

Uso de la microtenotomía por radiofrecuencia con el dispositivo Topaz® para el tratamiento de la tendinopatía aquilea no insercional

Using radiofrequency microtenotomy with Topaz® device to treat midportion Aquilles tendinopathy

Rubén SÁNCHEZ GÓMEZ*, **David LÓPEZ CAPAPÉ****, **Daniel LÓPEZ LÓPEZ*****,
David RODRÍGUEZ SANZ*, **Alfredo SORIANO MEDRANO***, **Ángel MORALES PONCE***

* Diplomado en Podología. Doctor por la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid

rusago_@hotmail.com
lopezcapape@yahoo.es
davidrodriguezsan@hotmai.com
soriano.alfredo@gmail.com
clnicatorrijos@gmail.com

** Licenciado en Medicina.

*** Diplomado en Podología. Doctor por la Universidad de La Coruña
daniellopez@udc.es

Correspondencia:

Rubén Sánchez Gómez
C/ Santa Julia 28, 2ªA
28053 Madrid (España)
E-mail: rusago_@hotmail.com

Fecha de recepción: 2 de julio de 2012

Fecha de aceptación: 21 de noviembre de 2012

Los autores declaran no tener ningún tipo de interés económico o comercial.

RESUMEN

Las lesiones del tendón de Aquiles son un motivo frecuente de consulta en el ámbito de la podología y de la cirugía del pie y tobillo. El dolor del tercio medio del tendón es un problema habitual en corredores, pero también se ve en pacientes sedentarios. El término correcto para referirnos a esta lesión es el de tendinopatía aquilea no insercional. Existen numerosos tratamientos que intentan disminuir el dolor y mejorar la función del tejido lesionado. Los medios conservadores suelen tener buenos resultados, pero existe un porcentaje de pacientes que precisan cirugía. Presentamos una técnica poco invasiva para esta patología en la que utilizamos un dispositivo de radiofrecuencia para tratar la tendinosis.

Palabras clave: tendón de aquiles; tendinosis; radiofrecuencia.

ABSTRACT

Achilles tendon injuries are a common disease in podiatric and foot and ankle surgery consultation. Midportion pain is a frequent problem in runners but could be seen in sedentary people too. Correct term for this condition is non insertional Achilles tendinopathy. There are many treatment options that try to reduce the pain and improve the function of damaged tissue. Conservative treatments usually have good results but there are some cases that could need surgery. We present a minimally invasive technique using a radiofrequency microdebrider to treat the tendinosis.

Key words: achilles tendon; tendinosis; radiofrequency.

Sumario: 1. Introducción, 2. Concepto e indicaciones de la microtenotomía por radiofrecuencia (RF), 3. Aplicaciones, 4. Resultados, 5. Discusión, 6. Conclusiones, Bibliografía.

Referencia normalizada: Sánchez Gómez, R., López Canapé, D., López López, D., Rodríguez Sanz, D., Soriano Medrano, A., Morales Ponce, A. Uso de la microtenotomía por radiofrecuencia con el dispositivo Topaz® para el tratamiento de la tendinopatía aquilea no insercional. Rev. Int. Cienc. Podol. 2013; 7(1): 57-66.

1. INTRODUCCIÓN

Las tendinosis son procesos degenerativos crónicos asociados al sobreuso¹⁻²⁰. Un tendón sano contiene un 95% de tenocitos y tenoblastos, que poseen hasta un 80% de colágeno tipo I y un 2% de elastina¹⁵. Una tendinosis se caracteriza histológicamente por la ausencia de células inflamatorias y por la presencia de grandes cantidades de este colágeno pero desorganizado, degeneración de la sustancia mucoide, degeneración condrocítica, gotas lipídicas infiltradas en las fibras del tendón e hipertrofia fibroblástica y miofibroblástica²; así mismo, existen fibras tendíneas avasculares e hiperplasia vascular desorganizada³, (estructura vascular poco eficiente para el aporte sanguíneo). El daño del flujo nutriente que irriga al tendón hace que los tenocitos no sinteticen la matriz extracelular necesaria para la reparación del tendón⁴. Esto puede observarse histológicamente como una fluctuación angiogénica dentro de los tendones. El factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF) y la integrina-V inducen la migración celular y la angiogénesis^{5,6}. El trauma repetido puede ser causa de anulación de estos procesos de reparación tisular. La pobre vascularidad anatómica distal del tendón, donde también existe una leve torsión de sus fibras (a 5-6 cm de su inserción)^{15,16} ayudan a explicar el fenómeno fisiopatológico. El proceso se alarga en el tiempo por los retrasos producidos en la respuesta inflamatoria y reparadora⁷, mientras que la sollicitación del tendón sigue presente, dando como resultado final un tejido poco elástico, con disminución de su resistencia y en definitiva, poco funcional. Además, algunos estudios hablan de que el dolor crónico de las tendinopatías incrementa la proliferación de brotes sensoriales no vasculares y de la sustancia P-positiva de las fibras nerviosas, así como un descenso en las fibras nerviosas simpáticas vasculares, hechos que pueden alterar la inervación sensorial-simpática y por tanto jugar un papel importante en la patogénesis de la tendinopatía^{8,16}.

Sintomáticamente, estos pacientes refieren dolor de varios meses de evolución en la región postero/superior del talón, sobre todo cuando se incorporan tras largos periodos de reposo,

aunque también aparece al subir o bajar o en escaleras; los pacientes deportistas no pueden ni correr ni saltar⁹⁻¹⁶. El paciente no podrá ponerse de puntillas con la pierna afectada. Clínicamente, el tendón se encontrará más duro y engrosado a la palpación latero-medial y perpendicular que el contralateral. Sin embargo, el balance muscular manual no será doloroso, pues se necesita más fuerza para poner en compromiso al tejido dañado (ie puntillas)¹⁴.

2. CONCEPTO E INDICACIONES DE LA MICROTENOTOMÍA POR RADIOFRECUENCIA (RF)

Hasta ahora, los tratamientos han buscado promover la estimulación angiogénica. En los casos del fracaso del tratamiento conservador, el desbridamiento quirúrgico ha dado hasta ahora buenos resultados⁹. Con ánimo de disminuir la agresión y las complicaciones de la cirugía convencional, se puede considerar la microtenotomía por radiofrecuencia bipolar en lugar del desbridamiento clásico. Estos aparatos han sido ya usados para la reparación de las tendinosis crónicas del miembro superior¹⁰. Aunque esta técnica fue usada en primer lugar para tratar el miocardio, tiene amplia variedad de uso en cirugía ortopédica¹⁰⁻¹³. Los estudios han mostrado buenos resultados en la reducción del tiempo de curación y el retorno a la actividad.

El sistema de microtenotomía TOPAZ[®] MicroDebrider (ArthroCare, Sunnyvale, CA)¹⁰⁻¹³ (Figuras 1 y 2) es diferente a la tecnología termal o la electrocoagulación usada hasta ahora. Este sistema administra energía al tejido dañado en forma de campo de plasma controlado (coablación). La energía de radiofrecuencia es usada para excitar los electrolitos en un medio conductor (solución salina) que potencia los efectos locales, gracias a un goteo ajustable de dicha solución salina, proveniente de la barra aplicadora. Cuando este goteo salino se pone en contacto con la punta del aparato, se crea una fina capa de vapor que se transforma en una energía de campo expuesta al campo eléctrico local. El extremo del TOPAZ tiene 0.8 mm de diámetro y una superficie de 0.502 mm².



Figura 1. Detalle dispositivo TOPAZ®.

(A) Aparato bipolar de radiofrecuencia.

(B) Imagen aumentada de la punta del aparato bipolar de radiofrecuencia. La varita se coloca perpendicular a la superficie del tejido a tratar.

Imágenes cortesía de ArthroCare® (Sunnyvale, CA).

De: Deol P, Philbin T. Bipolar Radiofrequency Microtenotomy for Chronic Achilles Tendinosis. *Oper Tech Orthop.* 2008; 18: 254-258.



Figura 2. Comparativa tamaño TOPAZ® con hoja de bisturí

De: Dr. David López Capapé.

El plasma activado es un medio conductor que posee electrones libres, iones y partículas neutras. Este plasma cargado posee suficiente energía como para romper los enlaces inherentes dentro de los tejidos blandos. La atracción de la radiofrecuencia bipolar es el área focal de tratamiento donde se aplica la energía. Aunque el verdadero campo de distribución para cada pulso puede variar ligeramente según la densidad del tejido blando de cada individuo, el radio de acción es de unos 2.5 mm por cada punta¹¹⁻¹³. Además, la radiofrecuencia bipolar emite una temperatura homogénea en todo su campo de acción, salvaguardando las estruc-

turas colindantes. Aplicando los pulsos en un patrón de red a 500ms de intervalo, el área a ser tratada puede ser altamente regulada¹¹⁻¹³.

Los pacientes susceptibles de este tipo de cirugías son aquellos que se han sometido a tratamiento conservador (reposo, inmovilización, AINES, fisioterapia...) y no han mejorado los síntomas y en los que aún no se ha practicado desbridamiento quirúrgico previo. El uso de la radiofrecuencia bipolar está contraindicado en pacientes con infección aguda, traumatismo agudo, o rotura del tendón. La presencia de diabetes no es una contraindicación total, pero se recomienda la vigilancia de los pacien-

tes con neuropatía diabética por la posibilidad de ruptura total del tendón por posibles fallos en la cicatrización del mismo¹⁰⁻¹³. Algunos autores recomiendan que en aquellos pacientes que tengan al menos un 50% del tendón roto en la imagen RM no usar esta técnica dado que puede romperse el tendón totalmente. Cuando existan calcificaciones u osificación heterotópica o estados hipertróficos muy llamativos de un tendón como consecuencia de una tendinopatía crónica severa, esta técnica tampoco es recomendable¹⁰⁻¹³. En ambas circunstancias, se recomendará el desbridamiento quirúrgico del mismo^{10-16,17,19-21}.

3. APLICACIÓN

La técnica descrita para la cirugía del tendón de Aquiles recomienda una pequeña incisión de unos 3 cms lateral o medial al tendón en su zona patológica. Si no se desea hacer una liberación y apertura del peritendón, que es lo más habitual, puede hacerse el tratamiento con el dispositivo de forma percutánea (Figura 3). Colocando perpendicular el aplicador del TOPAZ al área dañada, y con una frecuencia de goteo salino de 2-3 gotas por segundo para maximizar la energía de dispersión del pulso, se penetra el cuerpo del tendón alternando pinchazos profundos con superficiales de entre 3 y 5 mm y respetando los 5 mm de separación entre una punción y otra (figura 3)¹⁰⁻¹³. Asumiendo que la media de profundidad sea de 4 mm, cada perforación atañe a unos 2 mm³ de tejido¹²⁻¹³. Para finalizar, en el caso que nos ocupa de la cirugía del tendón de Aquiles, se procede al cierre quirúrgico de la herida con sutura no reabsorbible para minimizar la respuesta inflamatoria, se cubre con gasas estériles y se venda o pone una férula para asegurar el reposo tisular y su correcta cicatrización durante dos semanas. Se retirarán las suturas a las dos semanas y se permitirá al paciente la carga progresiva. Puede acompañarse el uso de taloneras para reducir la tensión del tendón¹³. Tras ello, a las 3 semanas después de la cirugía, se recomienda que el paciente siga unas pautas de estiramientos y fortalecimiento de la zona, incluso realizar natación, para terminar por tanto el proceso de recuperación en el plazo total de unas 6-8 semanas en el

caso de algunos autores¹³ o unas 8-12 semanas según otros¹¹. La recuperación para la práctica deportiva puede ser más lenta de conseguir.

Esta técnica tiene una rápida curva de aprendizaje y es fácil de realizar. Si no se respetan las normas de profundidad y separación de las punciones, hay riesgo de ruptura del tendón. No se deben cambiar las pautas de administración de las punciones, distancia en la red de las mismas, dosificación del goteo o intensidad del aparato, a pesar de que se use para tratar diferentes regiones anatómicas¹⁰⁻¹⁶. Dada la novedosa aplicación del sistema, no se han encontrado importantes complicaciones hasta la fecha, excepto la mejora sólo parcial del dolor del paciente en algunos casos, y aún así han sido capaces de reincorporarse a su vida cotidiana^{11,17}. Otra complicación secundaria puede deberse a la infección de los puntos y la formación de abscesos, hecho que puede ser prevenido con una correcta asepsia quirúrgica y una posible antibioterapia preventiva en aquellos pacientes que así lo requieran^{11,17,21}. Otro posible efecto negativo puede ser el daño tisular circundante a la región anatómica donde se ha aplicado la radiofrecuencia¹⁷.



Figura 3. Se dibujan los sitios de punción con lápiz dermográfico estéril, respetando los 4-5 mm de separación entre cada punto sobre el cuerpo distal del tendón.

4. RESULTADOS

A continuación mostramos en la Tabla 1 los resultados recogidos por nuestro equipo en las

microtenotomías realizadas en el cuerpo del tendón de Aquiles en los casos de tendinopatía aquilea no insercional con TOPAZ®.

Tabla 1. Serie de casos de tratamiento con TOPAZ® en tendinopatía aquilea no insercional.

PACIENTE	SEXO	EDAD	DEPORTE	LADO	Tº evolución (meses) Tratamiento	FECHA	RESULTADO NIRSCHL PAIN SCHALE (PRE)
1.	M	46	Corredora	IZDO.	13	25/02/10	0 (5) Empezó a correr a los 7 meses. ALTA a los 9 meses.
2.	H	36	Fútbol	IZDO.	13 PRP, SW	16/04/10	1 (5) Empezó a correr a los 3,5 meses. ALTA a los 10 meses.
3.	M	28	Atletismo	IZDO. +CALCANEOPLASTIA	72 SW, PRP	15/07/10	0 (5) Empezó a correr a los 6 meses. ALTA a los 12 meses.
				DCHO. +CALCANEOPLASTIA	48 SW, PRP	15/07/10	1 (4)
4.	H	32	Atletismo	DCHO.	60	16/07/10	0 (5) Empezó a correr a los 4 meses. ALTA a los 10 meses.
5.	H	27	Atletismo	IZDO.	84	17/12/10	0 (5) Empezó a correr a los 6 meses.
6.	H	38	Corredor	IZDO. +FASCIA PLANTAR	18 SW	14/01/11	(5) rotura a la 6 semanas Empezó a correr a los 4 meses.
7.	H	41	Corredor	IZDO.	12 PRP Y EPI	15/09/11	0 (5) Empezó a correr a los 10 meses. ALTA a los 12 meses.
			Corredor	DCHO.	12 PRP Y EPI		0 (5)
8.	H	42	Atletismo	IZDO.	72	17/11/11	1 (5) Empezó a correr a los 14 meses. ALTA a los 11 meses.

Sexo. M: mujer; H: hombre.

Tratamiento. EPI: electroestimulación percutánea intradérmica; PRP: plasma rico en plaquetas (factores de crecimiento); SW: shock wave (ondas de choque).

Resultado. fuera del paréntesis: estado actual. Entre paréntesis: cómo estaba antes de la cirugía.

Edad media: 36,25 años.

Seguimiento medio (a 15/11/12): 23,75 meses (12-32).

Todos los pacientes han recuperado la actividad deportiva (correr), incluso usando zapatillas con clavos (en el caso de los atletas). Hubo una complicación grave, que fue la rotura del tendón de Aquiles en el caso nº6 que requirió intervención. De los 9 tendones restantes operados, están todos asintomáticos o con molestias muy leves (Fase 1 de la Escala de Nirschl Pain13), sin limitación para su práctica deportiva, y mejor que antes de intervenirse.

Tabla 2. Escala de Nirschl Pain¹³.

Fase 1. Rigidez o dolor leve después de la actividad. El dolor generalmente desaparece dentro de las 24 horas.

Fase 2. Rigidez o dolor leve antes de la actividad deportiva que se alivia con el calentamiento. Los síntomas no están presentes durante la actividad diaria, pero regresan después, con una duración de hasta 48 horas.

Fase 3. Rigidez o dolor leve antes de deporte o actividad ocupacional. El dolor se alivia parcialmente con el calentamiento. Está mínimamente presente durante la actividad cotidiana, pero no esta no se altera.

Fase 4. Al igual que en la Fase 3, pero el dolor es más intenso, haciendo que el paciente modifique la ejecución de la actividad deportiva. El dolor leve aparece con las actividades de la vida diaria, pero no causa un cambio importante en ellas.

Fase 5. Dolor significativo (moderado o mayor) antes, durante, y después de la actividad deportiva, causando alteración de la misma. El dolor también está presente con las actividades de la vida diaria, pero no causa un cambio importante en ellas.

Fase 6. Igual que Fase 5, pero el dolor persiste incluso con reposo absoluto. El dolor interrumpe las actividades simples de la vida diaria e impide hacer las tareas del hogar.

Fase 7. Igual que Fase 6, pero el dolor también perturba el sueño. Dolor presente en reposo y que se intensifica con la actividad.

5. DISCUSIÓN

Esta técnica fue usada por primera vez para fomentar la angiogénesis de aquellos miocardios isquémicos de patologías coronarias congestivas¹⁰⁻¹⁶. Con el desbridamiento por radiofrecuencia bipolar se demostró histológicamente la aparición de endotelio reparado gracias al incremento de los marcadores angiogénicos. En estudios cadavéricos se comprobó la presencia de la neoangiogénesis capilar, haciendo válido por tanto esta terapia para pacientes con fallos congestivos de corazón²²⁻²⁷.

La primera aplicación no vascular de la radiofrecuencia fue en la cirugía ortopédica del miembro superior, encaminada a tratar epicondilitis y tendinopatías del supraespinoso u otros problemas tendíneos del hombro, obteniendo un 95% de buenos resultados según la escala DASH, en 5 años de evolución^{10-16,22-28}.

Se ha demostrado en estudio cadavérico en el tendón femoropatelar que las propiedades

elásticas, fuerza tensil y resistencia no se ven modificadas con esta técnica²⁹. En futuros estudios se espera extrapolar esta conclusión a otras regiones anatómicas. Ochiai *et al*²⁹ demostraron una degeneración aguda local de las fibras sensitivas inmediatamente después de la aplicación de la frecuencia bipolar, con completa degeneración nerviosa ocurrida tras los 90 días post-tratamiento. Este fenómeno se refleja clínicamente con la ausencia de dolor post-operatorio. Es impensable pensar que la rápida mejora sintomática de los pacientes en los primeros 7-10 días se deba a la revascularización y reorganización del colágeno. Por tanto, la hipótesis de los autores es que esta rápida reducción del dolor, incluso en el post-operatorio inmediato, se deba a un efecto antinociceptivo, similar al producido por las ondas extracorpóreas de choque³⁰⁻³⁵.

El uso de la terapia de las ondas de choque extracorpóreas (ESWT) o el uso de la energía de pulsos de radiofrecuencia³⁶ han reportado

porcentajes de éxito entre el 38-48%³⁷. Rompe et al³⁸ demostraron los efectos de la técnica de ondas de choque extracorpóreas en los tendones de Aquiles de conejos, pero advirtieron que energías mayores a 0.28 mJ/mm² no se deberían de usar clínicamente en el tratamiento de tendinopatías. Aún existiendo un incremento estadísticamente significativo en la proliferación capilar aplicando ondas de 0.60 mJ/mm², afirmaron que estas podrían causar un daño potencial en el tendón. Wang et al³⁹ así mismo, demostraron que las ondas de choque producían nueva capilaridad y vasos intramusculares en la unión musculotendínea del tendón de Aquiles en perros y un aumento en la liberación de factores de crecimiento angiogénicos y otros factores proliferativos en sólo una semana, permaneciendo elevados en las siguientes 8 y volviendo a estados normales a las 12 semanas en conejos. Rompe et al⁴⁰ sugirieron que tres tratamientos por semana con 1000 impulsos de energía extracorpórea de ondas de choque a 0.06 mJ/mm² eran efectivas para el tratamiento de la fascitis sintomática y funcionalmente. Gordon et al⁴¹ reportaron una reducción media en el espesor de las fascias tratadas con ondas de choque de -1.3 mm (-0.8 a -1.8 mm; 95% CI, p < 0.0001) tras 12 meses de seguimiento ecográfico. Wang et al reportan un 75% de desaparición del dolor en 85 talones estudiados en un año de tratamiento con ondas de choque extracorpóreas de baja frecuencia, con tan sólo un 5% de recurrencias y ningún caso de mejora nula del dolor⁴². Sin embargo, existen estudios que aportan resultados contrarios: Buchbinder R et al, compararon 81 pacientes que recibieron ESWT mediante guía con ultrasonidos, semanalmente durante 3 semanas, llegando a una dosis total de 1,000 mJ/mm² con 80 pacientes de un grupo placebo al que se le administró una dosis de 6.0 mJ/mm², sin encontrar evidencias científicas ni en la resolución del dolor ni en la funcionalidad de la terapia⁴³.

Otros estudios de parecidas características llegaron a parecidas conclusiones^{44,45} añadiendo además, que el éxito del tratamiento está íntimamente relacionado con el tipo de máquina que aplica los pulsos y la intensidad y duración de los mismos.

La comparativa entre las ESWT y el procedimiento quirúrgico da parecidos resultados

resolutivos del dolor, aportando la ventaja de evitar la intervención cruenta tisular frente a la segunda opción⁴⁶. Las inyecciones de corticosteroides muestran mejores resultados a corto plazo, pero la ESWT posee mejores efectos a largo plazo⁴⁷. Con respecto a la tendinopatía Aquilea, los resultados de éxito son parecidos a los reportados por los estudios en fascitis plantar⁴⁸.

El plasma rico en plaquetas (PRP)⁴⁹ ha sido usado y estudiado desde 1970, aunque se está popularizando en los últimos años para el tratamiento de las lesiones de pie y tobillo. Las plaquetas son unos elementos presentes en la cascada de la coagulación y de los procesos inflamatorios de curación, produciendo unos gránulos que liberan factores de crecimiento que promueven dicha curación. Los estudios sobre las PRP van dirigidos a incrementar la concentración de plaquetas, aumentando así los factores de crecimiento que favorecen potencialmente la reparación de los tejidos dañados, con la ventaja sobre otros productos reparadores de que son elementos autólogos. Se están usando para lesiones de tendones, ligamentos, cartílago, músculo, huesos y heridas crónicas. Con respecto a la fascitis plantar, en un periodo de 10.3 meses, los pacientes refirieron una disminución del dolor en la escala analógica visual de 9.1 a 1.6. Otros estudios han comparado la efectividad del PRP frente a la inyección de corticosteroides en fascitis crónicas. En un periodo de seis meses, la mejora fue estadísticamente significativa en los síntomas, sin encontrar diferencias entre ambos grupos. Los autores, considerando los riesgos y efectos adversos de los corticoides, prefieren el uso de las PRP⁵⁰. No existen estudios comparativos entre las PRP y la microtenotomía por Radiofrecuencia.

Los dispositivos de radiofrecuencia monopolar o multipolar^{33,34} tienen porcentajes de éxito similares, pero son necesarios más estudios científicos.

Otra alternativa puede ser la punción seca mediante control ecográfico, abordando por medial el punto de entrada de la aguja de "medida 18", y moviéndose por planos paralelamente a las fibras del tejido, aunque este método aún no ha sido estudiado a fondo¹⁰.

Los agentes esclerosantes como el Polidocanol (aethoxysclerol) son una alternativa contra

los vasos sanguíneos anormales que frecuentemente acompañan a las tendinopatías^{13,51}. La criocirugía o la toxina botulínica tipo A⁵² son otros tratamientos emergentes que necesitan de más revisiones para justificar su uso terapéutico en tendinitis y fascitis.

La fisioterapia en forma de masaje profundo con fricción en el tendón, y la movilización pasiva del tendón son métodos que pueden ayudar al drenaje de las sustancias nocivas dentro que están dentro del tendón; en combinación con los estiramientos, se intentará restablecer la elasticidad tisular y disminuir su tensión^{14,15}.

En cuanto a la cirugía, recientes estudios han mostrado que la realización de incisiones longitudinales sobre el tendón aumentan el flujo sanguíneo y por tanto las posibilidades de acceso a sustancias nutrientes que mejoran la curación del tendón, llegando a un 85% de mejora clínica¹⁴. La tenotomía percutánea da buenos o excelentes resultados tras 18 meses en el 75% de los casos⁵⁵. Cabe decir que aunque los resultados evidencian una mejora de los síntomas en el 80% de los casos, existen complicaciones que limitan la elección de esta opción terapéutica, tales como largos tiempos de recuperación post-quirúrgicos (en el 67% de los casos los pacientes retoman su actividad física normal¹⁴), restricción del movimiento, riesgo de ruptura de la fascia por el lugar de la liberación con el consiguiente colapso del arco, estrés excesivo de los ligamentos cercanos e incremento

de la presión medial (según los autores)^{17,53,54}, hechos que pueden influir a la hora de elegirla como opción terapéutica para fascitis y tendinitis. Algunos estudios defienden la liberación del paraténon como tratamiento idóneo para aliviar el dolor de las tendinopatías aquíleas, ya que en ellas es típica la proliferación nerviosa del paraténon hacia el tendón de Aquiles y por tanto se produce una liberación masiva de sustancias nociceptivas. Denervando el tendón de Aquiles mediante su liberación de las adherencias que tenga generadas con el paraténon, se consigue una mejoría del 75% al 100% de los casos en un periodo incierto de entre 6 semanas y 6 meses¹⁶.

6. CONCLUSIONES

El dispositivo TOPAZ® debe usarse en cirugía en pacientes que no han tenido mejoría tras 6-12 meses de evolución con tratamiento conservador (ondas de choque, plantillas a medida, fisioterapia, PRP...). Asociada a la liberación del paraténon Aquileo, pensamos que es una buena opción terapéutica frente a otras técnicas quirúrgicas más agresivas. Es una técnica sencilla pero no exenta de complicaciones, tales como la propia rotura del tendón. Se necesitan más estudios para evaluar la viabilidad de la técnica sobre tendones de Aquiles debilitados y evitar así estas complicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Nirschl RP. Elbow tendinosis/tennis elbow. *Clin Sports Med.* 1992; 11: 851-870.
2. Wang CJ, Ko JY, Chan YS, Weng LH, Hsu SL. Extracorporeal shockwave for chronic patellar tendinopathy. *Am J Sports Med.* 2007; 35(6): 972-8.
3. Ahmed IM, Lagopoulos M, McConnell P, Soames RW, Sefton. GK. Blood supply of the Achilles tendon. *J Orthop Res* 1998; 16:5 91-596.
4. Kraus-Hansen AE, Fackelman GE, Becker C, Williams RM, Pipers FS. Preliminary studies on the vascular anatomy of the equine superficial digital flexor tendon. *Equine Vet J.* 1992; 24: 46-51.
5. Tasto JP, Cummings J, Medlock V, et al. The tendon treatment centre: New horizons in the treatment of tendinosis. *Arthroscopy* 2003; 19:213-223.
6. Medlock VB, Amiel D, Harwood F, et al. Angiogenic markers and rotator cuff tears. Presented at the ISAKOS Congress, March 10-14, 2003, Auckland, New Zealand.
7. Molloy T, Wang Y, Murrell G. The roles of growth factors in tendon and ligament healing. *Sports Med.* 2003; 33: 381-394.
8. Lian O, Dahl J, Ackermann PW, Frihagen F, Engebretsen L, Bahr R. Pronociceptive and antinociceptive neuromediators in patellartendinopathy. *Am J Sports Med.* 2006; 34(11): 1801-8.
9. Sammarco GJ, Helfrey RB. Surgical treatment of recalcitrant plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 1996; 17(9): 520-6.

10. Tasto JP, Cummings J, Medlock V, et al. Microtenotomy using a radiofrequency probe to treat lateral epicondylitis. *Arthroscopy*. 2005; 21:851-860.
11. Deol P, Philbin T. Bipolar Radiofrequency Microtenotomy for Chronic Achilles Tendinosis. *Oper Tech Orthop*. 2008; 18: 254-258.
12. Yung Chuan NGS, Singh I, Keen Wai Ch. Radiofrequency microtenotomy for the treatment of plantar fasciitis shows good early results. *Foot and Ankle Surgery*. 2010; 16: 174-177.
13. Sarimo J, Orava S. Fascial incision and adhesiolysis combined with radiofrequency microtenotomy in treatment of chronic midportion Achilles tendinopathy. *Scand J Surg* 2011; 100: 125-128.
14. McShane JM, Ostick B, McCabe F. Noninsertional Achilles tendinopathy: pathology and management. *Curr Sports Med Rep*. 2007; 6(5): 288-92.
15. Rompe JD, Furia JP, Maffulli N. Mid-portion Achilles tendinopathy--current options for treatment. *Disabil Rehabil*. 2008; 30(20-22): 1666-76.
16. Van Sterkenburg MN, Van Dijk CN. Mid-portion Achilles tendinopathy: why painful? An evidence-based philosophy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011 Aug;19(8):1367-75. Epub 2011 May 13.
17. Lu Y, Edwards RB, Kalscheur VL, Nho S, Cole BJ, Markel MD. Effect of bipolar radiofrequency energy on human articular cartilage. Comparison of confocal laser microscopy and light microscopy. *Arthroscopy*. 2001; 17:117-23.
18. Snow SW, Bohne WH, DiCarlo E, Chang VK. Anatomy of the Achilles tendón and plantar fascia in relation to the calcaneus in various age groups. *Foot Ankle Int*. 1995; 16(7): 418-421.
19. McNally EG. Plantar Fascia: Imaging Diagnosis and Guided Treatment. F.R.C.P.I., F.R.C.R.1 and Shilpa Shetty.
20. Crawford F, Thomson C. Intervention for treating plantar heel pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003; (3) CD000416.
21. Soomekh DJ. Current concepts for the use of platelet-rich plasma in the foot and ankle. *Clin Podiatr Med Surg*. 2011; 28(1): 155-70.
22. Mirthoseini M, Shelgikar S, Cayton MM. New concepts in revascularization of the myocardium. *Ann Thorac Surg*. 1988; 45: 415-420.
23. Sariria M, Eisenberg MJ. Myocardial laser revascularization for the treatment of end-stage coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*. 2003; 41: 173-183.
24. Kornowski R, Fuchs S, Leon MB. Percutaneous transmyocardial laser revascularization: overview of US clinical trials. *Semin Interv Cardiol*. 2000; 5:97-101.
25. Gray TJ, Burns SM, Clarke SC, et al. Percutaneous myocardial laser revascularization in patients with refractory angina pectoris. *Am J Cardiol*. 2003; 91: 661-666.
26. Stone GW, Teirstein PS, Rubenstein R, et al. A prospective, multicenter, randomized trial of percutaneous transmyocardial laser revascularization in patients with nonrevascularizable chronic total occlusions. *J Am Coll Cardiol*. 2002; 39: 1581-1587.
27. Horvath KA. Results of prospective randomized controlled trials of transmyocardial laser revascularization. *Heart Surg Forum*. 2002; 5: 33-39.
28. Taverna E, Battistella F, Sansone V, et al. Radiofrequency-based plasma microtenotomy compared with arthroscopic subacromial decompression yields equivalent outcomes for rotator cuff tendinosis. *Arthroscopy*. 2007; 23: 1042-1051.
29. Silver WP, Creighton RA, Triantafillopoulos IK, et al. Thermal microdebridement does not affect the time zero biomechanical properties of human patellar tendons. *Am J Sports Med*. 2004; 32:1946-1952.
30. Birnbaum K, Wirtz DC, Siebert CH, Heller KD. Use of extracorporeal shock-wave therapy (ESWT) in the treatment of non-unions. A review of the literature: *Arch Orthop Trauma Surg*. 2002; 122: 324-330.
31. Amiel D, Ball ST, Tasto JP. Chondrocyte viability and metabolic activity after treatment of bovine articular cartilage with bipolar radiofrequency: An in vivo study. *Arthroscopy*. 2004; 20(5): 503-10.
32. Kaplan L, Uribe JW. The acute effects of radiofrequency energy in articular cartilage: An in vitro study. *Arthroscopy*. 2000; 16: 2-5.
33. Lu Y, Edwards RB III, Cole BJ, Markel MD. Thermal chondroplasty with radiofrequency energy. An in vitro comparison of bipolar and monopolar radiofrequency devices. *Am J Sports Med*. 2001; 29: 42-49.
34. Lu Y, Edwards RB III, Kalscheur VL, Nho S, Cole BJ, Markel MD. Effect of bipolar radiofrequency energy on human articular cartilage. Comparison of confocal laser microscopy and light microscopy. *Arthroscopy*. 2001; 17:117-123.

35. Heller KD, Niethard FU. Using extracorporeal shockwave therapy in orthopedics. A meta-analysis. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1998; 136:390-401.
36. Michel R Use of pulsed radio frequency energy in the effective treatment of recalcitrant plantar fasciitis: Six case histories. *Foot (Edinb).* (epub ahead of print) Jan 20-Jun, 2012.
37. Wang C-J. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research.* 2012; 7:11.
38. Rompe JD, Kirkpatrick CJ, Kullmer K, Schwitalle M, Krischek O. Dose-related effects of shock waves on rabbit tendo Achilis. *J Bone Joint Surg Br.* 1998; 80B:546-52.
39. Wang CJ, Huang HY, Pai CH. Shock wave enhances neovascularization at the tendon-bone junction. *J Foot Ankle Surg.* 2002; 41(1):16-22.
40. Rompe JD, Schoellner C, Nafe B. Evaluation of low-energy xtracorporeal shock-wave application for treatment of chronic plantar fasciitis. *J Bone Joint Surg- Am.* 2002; 84(3): 335-41.
41. Gordon R, Wong C, Crawford EJ. Ultrasonographic evaluation of low energy extracorporeal pulse activated therapy (EPAT) for chronic plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2012; 33: 202-7.
42. Wang CJ, Chen HS, Huang TW. Shockwave therapy for patients with plantar fasciitis: a one-year follow-up study. *Foot Ankle Int.* 2002; 23(3):204-7.
43. Buchbinder R, Ptasznik R, Gordon J, Buchanan J, Prabaharan V, Forbes A. Ultrasound-guided extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2002; 288(11): 1364-72.
44. Haake M, Buch M, Schoellner C, Goebel F, Vogel M, Mueller I, Hausdorf J, Zamzow K, Schade-Brittinger C, Mueller HH. Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: randomised controlled multicentre trial. *BMJ.* 2003; 327(7406):75.
45. Speed CA, Nichols D, Wies J, Humphreys H, Richards C, Burnet S, Hazieman BL. Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis. A double blind randomized controlled trial. *J Orthop Res.* 2003; 21(5): 937-40.
46. Weil LS Jr, Roukis TS, Weil LS, Borrelli AH. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic plantar fasciitis: indications, protocol, intermediate results, and a comparison of results to fasciotomy. *J Foot Ankle Surg.* 2002; 41(3): 166-72.47. Yucel I, Ozturan KE, Demiraran Y, Degirmenci E, Kaynak G. Comparison of high-dose extracorporeal shockwave therapy and intralesional corticosteroid injection in the treatment of plantar fasciitis. *J Am Podi Med Asso.* 2010; 100(2):105-10.
48. Furia JP. Extracorporeal shockwave therapy in the treatment of chronic insertional Achilles tendinopathy. *Orthopade.* 2005; 34(6): 571-8.
49. Ragab EM, Othman AM. Platelets rich plasma for treatment of chronic plantar fasciitis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012; 132(8):1065-70.
50. Akşahin E, Doğruyol D, Yüksel HY, Hapa O, Doğan O, Celebi L, Biçimoğlu A. The comparison of the effect of corticosteroids and platelet-rich plasma (PRP) for the treatment of plantar fasciitis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012; 132(6):781-5.
51. Willberg L, Sunding K, Forssblad M, Fahlström M, Alfredson H. Sclerosing polidocanol injections or arthroscopic shaving to treat patellar tendinopathy/jumper's knee? A randomised controlled study. *Br J Sports Med.* 2011; 45(5):411-5.
52. Allen BH, Fallat LM, Schwartz SM. Cryosurgery: an innovative technique for the treatment of plantar fasciitis. *J Foot Ankle Surg.* 2007; 46(2):75-9.
53. Cheung JT, An KN, Zhang M. Consequences of partial and total plantar fascia release: a finite element study. *Foot Ankle Int.* 2006; 27(2):125-32.
54. Cheung JT, An KN, Zhang M. Effects of plantar fascia stiffness on the biomechanical responses of the ankle-foot complex. *Clin Biomech (Bristol Avon)* 2004; 19(8):839-46.
55. Testa V, Capasso G, Maffulli N, Bifulco G. Ultrasound guided percutaneous longitudinal tenotomy for the management of patellar tendinopathy. *Med Sci Sport Exerc* 1999;31:1509-1515.