

Rehabilitación después de la cirugía del tendón de Aquiles: una revisión de la literatura

Ana Benito Velasco,* Iria Da Cuña Carrera*

RESUMEN

Introducción: No existe consenso acerca de los protocolos de rehabilitación para los pacientes con ruptura del tendón de Aquiles, tras su manejo quirúrgico ni del tiempo ideal de inmovilización previo al inicio de la fisioterapia. El objetivo de esta revisión bibliográfica será conocer cuáles son los protocolos de rehabilitación de la rotura del tendón de Aquiles tras cirugía. **Material y métodos:** Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Medline, PubMed y Scopus; utilizando los términos MESH: «rehabilitation» y «Achilles tendon/surgery» en las bases de datos Medline y PubMed y en Scopus se usaron las palabras clave «rehabilitation», «Achilles tendon» y «surgery», limitando la búsqueda a los artículos publicados en los últimos cinco años. Se obtuvieron 180 artículos y se seleccionaron 13 artículos como válidos. **Resultados:** Existe variedad en los tamaños de muestra, edades y sexo de los sujetos, con predominio de los varones deportistas de edad media 39.2 años y en el objetivo de los estudios. **Conclusión:** Existen dos formas de rehabilitación donde las técnicas coinciden pero difieren en el momento de inicio de la fisioterapia: temprana y tardía. La rehabilitación temprana aporta mayores beneficios que la rehabilitación tardía.

Palabras clave: Rehabilitación, tendón de Aquiles, cirugía.

ABSTRACT

Introduction: There is not consensus on the rehabilitation protocols for patients with rupture of the Achilles tendon, after their surgical management or the ideal time of immobilization prior to the onset of physiotherapy. The objective of this review is to know which the protocols of rehabilitation of tendon rupture are, after surgery. **Material and methods:** A bibliographic search was carried out in the databases Medline, PubMed and Scopus; Using the MESH terms: «Rehabilitation» and «Achilles tendon/surgery» the keywords «rehabilitation», «Achilles tendon» and «surgery» were used in the Medline and PubMed databases and in Scopus, limiting the search to articles published in the last five years. One hundred eighty items were obtained and 13 items were selected as valid. **Results:** There is variety in sample sizes, ages and sex of subjects, with predominance of male athletes of average age 39.2 years and in the objective of the studies. **Conclusion:** There are two forms of rehabilitation where the techniques coincide but differ at the time of onset of physiotherapy: early and late. Early rehabilitation provides greater benefits than late rehabilitation.

Key words: Rehabilitation, Achilles tendon, surgery.

INTRODUCCIÓN

El tendón de Aquiles (TA) está formado por los tendones distales combinados de los músculos gemelo, soleo y plantar delgado^{1,2}. Se compone por colágeno mayormente y elastina,

suspendido en una matriz de proteoglicano y agua. El colágeno (tipo I) corresponde aproximadamente a 70% de la masa seca del tendón y la elastina al 1 o 2%¹.

A pesar de ser el tendón más fuerte en el cuerpo, es también el tendón que más se rompe en la extremidad inferior, con

* Departamento de Biología Funcional y Ciencias de la Salud. Universidad de Vigo.

Recibido para publicación: junio, 2018.

Aceptado para publicación: septiembre, 2018.

Abreviaturas:

AOFAS = American Orthopaedic Foot & Ankle Society Ankle-Hindfoot Scale.

ATRA = Achilles tendon resting angle.

ATRS = Achilles tendon rupture score.

FAOS = Foot and ankle outcome score.

GA = Grupo A.

GB = Grupo B.

HRHI = Heel-rise height index.

HRRI = Heel-rise repetition index.

kg = Kilogramos.

mm = Milímetros.

n = Tamaño de la muestra.

N = Newton.

No = Número.

P = P valor.

Qca/s = Quirúrgica/s.

Qco/s = Quirúrgico/s.

ROM = Range of movement.

seg = Segundos.

TA = Tendón de Aquiles.

post-qca = postquirúrgica.

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

una incidencia de 18 por cada 100,000 individuos cada año³. La ruptura del TA es una lesión aguda cada vez más común asociada a varones y al deporte². La etiología permanece poco clara, pero mecanismos de aceleración y desaceleración se han reportado hasta en 90% de las rupturas del TA relacionadas con el deporte¹. La ruptura compromete directamente las tareas motoras que requieren acciones de propulsión y despegue, tales como la marcha y el salto³.

El abordaje óptimo de esta lesión sigue siendo polémica con diversas prácticas en diferentes países^{1,2}. Anteriormente, a los pacientes se les ofrecía un tratamiento no quirúrgico (qco) con un periodo de inmovilización de al menos seis u ocho semanas en un molde o férula. Y aunque dicho tratamiento tenía un alto riesgo de re-ruptura, este riesgo compensaba contra el riesgo del daño de las terminaciones nerviosas y de la piel (herida) producido por una reparación quirúrgica (qca)⁴.

Actualmente, la reparación qca, ha demostrado, que produce una recuperación más rápida de la funcionalidad completa del TA, con índices más bajos de la ruptura de repetición que con el tratamiento conservador. Sin embargo, los resultados se ven afectados en gran medida por los protocolos de rehabilitación postquirúrgica (post-qca) la cual debe ser apropiada para mejorar las alteraciones que se desarrollan, con frecuencia, después en la cirugía, tales como pérdida de la fuerza^{2,3}.

En la literatura mundial no existe un verdadero consenso acerca de los protocolos de rehabilitación para los pacientes con ruptura del TA, tras su manejo quirúrgico ni del tiempo ideal de inmovilización previo al inicio de la fisioterapia^{1,3}.

El objetivo de esta revisión bibliográfica será estudiar la literatura científica actual para conocer cuáles son los procedimientos de la rehabilitación de la rotura del TA tras cirugía.

MATERIAL Y MÉTODOS

En este trabajo no se ha llevado a cabo experimentación con humanos por lo que se encuentra acorde con la Declaración de Helsinki de derechos humanos.

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica de la literatura científica durante el mes de enero y la primera semana de febrero en las bases de datos Medline y Scopus; y en el buscador de artículos PubMed.

Como criterios de inclusión se han seleccionado «idioma inglés y español», «publicaciones entre 2013 y 2018» y «estudios realizados en humanos vivos». Como criterios de exclusión se han establecido «revisiones bibliográficas» y «estudios de caso».

En las bases de datos se han utilizado como filtros «artículos publicados entre 2013 y 2018», «idioma inglés y español» y «humanos».

Se han utilizado los términos MESH «*Rehabilitation*» y «*Achilles tendon/surgery*» en las bases de datos Medline y PubMed y en Scopus se utilizaron las palabras clave «*Rehabilitation*», «*Achilles tendón*» y «*Surgery*». Las ecuaciones de búsqueda utilizadas en cada una de las bases de datos así como el proceso de selección de los artículos se muestran en el cuadro 1.

Finalmente, tras la búsqueda en las bases de datos, se encontraron 180 artículos y aplicando los criterios de inclusión y exclusión, se han seleccionado un total de 13 artículos para su análisis en el apartado de resultados.

RESULTADOS

A continuación se presentan el análisis de los 13 artículos seleccionados para la revisión.

Cuadro 1. Proceso de búsqueda en las bases de datos.

Bases de datos	Ecuación de búsqueda	Artículos válidos	Artículos excluidos
Medline	(MH « <i>Achilles Tendon/SU</i> ») and (MH « <i>Rupture/Rehabilitación</i> ») Resultados: 11	3	6 - No se ajustan al tema 2 - Revisiones bibliográficas
PubMed	(« <i>Rehabilitation</i> » [Mesh] and « <i>Achilles Tendon/surgery</i> » [Mesh]) Resultados: 49	2	34 - No se ajustan al tema 1 - En cadáveres 1 - Estudio de caso 7 - Revisiones bibliográficas 4 - Repetidos
Scopus	(<i>Rehabilitation</i> and « <i>Achilles tendon</i> » and <i>surgery</i>) Resultados: 120	8	83 - No se ajustan al tema 2 - En cadáveres 2 - Animales (conejos y ratas) 4 - Estudio de caso 9 - Revisiones bibliográficas 10 - Artículos repetidos 2 - No acceso al texto completo

En el artículo de Vargas-Mena et al.¹ se compararon los resultados funcionales de la fisioterapia temprana frente a la de inicio tardío, en los pacientes intervenidos quirúrgicamente de la ruptura del tendón de Aquiles (TA).

Se incluyeron 115 pacientes mayores de 16 años, los cuales se dividieron en dos grupos: el grupo A (GA), compuesto por 31 pacientes que recibieron fisioterapia postquirúrgica (qca) temprana (con inicio a las dos semanas y cinco días) y el grupo B (GB), con 84 pacientes que recibieron fisioterapia pasadas 12 semanas y un día de evolución post-qca. El seguimiento de los pacientes fue de entre siete meses y 11 años y un mes como máximo.

Las sesiones de fisioterapia intrahospitalaria del GA se otorgaron diariamente, 5 días/semana (50 minutos/sesión). Consistían en aplicaciones de ultrasonido terapéutico, compresa húmeda-caliente, masoterapia en área de cicatriz, medidas contra edema y mecanoterapia con metas progresivas, con variación semanal desde la semana dos post-qca hasta el alta en la semana ocho. Adicionalmente, al paciente se le indicó realizar en casa ejercicios de Buerger-Allen (antiedema), así como una rutina de ejercicios (dos veces al día durante un mes adicional). El GB recibió rehabilitación tardía porque fueron inmovilizados por mayor tiempo e iniciaron el tratamiento acorde a la semana de postquirúrgico (post-qco) que cursan, pero teniendo en cuenta que a mayor tiempo de inmovilización, menor fuerza, elasticidad y rango de movilidad. Las sesiones se iniciaron partiendo de la semana número dos del protocolo de rehabilitación temprana buscando compaginarlas de manera progresiva con el tiempo de evolución de cada paciente después de la cirugía.

En cuanto a los resultados, tuvo mejor calificación funcional a través del *Achilles Tendon Rupture Score* (ATRS) el GA con una media de 6.52 puntos (mínimo 0, máximo 34) que el GB, que obtuvo una calificación promedio de 8.18 puntos (mínimo 0, máximo 54), sin alcanzar una diferencia estadísticamente significativa, al igual que ocurrió en cuanto al número de sesiones de rehabilitación (GA: 25,55 sesiones en cinco semanas; GB: 17,64 sesiones en tres semanas y cuatro días).

Sí se encontró diferencia estadística en la duración total del tratamiento que fue menor en el GA (67,2 días) que en el GB (130,56 días) ($p = 0.024$). No se observó ningún caso de re-ruptura del tendón en toda la muestra.

En el artículo de De la Fuente et al.³ se compararon los efectos de 12 semanas de rehabilitación inmediata con la rehabilitación tradicional en pacientes con reparación percutánea del TA.

Este estudio contó con 26 jugadores amateur de fútbol (20-55 años de edad) que se dividieron en dos grupos: el GA, compuesto por 13 pacientes con rehabilitación inmediata y el GB, formado por 13 pacientes con rehabilitación tradicional.

Los programas de rehabilitación se estructuraron en tres fases. La primera fase (días 1-28) consistió en la educación

del hospitalizado, la protección de la herida y del tendón, la movilización controlada y la carga del peso. Todo aplicado por el mismo fisioterapeuta. La segunda fase (días 29-56) incluyó educación para hospitalizados, protección de los tendones, estiramiento controlado e isométrico y fortalecimiento concéntrico. La tercera fase (días 57-84) también incorporó la educación para hospitalizados, el estiramiento y el fortalecimiento excéntrico y pliométrico controlado. De la segunda y tercera fase, se encargó otro fisioterapeuta.

El GA recibió fisioterapia desde los días 1 a 84 después de la cirugía (12 semanas-tres fases). El GB permaneció inmovilizado en la primera fase, sin cargar peso. En la segunda y tercera fase ambos grupos recibieron el mismo tratamiento de rehabilitación (tres sesiones de una hora a la semana).

Los resultados muestran diferencias significativas entre el GA y el GB en cuanto a la fuerza isométrica de flexión plantar en la semana 4 ($p = 0.002$), siendo mayor la flexión plantar en el GA (281.3 ± 103.3 N) con respecto al GB (162.5 ± 64.8 N).

En cuanto al desplazamiento de la unión miotendinosa, sí que existieron diferencias significativas entre ambos grupos ($p < 0.05$), siendo mayor el desplazamiento en el GA en las semanas 4, 8 y 12 (6.1 ± 1.7 mm; 9.2 ± 1.5 mm y 10.2 ± 1.4 mm, respectivamente) que en el GB (4.1 ± 2.5 mm; 7.5 ± 2.0 mm y 8.1 ± 1.4 mm, respectivamente).

Y con la puntuación ATRS también se obtuvieron diferencias significativas en la semana 4 y 8 ($p < 0.05$), siendo menor para el GB (semana 4, 18.6 ± 14.0 ; semana 8, 42.7 ± 14.6) con respecto al GA (semana 4, 42.7 ± 12.2 ; semana 8, 60.4 ± 14.9).

En el artículo de Jielile et al.⁵ el objetivo fue comparar el resultado clínico de la rehabilitación post-qca temprana con la inmovilización post-qca para tratar la ruptura del TA.

Los 57 pacientes que participaron en este estudio (48 hombres, nueve mujeres, de edad: 29-47 años) tuvieron una ruptura completa del TA durante una actividad deportiva y, se asignaron aleatoriamente en dos grupos: GA (pacientes con rehabilitación post-qca temprana, $n = 26$); y GB (pacientes con la inmovilización con yeso, $n = 31$).

La rehabilitación física del GA consistió en el movimiento activo temprano de las articulaciones del tobillo y de la rodilla a partir del primer día post-qco. Se comenzó con movilización del tobillo e incrementaron su dificultad, a partir del día 10 y de la tercera semana post-qca. A partir de la cuarta semana comenzó a soportar el peso completo de puntillas en estático y en la postura de cuclillas. Ya desde el tercer día post-qco se realizó el ejercicio de puntillas pero cargando sobre el pie operado entre 3 y 9 kg, para conseguir reducir el miedo del paciente al movimiento temprano del tobillo y para que el cirujano determinara el tiempo necesario para empezar a caminar cargando peso sobre el pie operado, (componente novedoso de este programa). Los pacientes del GB fueron tratados con inmovilización de yeso durante ocho semanas y

después, estos pacientes pasaron a realizar los mismos ejercicios de la rehabilitación.

Los resultados que se obtuvieron según el «sistema de puntuación Leppilahti», fueron que los pacientes del GA consiguieron mejor recuperación y de forma más rápida que los pacientes del GB, diferencia que fue significativa ($p < 0.01$). El resultado clínico de los pacientes tratados con rehabilitación post-qca temprana fue mucho mejor que el de los tratados con la inmovilización, pues la recuperación de la mayoría en el GB fue pobre hasta las 18 semanas, mientras que casi todos los del GA, consiguieron una recuperación excelente a las 12 semanas post-qcas. No se observó ningún déficit en la altura de la elevación del talón o el alargamiento del tendón para cualquier grupo. En cuanto al área seccionada transversalmente del tendón roto, el GA tenía un tamaño significativamente mayor que el GB ($p < 0.01$). Con respecto a la respuesta del nervio tibial, según los resultados de la electromiografía de potencial evocado realizada a las ocho semanas post-qcas, se observó que existen diferencias entre ambos grupos y con la pierna sana: la velocidad de conducción del impulso de las ramas del nervio tibial que inervan al gemelo interno era mayor en el GA que en el GB, siendo muy similar a la del lado sano. La latencia del nervio era prácticamente el mismo en ambas piernas en el GA, no ocurriendo así en el GB. La puntuación del potencial evocado fue en la pierna sana: de 7.6 ± 2.8 , de 6.8 ± 1.4 en el GA y de 2.8 ± 1.3 para el GB.

En el artículo de Zayni et al.⁶ se quiso informar de los resultados del tratamiento qco de la rotura aguda del TA y comparar los resultados clínicos y funcionales post-qcos de la reparación percutánea versus abierta.

La muestra estaba compuesta por 36 pacientes aunque sólo 29 (edad media 41.2 años) estuvieron en la evaluación final. Se dividieron en dos grupos en función del tipo de reparación del TA que tuvieron: el GA compuesto por 16 pacientes (14 hombres y dos mujeres) con reparación percutánea por Tenolig® y el GB, con 13 pacientes (10 hombres y tres mujeres) con reparación abierta del tendón.

La rehabilitación post-qca consistió en llevar, los primeros 21 días, una tablilla anterior al pie operado, manteniéndolo en flexión plantar y sin cargar peso sobre él. Pero, desde el tercer día post-qco, se comenzó la movilización en flexión plantar pasiva y activa-asistida con la flexión dorsal activa no más de 90°. En la tercera semana, se realizó la carga parcial del peso sobre el pie intervenido llevando una ortesis en el pie que elevaba el talón, manteniéndolo con 30° de flexión plantar que se mantuvo durante tres semanas en ambos grupos. En el GA, a las seis semanas, cuando retiraron las suturas de Tenolig®, se inició el soporte del peso completo, a la vez que se disminuía la altura de elevación del talón progresivamente hasta conseguir 0° al final del tercer mes. Y en los pacientes del GB, la ortesis fue retirada seis semanas después de la cirugía y empezaron a soportar el peso total mientras disminuían la

altura de la elevación del talón para obtener 0° al final de los tres meses. En ambos grupos, los ejercicios de fortalecimiento de los gemelos y la reanudación del entrenamiento deportivo fueron comenzados después de tres meses.

El seguimiento medio realizado fue de 46 meses. Se valoró el «*Range of movement*» (ROM) del tobillo, la circunferencia máxima del tríceps sural y su volumen, el ancho de ambos TA, la examinación neurológica del nervio sural, otras tareas más específicas (ponerse de puntillas durante 30 segundos o dar 10 saltos con una pierna) y el tiempo promedio de vuelta a la actividad deportiva. No se encontraron diferencias significativas en dichas variables entre los dos grupos ($p > 0.05$).

En el estudio de Miyamoto⁷ el propósito fue evaluar el resultado qco de la nueva técnica «*Double Side-Locking Loop Suture*» para los atletas con ruptura aguda del TA. La muestra de este estudio estuvo compuesta por 44 pacientes (25 hombres y 19 mujeres) con una media de edad de 31.8 años.

La rehabilitación post-qca comenzó con ejercicios de movimiento activo y pasivo del tobillo intervenido, desde el primer día tras la cirugía. Después de conseguir un ángulo activo de 0° o más grados de dorsiflexión, se permitió la carga parcial de peso. A las cuatro semanas, comenzó la carga de peso completa sin muletas. Y, a las seis semanas, comenzaron los ejercicios de fortalecimiento muscular y el ejercicio de puntillas. A partir de los dos meses post-qcos, se permitió a los pacientes participar gradualmente en ejercicios atléticos.

Los resultados indican que la puntuación promedia de la *American Orthopaedic Foot & Ankle Society Ankle-Hindfoot Scale* (AOFAS) y el ángulo de dorsiflexión del tobillo mejoraron significativamente con el tratamiento ($\pm 5^\circ$ entre la sexta y doceava semanas, $\pm 1^\circ$ entre la sexta y vigesimocuarta semana y $\pm 2^\circ$ entre las 12 o las 24 semanas y los dos años post-qcos). Sin embargo, el ángulo de flexión plantar no mostró diferencias significativas. Los pacientes requirieron 4.3 ± 0.6 semanas para poder caminar normalmente sin apoyo, 8.0 ± 1.3 semanas para realizar puntillas con apoyo bipodal y 10.9 ± 2.1 semanas para hacer 20 elevaciones continuas del talón del pie lesionado. Todos los pacientes volvieron al mismo nivel de actividades atléticas que tenían antes de la lesión, en un intervalo de tiempo de 17.1 ± 3.7 semanas.

La evaluación radiológica, a las ocho semanas después de la cirugía, reveló que tenían un TA más grueso y continuo lo cual apoyó con suficiente fuerza esta nueva técnica quirúrgica, permitiendo que los pacientes realizasen la posición de puntillas con apoyo bipodal y los ejercicios de consolidación del músculo en seis semanas tras la cirugía.

En el estudio de De la Fuente et al.⁸ compararon un tratamiento post-qco agresivo con la rehabilitación post-qca convencional.

Un total de 39 pacientes con reparación percutánea del TA tras su ruptura completa, usando la «*Dresden technique*» con «*FiberWire® N° 2 Suture*», participaron en el estudio. Se divi-

dieron en dos grupos de intervención. El GA con 20 pacientes inicialmente, recibió un tratamiento agresivo y el GB con 19, un tratamiento convencional, pero sólo 15 pacientes de cada grupo lo completaron (hubo nueve bajas por seis abandonos, dos re-rupturas y una trombosis venosa profunda).

Los pacientes del GA recibieron rehabilitación desde el primer día post-qco por el mismo fisioterapeuta. Esta intervención consistió en que durante la primera semana realizaron movilidad máxima del tobillo hasta -15° de ROM y la carga de peso sobre la pierna lesionada con muletas fue de 10 kg. La segunda semana se realizó la misma movilidad máxima del tobillo pero la carga de peso se incrementó a 25 kg, con muletas. La tercera semana se realizó la movilidad máxima hasta -7° de ROM y con un máximo de 40 kg de carga de peso pero con sólo una muleta. Y la cuarta semana, se realizó movilidad máxima hasta 0° de ROM con la carga del peso completo sin muletas. Mientras que los pacientes del GB, durante los primeros 28 días, estuvieron inmovilizados y no cargaron ningún peso sobre el pie operado. De los días 28 al 84, los pacientes de ambos grupos recibieron tres sesiones de rehabilitación a la semana, con otro fisioterapeuta, durante una hora y media. Y recibieron los mismos principios de tratamiento (entrenamiento de fuerza con bandas elásticas, estiramientos, ejercicios posturales, ejercicios de elevación del talón lesionado, ejercicios de coordinación y reentrenamiento de la locomoción).

Los resultados indican que en la cuarta, octava y duodécima semana post-qca, la puntuación ATRS era perceptiblemente más alta ($p < 0.001$) y la puntuación del dolor verbal era menor ($p < 0.001$) en el GA que en el GB por lo que el consumo de analgésicos fue significativamente más largo ($p = 0.004$) en el GB.

El tiempo de retorno al trabajo fue significativamente anterior ($p < 0.001$) en el GA con respecto al GB. La fuerza del TA en el GA fue significativamente mayor que en el GB en la semana cuarta y octava ($p = 0.030$ y $p = 0.011$ respectivamente); pero en la semana duodécima esta fuerza fue significativamente menor en el GA respecto al GB ($p = 0.028$).

En la octava y duodécima semana, fue mayor el ROM del tobillo de los pacientes del GA que el de los del GB. El número de repeticiones de elevación del talón en un minuto fue significativamente mayor ($p < 0.001$) y la diferencia de elevación del talón entre ambas piernas, fue significativamente menor ($p = 0.006$) en el GA con respecto al GB.

En la duodécima semana, la diferencia entre las circunferencias de las pantorrillas de las dos piernas, de cada paciente, fue menor en el GA en comparación con el GB. Y comparando las circunferencias de las pantorrillas de las piernas lesionadas entre los pacientes de ambos grupos, se observó que en la cuarta semana, esta circunferencia fue significativamente menor en el GA, pero en la octava semana fue mayor y en la duodécima volvió a ser menor en el GA en comparación con el GB.

La tasa de re-ruptura en ambos grupos fue la misma (5%). El déficit de fuerza en el GB fue mayor (42%) que en el GA (5%). Mientras que la tasa de complicaciones fue similar en ambos grupos (en el GB fue de 11% y en el GA fue del 15%).

El estudio de Porter and Shadbolt⁹ quiso determinar si la movilización inmediata tras la reparación quirúrgica de la ruptura del TA podría mejorar el resultado clínico, en comparación con el régimen post-qco estándar.

Cincuenta y cuatro pacientes formaron la muestra del estudio y experimentaron una reparación abierta del TA usando una sutura Krackow de fijación. Tras la cirugía, los pacientes se dividieron en dos grupos de forma aleatorizada para seguir un programa acelerado de rehabilitación (GA) o un programa estándar (GB). En el seguimiento de 12 meses, había 26 pacientes en el GA y 25 en el GB.

El protocolo acelerado del GA comenzó el primer día post-qco y consistió en que los pacientes debían llevar una ortesis de bloqueo de la extensión fijada en 20° de flexión plantar que solamente retiraban para realizar los ejercicios de movimiento y para la higiene. A las seis semanas post-qcas comenzó la carga de peso tolerable por cada paciente con o sin muleta y la ortesis fue retirada de noche. En la octava semana, el uso de la ortesis fue continuado y el paciente empezó a abandonar del uso de las muletas y a realizar trabajo de fortalecimiento progresivo y trabajo de progresión de ponerse sobre puntillas con apoyo bipodal, para que el gemelo de la pierna no lesionada apoyase al gemelo del lado operado. Ya, en la duodécima semana, fueron indicados los estiramientos pasivos para recuperar toda la amplitud de movimiento.

Los pacientes del GB llevaron un yeso dorsal en posición de reposo, durante 10 días tras la cirugía. Del día 10 al 14 llevaron una ortesis de bloqueo de la dorsiflexión, a 20-30° de flexión plantar. Después, por dos semanas más llevaron una ortesis en posición neutra. A las seis semanas empezaron la carga del peso completa con muletas y ortesis. En la octava semana, progresaron a realizar la carga del peso tolerable sobre la pierna intervenida sólo con la ortesis. A la décima semana se comenzó la retirada de la ortesis para la movilización y comenzó el fortalecimiento de la resistencia. Por último, en la semana duodécima se realizó el estiramiento pasivo para recuperar toda la amplitud de movimiento.

Los resultados mostraron que la puntuación del ATRS obtuvo unos valores medios similares en ambos grupos. El ATRS en el GA era 87,46, mientras que en el GB era 87,12. Al analizar las subescalas del ATRS sí que se encuentran resultados significativos entre ambos grupos en cuanto a la fuerza (GA: 9,3 N; GB: 8 N) y a la fatiga de los tendones (GA: 9,2; GB: 7,6). Así como también se mostraron diferencias significativas en los ejercicios de subir escaleras (GA: 9,6; GB: 8,3), de correr (GA: 9,2; GB: 7,6) y de saltar (GA: 9,2; GB: 8,2). Con respecto a la altura de elevación del talón, el GA tuvo un promedio de 0,385 cm, y el GB de 1,00 cm. El

GA pudo volver a funcionar antes que el GB (a las 17,231 y 21,08 semanas, respectivamente).

En el estudio de Carmont et al.¹⁰ el objetivo fue determinar los resultados funcionales después de la reparación mínimamente invasiva del TA mediante una sutura no absorbible y un protocolo de rehabilitación acelerada.

Participaron 70 pacientes (58 hombres y 12 mujeres), con una edad media de 42 años y todos con roturas agudas de la parte media del TA. Tras analizar los criterios de inclusión y exclusión, cinco pacientes fueron excluidos, y tan sólo 65 pacientes formaron los dos grupos del estudio: el grupo 1 (G1) que tuvo una reparación de *cuatro filamentos* (19 pacientes) y el grupo 2 (G2) con reparación de *seis filamentos* (46 pacientes).

Todos siguieron un protocolo de rehabilitación acelerada que consistió en que cada paciente llevara el peso sobre las cabezas de sus metatarsianos según lo tolerado por el dolor. Utilizaron unas muletas axilares y un molde sintético protector del equino durante dos semanas. Después, el yeso abierto que llevaban fue retirado y los pacientes comenzaron los ejercicios de movimiento activo, que consistían en la flexión plantar y en contracciones mantenidas durante 10 segundos en inversión y en eversión. Estos ejercicios los realizaban tres veces al día, con 10 repeticiones cada vez. La dorsiflexión no se permitió hasta las seis semanas. La carga de peso continuó utilizando solamente la parte anterior del protector, asegurada con correas elásticas de velcro. A las seis semanas, comenzó el reentrenamiento del paso y la consolidación del tendón con la realización de la posición de puntillas bipodal, para progresar, poco a poco, a la elevación de puntillas con apoyo unipodal. Los ejercicios de estiramiento y pliométricos fueron evitados hasta los tres meses, momento a partir del que se permitió la funcionalidad del TA dependiendo de la recuperación de cada paciente, intentando que fuera lo más temprano posible. No se dieron restricciones para el regreso al juego y los pacientes volvieron a jugar cuando se sintieron cómodos para hacerlo.

Los resultados indican que no hubo diferencias significativas en el *Achilles Tendon Resting Angle* (ATRA) entre los grupos ($p = 0.469$). Hasta los 12 meses, con el aumento del ATRA, hubo mejorías en los síntomas medidos con el ATRS (la atrofia de la pantorrilla, su circunferencia, el *Heel-rise height index* (HRHI) y el *Heel-rise repetition index* (HRRI), pero sin diferencias significativas entre los dos grupos ($p = 0.827$).

Hubo una considerable atrofia de la pantorrilla desde la ruptura hasta seis semanas, (-2.2 cm en G1; -1.9 cm en G2), y luego de seis semanas a tres meses, también hubo atrofia, pero fue menor, (-0.7 cm y -0.9 cm para el G1 y el G2 respectivamente) ($p < 0.001$). El gemelo aumentó su circunferencia de tres a seis meses ($p = 0.012$); después de este tiempo, aunque aumentó de tamaño, esta mejora no fue significativa. La atrofia fue mejorada con el tiempo, pero la circunferencia aún se redujo hasta los 12 meses: -1.3 cm.

El artículo de Bevoni et al.¹¹ quiso presentar los resultados clínicos y funcionales, con 36 meses de seguimiento, de la reparación qca de la ruptura del TA mediante la técnica de «*triple-bundle*» con sutura «*end-to-end*» con rehabilitación temprana.

Este estudio contó con 66 pacientes (56 hombres y 10 mujeres) practicantes de actividad física, de edad media 38.3 años (rango 20-61).

Todos los pacientes siguieron el mismo protocolo de rehabilitación temprana. El día después de la cirugía se les permitió levantarse de la cama, con la ayuda de dos muletas de antebrazo y una bota protectora (bota Walker) que se mantuvo durante las primeras seis semanas. Durante las primeras dos semanas post-qcas, mantuvieron a los pacientes sin apoyo del peso y les fue pedido que tenían que elevar la pierna al sentarse. Sin embargo, comenzaron el movimiento pasivo del tobillo. Al principio de la tercera semana, las suturas fueron retiradas y la bota Walker fue desplazada y colocada con el pie en posición neutra. La carga de peso parcial fue permitida, hasta 15 kg. Se inició un programa en casa con una bicicleta estática. Al principio de la cuarta semana, la bota fue desbloqueada y se permitió el movimiento activo de 0° a 30° de flexión plantar. La carga parcial de peso fue aumentada a 25 kg. En la sexta semana, se retiró la bota Walker permitiendo la carga progresiva de 35 kg a carga completa. El movimiento activo fue progresando hasta 5° de dorsiflexión. Un programa más intenso de trabajo de ROM del tobillo, de estiramientos, de propiocepción y de ejercicios isométricos fue entonces establecido progresivamente. La vuelta al trabajo fue permitida después de 60 días. La actividad deportiva normal se podría reanudar después de cinco meses.

Cada paciente incluido en el estudio fue evaluado por medio de la puntuación de la *American Orthopaedic Foot & Ankle Society Ankle-Hindfoot Scale* (AOFAS); la puntuación Leppilahti; el ROM de la articulación del tobillo; las circunferencias ipsilaterales del muslo, del gemelo y del tobillo comparadas con el miembro contralateral; la evaluación funcional con dinamómetro isocinético de ambas extremidades. La prueba se repitió tres veces en ambas extremidades para verificar su reproducibilidad.

Los resultados indican que la puntuación media de AOFAS y la de Leppilahti a los 36 meses fue de 93.9 y de 91.8 respectivamente, clasificadas ambas como excelentes, lo cual indica un buen resultado clínico. Acerca del ROM, la diferencia de medias en la dorsiflexión entre el lado sano y el lado operado fue 4.38 grados mientras que en la flexión plantar fue de 6.98. En promedio, la hipotrofia del gemelo comparado con el lado opuesto en 36 meses era 1.2 cm y las mediciones de las circunferencias muestran que el miembro intervenido tenía menos desarrollada la pantorrilla que el otro lado. La diferencia entre las circunferencias del muslo y del tobillo de la extremidad operada y la contralateral fue míni-

ma en todos los casos. Ninguno de los pacientes tuvo dolor o malestar durante el ejercicio. Las pruebas isocinéticas no muestran diferencias significativas entre el lado tratado y el lado sano en términos de fuerza y trabajo para cualquiera de los parámetros angulares estudiados.

En el artículo de Badalıhan et al.¹² se quiso evaluar el efecto de la *one-stage tensile stress surgical technique* combinada con la rehabilitación activa post-qca temprana y el método de sutura del hueso de Yurt, en los resultados clínicos.

La muestra de este estudio estuvo compuesta por 51 pacientes (42 hombres y nueve mujeres) con rotura del TA que habían experimentado esa intervención qca.

La fisioterapia comenzaba el día después de la cirugía y consistía en contracción y relajación isométrica del tríceps sural y en el movimiento desde 5° de flexión plantar del tobillo hasta cerca de 45°, una vez cada hora. El segundo día se realizaba el ejercicio de flexión y extensión de la rodilla y de los dedos del pie, cinco veces diarias, cinco minutos cada vez. Y también se realizaban giros con el tobillo, cinco veces diarias durante cinco minutos. Del tercer al quinto día se realizaba el ejercicio de dar un paso adelante en equilibrio cargando un peso de 3 a 9 kg, tres veces al día e incrementando 0.5 kg cada día. Y el ejercicio de flexión y extensión del tobillo con una mayor amplitud de movimiento. También se caminaba cargando un cuarto del peso corporal, tres veces al día. El 10° día, se empezó a realizar el ejercicio de ponerse de puntillas con apoyo bipodal, pero el lado de la rotura sólo cargaba la quinta parte del peso corporal, y también se realizó el movimiento del tobillo de 5° a 10° de flexión plantar hasta unos 45°. La tercera semana post-qca, se realizó la posición de puntillas con apoyo bipodal cargando un quinto del peso corporal en el lado de la ruptura. También se realizó el movimiento del tobillo de 10°-20° de flexión plantar a unos 45°. Y un movimiento de rodar hacia delante o de lado dos veces al día. En la cuarta semana, se realizó lo mismo que en la anterior, pero con el aumento de los ejercicios del tobillo. Y la posición de puntillas con apoyo bipodal se realizó cargando un cuarto del peso corporal para el lado de la ruptura. En la quinta semana, se realizó el ejercicio de la postura de cuclillas con protección y actividades normales, como caminar con carga de peso completa. En la sexta semana, otras actividades como ciclismo, natación y sencillos ejercicios deportivos, y se continuó con el ejercicio de ponerse de puntillas, pero ahora con apoyo unipodal (elevando el talón 12 cm del suelo, durante tres segundos, de 1 a 3 veces al día). En la séptima y octava semana, se realizaron ejercicios de gimnasia no competitivos y se continuó con el mismo ejercicio de puntillas con apoyo unipodal pero con mayor duración (10 segundos, de 1 a 3 veces al día). En la novena semana, se rehabilitó la función del tobillo y la marcha. Y por último, en la decimotercera semana, se llevó a cabo la rehabilitación de la circunferencia del gemelo y se realizaron ejercicios de gimnasia competitiva y trabajo físico.

El resultado clínico fue evaluado durante 18 semanas usando el sistema de Leppilahti y realizando un examen bilateral del área seccionada transversalmente del TA con ultrasonido y tomografía computarizada. El ultrasonido y las examinaciones de la tomografía revelaron que el alargamiento y la adherencia del TA no ocurrieron en ninguno de los pacientes. La reconstrucción total del TA fue satisfactoria y terminó 60 ± 2 días después de la cirugía. A las 12 semanas del post-qcas, ningún paciente experimentó dolor o aprehensión en el TA reparado. No se dio ninguna anquilosis de la articulación del tobillo o de la rodilla ni ningún déficit en la altura de elevación del talón. Además, todos los pacientes podrían realizar el ejercicio de ponerse de puntillas con apoyo unipodal durante unos 30 ± 7.6 segundos en esas 12 semanas postquirúrgicas. Y a las 13 semanas, ya todos los pacientes podían participar en ejercicios de gimnasia y realizar trabajo físico pesado.

El artículo de Doral¹³ presentó los resultados funcionales de una rehabilitación intensiva temprana con una inmediata movilización con carga de peso sobre el tobillo operado sin ningún otro soporte, en pacientes con reparación del TA.

En este estudio participaron 32 pacientes masculinos de edad media de 46 (± 7) años. Todos estos pacientes fueron tratados de la ruptura unilateral del TA usando una técnica qca asistida con endoscopia realizada por el mismo cirujano y también tuvieron una rehabilitación intensiva temprana. Fueron evaluados en un promedio de 28 meses tras cirugía.

Tras la intervención se llevó a cabo un protocolo activo temprano que consistía en caminar cargando, sobre el tobillo intervenido, el peso tolerado sin ningún apoyo (como muleta o zapato especial). Esto se comenzó el primer día post-qco. Durante las primeras seis semanas de rehabilitación se realizaron ejercicios neuromusculares para el tobillo y el pie. El trabajo de resistencia y los ejercicios de estiramiento activos comenzaron la sexta semana post-qca. Y, a los tres meses después de la cirugía, se diseñó un programa para los deportes específicos de los pacientes.

Los resultados de las distintas pruebas mostraron que no hubo diferencias significativas en la dorsiflexión pasiva, en la flexión plantar, en la prueba de salto, en el test de rebote, ni en la fuerza muscular de los flexores dorsales y plantares entre el lado afecto y el lado sano.

La *Foot and Ankle Outcome Score* (FAOS) mostró sobre 100 una puntuación de 95 ± 8 para el dolor, de 92 ± 11 para los síntomas del pie y tobillo, de 95 ± 6 en la función de la vida diaria, de 85 ± 16 en el deporte y actividades recreativas y de 85 ± 12 para la calidad de vida. El promedio de la puntuación ATRS era 86 (puntuación máxima 100). Todos los pacientes volvieron al mismo nivel de deporte o actividades de su vida diaria prelesión. Todos los pacientes volvieron al mismo deporte de prelesión y/o nivel de actividad de su vida diaria.

En el artículo de Porter et al.¹⁴ el objetivo fue determinar cualquier déficit funcional después de la reparación qca de la ruptura del TA.

De las reparaciones de la ruptura del TA que se realizaron de 1996 a 2004 (≤ 2 semanas después de lesión), sólo 40 pacientes (de edad media 44.4 ± 8.6) cumplieron los criterios de inclusión y accedieron a participar en este estudio. El tiempo promedio entre la cirugía y las pruebas fue de 32.4 ± 20.7 meses. Entre 2004-2009 fueron llamados para completar el estudio.

Tras la intervención quirúrgica, el pie fue colocado en un dispositivo frío de compresión del tobillo dentro de una bota de espuma Walker con una elevación del talón (0.95 cm) por dos semanas. Todos los sujetos siguieron un programa agresivo de rehabilitación que consistió en que en la semana 2, retiraron el elevador del talón de la bota de espuma Walker, comenzaron la flexión plantar del tobillo con el máximo ROM en una sesión de ejercicios y el reentrenamiento de la propiopercepción con la bota. No se realizaban ejercicios de dorsiflexión de amplitud máxima ya que no se debía pasar más allá de la posición neutra hasta la sexta semana. Se desaconsejó, a los pacientes, usar las muletas más de una a dos semanas. Se debía de comenzar sentado a realizar elevaciones de las pantorrillas y ejercicios en bicicleta estática. De la cuarta a la sexta semana, se empezó a realizar elevaciones bilaterales de las pantorrillas. En la sexta semana, después de retirar la bota de espuma Walker, se debía de usar una zapatilla deportiva con elevación del talón y comenzar la bicicleta estática cuando se dominasen los ejercicios en un escalón calzado con la deportiva. Y durante las semanas 12 a la 17, implementar al programa en ejecución con alzas de un solo dedo de alto con un programa de progresión funcional y con un avanzado entrenamiento de propiopercepción. Generalmente, los pacientes volvieron a la actividad deportiva previa entre cuatro y seis meses después de la cirugía.

Los resultados, valorados por el mismo fisioterapeuta a los 12 meses de la cirugía, muestran que la *circunferencia de la pantorrilla* de la pierna implicada era perceptiblemente más pequeña (1.9 cm menor) que la de la pierna no implicada ($p < 0.001$). El tobillo implicado tuvo menor *fuerza máxima de flexión plantar* que el tobillo no implicado ($p < 0.001$), aunque realizó más fuerte la *dorsiflexión* sin existir diferencias significativas, entre ambos tobillos ($p = 0.070$). Además, tuvo menor *fuerza máxima de flexión plantar* en el postest, es decir, después del ejercicio (en 60 grados/seg) que en el pretest ($p < 0.001$); mientras que el tobillo no implicado fue más fuerte en el postest a 180 grados/seg ($p = 0.045$). Para el *trabajo de repetición*, también el tobillo implicado, ejerció menor fuerza de flexión plantar que el otro tobillo ($p < 0.001$) y comparando los resultados del pretest y del postest para la flexión plantar el tobillo implicado fue perceptiblemente más fuerte después del ejercicio que antes del mismo en 120 grados/seg y 180 grados/seg ($p < 0.05$), sucediendo lo mismo con la pierna no

implicada en 180 grados/seg ($p = 0.01$). Sin embargo, para el trabajo de repetición de dorsiflexión, no existieron diferencias significativas.

El artículo de Lantto et al.¹⁵ pretende comparar los resultados a largo plazo de dos regímenes post-qcos después de la reparación de la ruptura del TA: la carga de peso temprana con movilización temprana versus la carga de peso temprana y la inmovilización en tensión.

La muestra se formó por 50 pacientes (47 hombres y tres mujeres; edad media, 36 años), intervenidos de la rotura del TA, con la misma técnica qca (*a modified 2-suture Kessler technique*) con las suturas absorbibles de polidioxanona 2-0 y suturas más pequeñas de aposición con poliglactín. Inicialmente se dividieron a los pacientes en dos grupos de 25 pacientes cada uno. Pero solamente 37 finalizaron el seguimiento porque 13 pacientes fueron excluidos por distintas causas (seis del GA y siete pacientes del GB).

A los pacientes, se les asignó al azar un tratamiento post-qco con movilización temprana (GA, $n = 19$) o con inmovilización (GB, $n = 18$). Se registró el nivel de actividad de los pacientes de este estudio, los cuáles eran atletas competitivos, atletas recreacionales y no deportistas.

Los pacientes del GA recibieron una ortesis con apoyo dorsal debajo de la rodilla por seis semanas. Ésta permitió la flexión plantar libre activa del tobillo, pero el movimiento de dorsiflexión fue restringido a la posición neutra. Mientras que los pacientes del GB, llevaron un molde de yeso debajo de la rodilla con el tobillo colocado en un ángulo de 90° por seis semanas. La carga de peso completo fue permitida después de tres semanas en ambos grupos. Y se instruyó a todos los pacientes a realizar los siguientes ejercicios, existiendo diferencias sólo en las seis primeras semanas entre grupos por la imposibilidad de mover el tobillo en el GB.

Desde el inicio hasta la sexta semana se llevó a cabo en ambos grupos: movilización de los dedos de los pies, extensión de rodilla en sedestación, flexión de rodilla en prono y extensión de cadera en prono. En el GA, además, también se realizó flexión plantar y flexión dorsal hasta posición neutra de tobillo mientras que en el GB se llevaron a cabo contracciones isométricas de los flexores plantares y extensores del tobillo. A partir de la sexta semana ambos grupos realizaron flexo-extensión de tobillo activo-asistida, rotaciones de tobillo, posición de puntillas y talones, extensión de tobillo con banda elástica y diferentes estiramientos en flexión dorsal con banda elástica (estiramiento de pantorrilla, dedos y tobillo). En la novena semana, todos los participantes realizaron el ejercicio de puntillas bipodal para después pasar a hacerlo con apoyo monopodal y ejercicios con banda elástica en extensión, flexión, abducción y aducción, estiramiento de pantorrilla y propiopercepción.

Los resultados indican que la puntuación media de Leppilahti fue similar en ambos grupos, no existiendo diferencias

significativas ($p = 0.68$). La puntuación de fuerza isocinética media no mostró diferencias entre los grupos ni tampoco lo hizo la puntuación del dolor, de la rigidez, de la debilidad muscular subjetiva de la pantorrilla y del rango de movimiento del tobillo. Los resultados subjetivos en el seguimiento de 11 años eran idénticos en ambos grupos; el 90% estaban muy satisfechos y el 10% estaban satisfechos. La fuerza muscular isocinética no mostró diferencia entre grupos. Sin embargo, las fuerzas isocinéticas de flexión plantar medias mostraron diferencias significativas entre los lados lesionados y no lesionados en el seguimiento de 11 años ($p < 0.01$).

DISCUSIÓN

Tras haber llevado a cabo una revisión exhaustiva de los artículos que componen esta revisión, se procederá a la realización del apartado de discusión, mediante el análisis de sus características más importantes.

En cuanto al tipo de estudios sobre el tratamiento post-qco de los pacientes con rotura del tendón de Aquiles se han encontrado seis ensayos clínicos aleatorizados^{3,5,8,9,14,15}, tres estudios de cohortes^{1,6,10} y cuatro estudios experimentales^{7,11-13}.

La muestra de los artículos la componen desde 26 hasta 115 pacientes de ambos性, con predominio de los varones deportistas^{1,3,5-8,10-15}, de edad media 39.2 años. Parece demostrado que existe más prevalencia de la rotura del tendón de Aquiles en los hombres de edad entre los 20 y 40 años, estando estas roturas relacionadas con el deporte en la mayoría de los casos¹.

El objetivo de varios de los estudios fue evaluar los resultados de diferentes tipos de rehabilitación, mientras que en otros casos el objetivo consistió en evaluar los resultados clínicos de diferentes reparaciones qcás^{6,7,10-12,14} aunque especificando también el tipo de rehabilitación que se llevó a cabo.

Hoy día, la mayoría de los autores emplean el tratamiento qco frente al ortopédico en el tratamiento de las roturas agudas del TA, con excepción de algunas roturas proximales a los 8 cm de la inserción del tendón en el calcáneo o de la unión miotendinosa¹⁶. Con respecto a la técnica qca utilizada existe mucha variabilidad en los estudios evaluados repitiéndose en varios estudios la técnica percutánea^{3,6,8,13} y la reparación abierta^{5,7,9-12,14,15}.

Existe también variabilidad en cuanto al tipo de rehabilitación. Con respecto al inicio de la rehabilitación cabe destacar que existen artículos que comparan la rehabilitación temprana con el inicio de la rehabilitación de forma tardía^{1,3,5,8,9,15}. La rehabilitación temprana comienza desde el primer día post-qco, mientras que cuando la rehabilitación es tardía, el inicio de la misma comienza tras un periodo de inmovilización, sin que exista un consenso en cuanto al día de comienzo. En los estudios analizados el periodo de inmovilización va desde las 2-3 semanas^{1,14} hasta las ocho semanas post-qcas⁵.

En los estudios que no comparan la rehabilitación, encontramos uno que busca determinar los resultados de una rehabilitación intensiva con inmediata movilización y carga de peso¹³, otro que busca determinar cualquier déficit funcional tras la reparación quirúrgica del TA¹⁴, otros que buscan determinar los resultados funcionales de una determinada técnica qca^{7,11,12} y otros que comparan dos técnicas qcás^{6,10}. Todos estos artículos coinciden en llevar una rehabilitación temprana.

En los artículos analizados, varios de los autores coinciden en valorar el ROM del tobillo en cuanto a la flexión plantar y a la dorsiflexión^{6-8,11,13-15}, su fuerza isométrica^{3,8,11-15} e isocinética¹⁵, la capacidad y altura de elevación del talón^{8-10,12}, el tiempo tardado en ponerse de puntillas sobre los dos pies⁷, y sobre un pie^{7,12}, así como el trabajo de repetición (Nº de repeticiones de elevación del talón en 1 min)^{7,8,10,14}. También se valora la medida de la circunferencia de la pantorrilla^{6,8,10,11,14} y su atrofia^{10,15}, el área seccionada transversalmente^{5,12} del TA, su grosor^{6,7} y su alargamiento^{9,12} y la respuesta de los nervios de la pantorrilla⁵. Muchos de estos artículos evaluaron los resultados funcionales utilizando diferentes sistemas de puntuación. En siete artículos se utilizó la puntuación ATRS^{1,3,6,8-10,13}; la evaluación subjetiva por el paciente mediante AOFAS se empleó en tres artículos^{6,7,11}; la puntuación obtenida en el Sistema Leppilahti fue utilizada en cuatro artículos^{5,11,12,15} para conocer tanto factores subjetivos como factores objetivos; también se valoró en otros casos el dolor^{8,11-13} verbal y la aprehensión¹² del TA reparado, así como en el artículo de Doral.¹³ se utilizó la puntuación FAOS para conocer el dolor que tenían los pacientes y el nivel funcional de su tobillo. Tan sólo en el artículo de De la Fuente et al.³, se valoró el desplazamiento de la unión miotendinosa, pero varios artículos coincidieron en valorar el tiempo de recuperación, es decir, de vuelta a las actividades de la vida diaria y al deporte^{1,3,5-15}.

Del análisis pormenorizado de los artículos, podemos decir que el programa de rehabilitación tardía (tradicional), consiste en un periodo de inmovilización de la pierna con un yeso tras la reparación qca del TA. Este periodo de inmovilización tiene una duración variable, según los artículos analizados^{1,3,5,8,9,15}, que va desde las tres semanas¹ hasta las ocho semanas³. Cabe destacar en el artículo de Porter et al.¹⁴, todos los pacientes del estudio tuvieron que llevar para su inmovilización, en vez de un yeso, un dispositivo frío de compresión dentro de una bota Walker de espuma que elevaba el talón, durante un periodo de dos semanas de duración, antes de recibir un programa agresivo de rehabilitación. Generalmente, tras este periodo de inmovilización, en todos los estudios, los pacientes recibían un programa de rehabilitación similar al que recibían los pacientes del grupo de rehabilitación temprana, pero teniendo en cuenta la falta de elasticidad, la menor fuerza y el menor rango de movimiento del tobillo debido al tiempo que estuvo sin ninguna movilidad¹.

De forma general, el tratamiento de rehabilitación temprana comenzaba desde el primer día post-qco y consistía en realizar contracción-relajación isométrica del tríceps sural¹² y movilización pasiva y activo-asistida del tobillo^{3,5-10,12,14,15} de forma controlada sin sobrepasar los 0° de dorsiflexión de forma activa. Durante este primer periodo el paciente debe evitar el apoyo sobre el pie intervenido mediante el uso de muletas. A partir de la tercera¹⁵, cuarta^{3,5,7,8}, quinta¹² o sexta^{6,9-11,14} semana post-qca comienza la carga del peso completo sin muleta^{3,5,7-12,14,15}. Y también se empezará a realizar el trabajo de propiocepción^{11,14,15}, el trabajo de fortalecimiento muscular progresivo de la pierna afectada^{3,6-8,10-12,15} y la posición de puntillas y de cuclillas para recuperar la amplitud de movimiento del tobillo^{5,7-10,12,14,15}. Cabe destacar que la novedad que incluye el artículo de Jielile et al.⁵ fue que ya desde el tercer día post-qco puso a los pacientes en la posición de puntillas, en estático, cargando sobre el pie intervenido entre 3-9 kg, lo que ayudó a los pacientes a reducir el miedo al movimiento temprano del tobillo y dio una pauta a los cirujanos para poder establecer el día en que era posible que los pacientes comenzasen a caminar con carga de peso.

En algunos estudios, aproximadamente a los dos⁷ o tres^{6,9,10,13} meses de tratamiento, se comienza con los estiramientos^{3,8-11,13} y los ejercicios de fortalecimiento^{3,6-8,10-12}. La vuelta al funcionamiento normal fue entre dos y cuatro meses⁸⁻¹¹ y a la actividad deportiva, entre tres^{6,12} y cinco¹¹ meses.

Con respecto a los resultados de los estudios, en concreto aquéllos que comparan los dos tipos de rehabilitación (temprana versus tardía)^{1,3,5,8,9,15} encontramos en general mejores resultados para el grupo de rehabilitación temprana^{1,3,5,8,9}, destacando dentro de las variables más evaluadas, una mayor puntuación en el ATRS^{1,3,8,9} y un menor tiempo de recuperación o vuelta a la actividad^{1,5,8,9}. Sin embargo, encontramos resultados contradictorios en cuanto a la fuerza, ya que el artículo de De la Fuente et al.³ encontraron mejores resultado para la rehabilitación temprana, el artículo de Lantto et al.¹⁵ no encontraron diferencias significativas entre grupos mientras que el artículo de De la Fuente et al.⁸ y el de Porter y Shadbolt⁹ encontraron una menor altura del levantamiento del talón al ponerse de puntillas lo cual se relacionaría con la fuerza del tríceps sural.

Por último, es necesario hablar de la tasa de re-ruptura que presentan estos estudios. Muchos de ellos no tuvieron re-rupturas del TA al volver al funcionamiento normal^{1,3,5-7,9-14} pero hubo otros artículos que sí tuvieron alguna re-ruptura del TA. En el artículo de De la Fuente et al.⁸ la tasa de re-ruptura fue la misma en el GA y en el GB (5%) y en el artículo de Lantto et al.¹⁵ se dieron tres re-rupturas (dos en el GA y una en el GB más una infección profunda) en una media de cinco meses después de la operación. Por tanto, el tratamiento qco seguido de una rehabilitación inmediata con movilización

temprana es una práctica segura que no aumenta las tasas de re-ruptura del tendón ni de complicaciones frecuentes.

CONCLUSIÓN

Se han encontrado dos tipos de rehabilitación independientemente del tipo de intervención qca utilizada: una rehabilitación temprana iniciada desde el primer día post-qco y otra rehabilitación tardía iniciada tras un periodo de inmovilización que puede prolongar la recuperación.

Lo único que cambia en los dos tipos de rehabilitación es el momento de inicio de la fisioterapia ya que las técnicas son las mismas, destacando movilizaciones pasivas y activo-asistidas en un primer momento, para pasar a movilizaciones activas y ejercicios de fortalecimiento.

En aquellos estudios que comparan los dos tipos de rehabilitación se concluye que la rehabilitación temprana aporta beneficios mayores que la rehabilitación tardía, lo cual puede deberse a que la movilización temprana promueve la proliferación, el transporte y la alineación de las células tendinosas. Aunque son necesarios más estudios con una muestra mayor que comparan estos dos tipos de protocolo.

REFERENCIAS

1. Vargas-Mena R, Burgos-Elías V, Pérez-González C. Efecto de la rehabilitación temprana versus tardía, en pacientes con tenorrafia del tendón de Aquiles. *Acta Ortop Mex*. 2013; 27 (1): 27-32.
2. Pekala PA, Henry BM, Ochala A, Kopacz P, Tatoń G, Mlyniec A et al. The twisted structure of the Achilles tendon unraveled: a detailed quantitative and qualitative anatomical investigation. *Scand J Med Sci Sports*. 2017; 27 (12): 1705-1715.
3. De la Fuente CI, Lillo RPY, Ramirez-Campillo R, Ortega-Auriol P, Delgado M, Alvarez-Ruf J et al. Medial gastrocnemius myotendinous junction displacement and plantar-flexion strength in patients treated with immediate rehabilitation after achilles tendon repair. *J Athl Train*. 2016; 51 (12): 1013-1021.
4. Jackson G, Sinclair VF, McLaughlin C, Barrie J. Outcomes of functional weight-bearing rehabilitation of Achilles tendon ruptures. *Orthopedics*. 2013; 36 (8): e1053-1059.
5. Jielile J, Badalhan A, Qianman B, Satewalede T, Wuerliebieke J, Kelamu M et al. Clinical outcome of exercise therapy and early post-operative rehabilitation for treatment of neglected Achilles tendon rupture: a randomized study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016; 24 (7): 2148-2155.
6. Zayni R, Coursier R, Zakaria M, Desrousseaux JF, Cordonnier D, Polveche G. Activity level recovery after acute Achilles tendon rupture surgically repaired: a series of 29 patients with a mean follow-up of 46 months. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2017; 7 (1): 69-77.
7. Miyamoto W, Imade S, Inami K, Kawano H, Takao M. Acute Achilles tendon rupture treated by double side-locking loop suture technique with early rehabilitation. *Foot Ankle Int*. 2017; 38 (2): 167-173.
8. De la Fuente C, Peña y Lillo R, Carreño G, Marambio H. Prospective randomized clinical trial of aggressive rehabilitation after acute Achilles tendon ruptures repaired with Dresden technique. *Foot (Edinb)*. 2016; 26: 15-22.
9. Porter MD, Shadbolt B. Randomized controlled trial of accelerated rehabilitation versus standard protocol following surgical repair of ruptured Achilles tendon. *ANZ J Surg*. 2015; 85 (5): 373-377.

10. Carmont MR, Zellers JA, Brorsson A, Olsson N, Nilsson-Helander K, Karlsson J et al. Functional outcomes of Achilles tendon minimally invasive repair using 4- and 6-strand nonabsorbable suture: a cohort comparison study. *Orthop J Sports Med.* 2017; 5 (8): 2325967117723347.
11. Bevoni R, Angelini A, D'Apote G, Berti L, Fusaro I, Ellis S et al. Long term results of acute Achilles repair with triple-bundle technique and early rehabilitation protocol. *Injury.* 2014; 45 (8): 1268-1274.
12. Badalihal A, Aihemaiti A, Shawutali N, Jielile J, Jialihasi A, Tangkejie W et al. Outcome of a one-stage tensile stress surgical technique and early postoperative rehabilitation in the treatment of neglected achilles tendon rupture. *J Foot Ankle Surg.* 2015; 54 (2): 153-159.
13. Doral MN. What is the effect of the early weight-bearing mobilisation without using any support after endoscopy-assisted Achilles tendon repair? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013; 21 (6): 1378-1384.
14. Porter DA, Barnes AF, Rund AM, Kaz AJ, Tyndall JA, Millis AA. Acute achilles tendon repair: strength outcomes after an acute bout of exercise in recreational athletes. *Foot Ankle Int.* 2014; 35 (2): 123-130.
15. Lantto I, Heikkinen J, Flinkkila T, Ohtonen P, Kangas J, Siira P et al. Early functional treatment versus cast immobilization in tension after achilles rupture repair: results of a prospective randomized trial with 10 or more years of follow-up. *Am J Sports Med.* 2015; 43 (9): 2302-2309.
16. Lara-Rubio A, Parra-Sánchez G, Mellado-Romero M, Vilà-Rico J. Roturas agudas del tendón de Aquiles: sutura percutánea versus sutura abierta. *Revista del Pie y Tobillo.* 2012; 26 (1): 23-28.

Dirección para correspondencia:

Iria Da Cuña Carrera
Facultad de Fisioterapia. Universidad de Vigo
Campus a Xunqueira s/n.
36005, Pontevedra, España
Tel: +34 986801758, +34 986801750
E-mail: iriadc@uvigo.es