuvieron para lograr la mejoría de los pacientes.

Ha sido motivo de discusión, dentro de los principales foros internacionales respecto a la cirugía de pie y tobillo, el papel de los músculos gastrocnemios cortos para el desarrollo de patologías como la tendinopatía calcánea o la fascitis plantar.^{18,19} Esta variante anatómica se puede corroborar fácilmente mediante la prueba de Silfverskjöld⁸ y resulta interesante la frecuencia con la que se observa la coexistencia de unos gemelos cortos en pacientes con algún tipo de disfunción del sistema Aquiles-calcáneo-plantar. Las futuras directrices en el tratamiento quirúrgico de estas patologías probablemente girarán en torno al alargamiento percutáneo o por mínimas incisiones de alguno de los gastrocnemios. Actualmente Samuel y Pierre Barouk han popularizado el alargamiento proximal del gemelo medial a través de una mínima incisión a nivel del hueso poplíteo.²⁰ Sin embargo, tampoco se puede aseverar la existencia de una causa-efecto en estos factores ya que, de acuerdo a R. Viladot, esta variante anatómica se presenta con frecuencia en la población según un estudio que realizó en calcáneos fósiles y, por lo tanto, el tener los gemelos cortos es más bien consecuencia de una falla evolutiva como resultado de una mala adaptación biomecánica del sistema Aquiles-Calcáneo-Plantar al pasar de una marcha cuadrúpeda y por lo tanto con cierto equinismo, a una marcha bípeda que somete a una importante tensión al sistema.²¹ No se puede asegurar que la presencia de gemelos cortos sea un proceso patológico en sí mismo.

El uso de biomateriales, factores de crecimiento, aspirado de médula ósea o cultivos celulares, entre otros, son opciones novedosas que ofrecen mejorar los resultados que obtiene el cirujano ortopeda en las técnicas convencionales y deben considerarse solamente como coadyuvantes en el manejo integral del paciente. De ninguna manera es deseable ni pretendemos sustituir un adecuado diagnóstico y una buena indicación quirúrgica con el uso de estos elementos; sin embargo, creemos que sí existen herramientas que nos ofrecen una recuperación más temprana y menor morbilidad para nuestros pacientes, vale la pena considerar las ventajas que nos ofrecen los biomateriales.

En esta serie de pacientes encontramos resultados alentadores que nos motivan a realizar protocolos de investigación subsecuentes y con un mayor nivel de evidencia a fin de conocer de manera certera el papel exacto que juegan los factores de crecimiento en el tratamiento de las patologías como tendinopatías de Aquiles y fascitis plantar.

Conclusión

De acuerdo a los resultados de nuestra serie creemos que el uso de PRP y la terapia combinada para el manejo no quirúrgico de los pacientes con tendinopatía del tendón calcáneo y fascitis plantar es una buena alternativa previa al tratamiento quirúrgico en los casos complicados o refractarios al tratamiento inicial.

En los casos de tendinopatía no insercional del tendón calcáneo con deformidad de Haglund asociada recomendamos realizar tratamiento quirúrgico (exostectomía) por la técnica de preferencia del cirujano.

Cuando se decide iniciar un tratamiento quirúrgico el PRP es un buen coadyuvante, permitiendo realizar procedimientos menos cruentos y por lo tanto reduciendo el riesgo de morbilidad para el paciente y su incorporación a las actividades de la vida cotidiana de manera precoz.

Es muy importante persuadir al paciente sobre la importancia del apego al tratamiento, principalmente lo relacionado a los ejercicios de estiramiento para el sistema Aquiles- Calcáneo-Plantar, a fin de lograr buenos resultados.

Es necesario conocer resultados de series con un mayor número de pacientes y diseños metodológicos más estrictos a fin de determinar el papel exacto que juegan los factores de crecimiento plaquetario en el tratamiento de estas patologías.

Bibliografía

- Sharma P, Maffulli N: Tendon injury and tendinopathy: Healing and repair. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87: 187-202.
- Almekinders LC, Almekinders SV: Outcome in the treatment of chronic overuse sports injuries: a retrospective study. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994; 19: 157-61.
- James SL, Bates BT, Osternig LR: Injuries to runners. *Am J Sports Med* 1978; 6:40-50.
- Gruchow HW, Pelletier D: An epidemiologic study of tennis elbow. Incidence, recurrence and effectiveness of prevention strategies. *Am J Sports Med* 1979; 7: 234-8.
- Benjamin M, Ralphs J: Functional and developmental anatomy of tendons and ligaments. In: Gordon SL, Blair SJ, Fine LJ, editors. Repetitive motion disorders of the upper extremity. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1995: 185-203.
- Kannus P, Jozsa L, Jarvinen M: Basic science of tendons. In: Garrett WE Jr, Speer KP, Kirkendall DT, editors. Principles and practice of orthopaedic sports medicine. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2000: 21-37.
- O'Brien M: Structure and metabolism of tendons. *Scand J Med Sci Sports* 1997; 7: 55-61.
- Silverskjöld N: Reduction of the uncrossed two joint muscles in spastic conditions. *Acta Chir Scand* 1923; 56: 315-30.
- Ishikawa M, Pakaslahti J, Komi PV: Medial gastrocnemius muscle behaviour during human running and walking. *Gait & Posture* 2007; 25: 380-4.
- Opila KA, Wagner SS, Schiowitz S, Chen J: Postural alignment in barefoot and high-heeled stance. *Spine* 1988; 13: 542-7.
- Basmajian JV, Stecko G: The role of muscles in arch support of the foot. *J Bone Joint Surg Am* 1963; 45: 1184-90.
- Cheung JT, Zhang M, An KN: Effects of plantar fascia stiffness on the biomechanical responses of the ankle-foot complex. *Clinical Biomechanics* 2004; 19: 839-46.
- Hall M, Band P, Meislin R, Jazrawi L, Cardone D: Platelet-rich plasma: Current concepts and application in sports medicine. *J Am Acad Orthop Surg* 2009; 17: 602-8.
- Maffulli N: Current concepts in the management of subcutaneous tears of the Achilles tendon. *Bull Hosp Joint Dis* 1998; 57: 152-8.
- Williams JG: Achilles tendon lesions in sport. *Sports Med* 1986; 3: 114-35.
- Kristensen JK, Andersen PT: Rupture of the Achilles tendon: a series and a review of literature. *J Trauma* 1972; 12: 794-8.
- Wilson AM, Goodship AE: Exercise-induced hyperthermia as a possible mechanism for tendon degeneration. *J Biomech* 1994; 27: 899-905.
- Maceira E: Comunicación personal. Curso de actualización en cirugía de pie y tobillo. Barcelona 2010.
- Viladot R: Comunicación personal. Curso de actualización en cirugía de pie y tobillo. Barcelona 2010.
- Barouk S, Barouk P: Comunicación personal. Curso de actualización en cirugía de pie y tobillo. Barcelona 2010.
- Viladot R: Comunicación personal. Curso de actualización en cirugía de pie y tobillo. Barcelona 2010.