



Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria
de Fisioterapia
Campus de Soria**

ESCUELA UNIVERSITARIA DE FISIOTERAPIA

Grado en Fisioterapia

TRABAJO FIN DE GRADO

**TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE LA ROTURA DEL
TENDÓN DE AQUILES Y SU APLICACIÓN AL BALONCESTO.**

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

Presentado por: Miguel Alonso Guzmán

Tutelado por: M^a Lledó Soriano Segarra

ÍNDICE

GLOSARIO.....	1
RESUMEN	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Anatomía del tríceps sural.....	4
1.1.1. Musculatura	4
1.1.2. Vascularización.....	5
1.1.3. Inervación	5
1.1.4. Biomecánica	5
1.2. Tendón	6
1.2.1. Musculatura	6
1.2.2. Vascularización.....	6
1.2.3. Inervación	7
1.2.4. Biomecánica	7
1.3. Lesiones del tendón de Aquiles	8
1.4. Rotura del tendón de Aquiles	9
1.4.1. Factores de riesgo	10
1.4.2. Tratamiento.....	11
1.5. Rehabilitación y fisioterapia.....	12
1.6. Justificación.....	13
1.7. Objetivos	13
1.7.1. Objetivo principal	13
1.7.2. Objetivo secundario	13
2. MATERIAL Y MÉTODOS	14
2.1. Diseño.....	14
2.2. Bases de datos utilizadas.....	14
2.3. Limitadores de búsqueda	14
2.4. Criterios de búsqueda	15
3. RESULTADOS	20
4. DISCUSIÓN.....	24
4.1. Tratamiento conservador o cirugía.....	24
4.1.1. Cirugía	25
4.1.2. Tratamiento convencional.....	26

4.2. Inmovilización.....	27
4.3. Tratamiento fisioterapéutico	28
4.3.1. Duración.....	30
4.4. Aplicación al baloncesto.....	32
5. CONCLUSIONES.....	34
6. BIBLIOGRAFÍA.....	35
7. ANEXOS	41
7.1. Anexo 1: Pruebas clínicas.....	41
7.2. Anexo 2: Tipos de cirugía.....	43
7.3. Anexo 3: Achilles tendon rupture score (ATRS).....	47
7.4. Anexo IV: Escala de Lovett	46

GLOSARIO

AG: Anti Gravedad

ATRS: *Achilles Tendon Rupture Score* (Puntuación de la Rotura del Tendón de Aquiles)

CA: Cirugía Abierta

CC: Con Cirugía

CP: Cirugía Percutánea

CS: *Clinical Study* (Estudio clínico)

CT: *Clinical Trial* (Ensayos clínicos)

JA: *Journal Article* (Artículo de revista)

NBA: *National Basketball Association* (Asociación Nacional de Baloncesto)

PC: Peso Corporal

RR: Rotura Recidivante

RTA: Rotura del Tendón de Aquiles

SC: Sin Cirugía

TA: Tendón de Aquiles

TS: Tríceps Sural

RESUMEN

Introducción. La rotura del tendón de Aquiles se considera una lesión de gravedad y requiere de un largo proceso de recuperación. Esta estructura es muy importante en aquellos deportes en los que se realizan saltos de manera habitual, como es el baloncesto por lo que es imprescindible realizar un buen tratamiento para conseguir una pronta recuperación y reducir lo máximo posible las consecuencias negativas de esta patología.

Objetivo. Conocer la bibliografía existente del tratamiento fisioterapéutico de la rotura del tendón de Aquiles y su adaptación para jugadores de baloncesto.

Material y métodos. Para llevar a cabo la revisión bibliográfica se ha buscado toda la información disponible de los últimos cinco años en las bases de datos: PubMed, PEDro y la Cochrane Library Plus. Como palabras clave se utilizaron los siguientes términos Mesh: *Achilles rupture, Physiotherapy, physical therapy, treatment, rehabilitation y basketball.*

Resultados. Se obtuvieron un total de 91 artículos. De este número, 70 estaban duplicados, apareciendo en varias búsquedas, por lo que se seleccionaron 21 artículos, de los cuales sólo se consideraron válidos 14.

Conclusiones. Existe muy poca información acerca del tratamiento fisioterapéutico pero se ha demostrado que la rehabilitación temprana y el apoyo temprano dan buenos resultados, tanto en pacientes tratados convencionalmente como quirúrgicamente. Para jugadores de baloncesto se recomienda la cirugía abierta.

1. INTRODUCCIÓN

Muchas de las lesiones que sufren los jugadores de baloncesto se producen en el tren inferior. Debido a los constantes cambios de ritmo y saltos, los tobillos son las estructuras que más se afectan⁵. Pese a no ser de las patologías más comunes⁹, la rotura del tendón de Aquiles provoca graves consecuencias tanto físicas como psíquicas en el jugador, debido al largo proceso de rehabilitación, llegando incluso a reducir su rendimiento en el futuro, ya que es una estructura fundamental para la realización de este deporte. Se ha demostrado que hasta un 60% del trabajo llevado a cabo en los ejercicios repetitivos de salto lo realiza el tendón de Aquiles⁵¹.

En deportistas de élite, el riesgo aumenta conforme pasan los años, ya que los esfuerzos repetidos y la degeneración del tendón, propia de la edad, aumentan el riesgo de rotura. Existen ciertos hábitos, como la falta de estiramiento, no aplicar frío tras las sesiones de entrenamiento, o una carga de trabajo excesiva que incrementan el riesgo de sufrir alguna patología en el tendón de Aquiles⁹.

En los últimos cuatro años, hasta ocho jugadores de la NBA han sufrido este tipo de lesión⁴⁸: Chauncey Billups, Brandon Jennings, Anderson Varejao, Jeff Taylor, Pierre Jackson, Xavier Henry, Elliot Williams y el más famoso de todos, Kobe Bryant. A nivel nacional, probablemente el caso más conocido sea el de Arvydas Sabonis a los 22 años de edad. Las repercusiones que tiene esta patología, sobre todo si afecta a las grandes estrellas, sobrepasan el ámbito deportivo, ya que suponen pérdidas millonarias, debido a los grandes contratos que se firman, un descenso del rendimiento del equipo y en ocasiones se adelanta la fecha de retirada del jugador.

El baloncesto es un deporte que requiere grandes cambios de velocidad y dirección además de realizar continuamente saltos, los cuales suelen ir acompañados por un contacto físico que aumenta las probabilidades de sufrir una lesión. Además, hay que sumar el elevado peso y la gran estatura de los deportistas que lo practican, lo que supone un factor de riesgo para los tobillos¹. Este deporte se caracteriza por la utilización de calzado deportivo con un refuerzo para el tobillo, lo que limita los movimientos excesivos o lesivos durante la práctica deportiva.

1.1 Anatomía del tríceps sural

1.1.1 Musculatura

El tríceps sural, comúnmente llamado gemelo, es el flexor plantar más potente. Constituye la prominencia de la pantorrilla y se compone de tres masas musculares: las cabezas lateral y medial del gastrocnemio y el músculo sóleo (Fig. 1). Estas tres estructuras se insertan en el calcáneo por medio del tendón de Aquiles.

- **Gastrocnemios:** Es el más superficial y voluminoso. Está constituido por dos vientres musculares, los cuales se fusionan en una lámina tendinosa que contribuye a formar el tendón de Aquiles. Se originan en los cóndilos femorales (medial y lateral) y se insertan en la parte postero-inferior del hueso calcáneo⁴⁷.

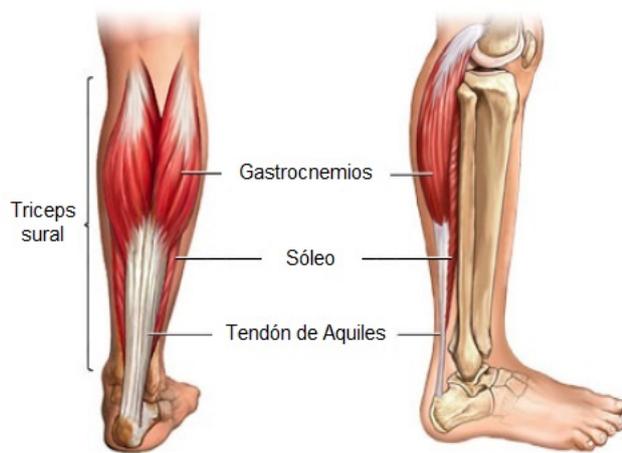


Fig.1: Músculos del tríceps sural

- **Sóleo:** yace profundo al gastrocnemio. Comienza en los tercios posterosuperiores de la tibia y el peroné, formando dos fascículos que se unen mediante una lámina fibrosa denominada “arco tendinoso del sóleo”. Su aponeurosis terminal se une a la del músculo gastrocnemio para formar el tendón de Aquiles⁴⁷.

Las fibras musculares son principalmente de tipo II y de unos 6-8 cm de longitud, lo que permite al tríceps sural realizar contracciones explosivas, como ocurre al saltar o correr³⁷.

1.1.2 Vascularización

La irrigación de los gastrocnemios depende de las arterias surales³⁷; en cambio la del sóleo, de la arteria tibial posterior, la cual discurre junto con el nervio tibial entre los flexores superficiales y profundos de la pierna, hacia el maléolo medial³⁵. Del retorno venoso se encargan las dos venas safenas. La mayor pasa por delante del maléolo medial, y la menor pasa posterior al maléolo lateral. La vascularización aumenta durante el ejercicio o en los procesos de curación y disminuye cuando es sometido a tensiones, compresiones, torsiones y tras la ingesta continuada de corticoides^{18, 39}.

1.1.3 Inervación

El nervio ciático (L4, L5, S1, S2, S3)³⁵ se divide en dos ramas. Una medial, que da lugar al nervio tibial y otra lateral, de la que surge el nervio peroneo común²⁰. Las ramas posteriores del nervio tibial: S1 y S2, actúan sobre el músculo gastrocnemio, mientras que las ramas: L5, S1 y S2 inervan al sóleo²⁰. El nervio sural representa la rama sensorial cutánea del nervio tibial y actúa en la parte posterior de la pierna^{6, 18}.

2.1.4 Biomecánica

El tríceps sural es el principal flexor plantar (cuenta con la sinergia del músculo tibial posterior y el plantar delgado²¹) y en gran parte, contribuye a la supinación del pie. En la extensión o flexión plantar, el calcáneo, elevado por el tríceps sural, proyecta anteriormente los huesos: astrágalo, escafoides, los tres cuneiformes, los metatarsianos y los dedos correspondientes²⁸. El rango de movimiento de la flexión plantar abarca desde 0 a 45⁰¹³.

Debido a su inserción en los cóndilos femorales, los gastrocnemios participan en la flexión de rodilla. Cuando esta se encuentra extendida, los gastrocnemios tienen mayor actividad. En cambio, el sóleo es el que genera más fuerza con la flexión de rodilla^{35, 36}.

1.2 Tendón

El tendón de Aquiles es el más voluminoso y fuerte de nuestro cuerpo. Es el resultado de la unión de los músculos del tríceps sural. Su función es la de transmitir la fuerza que genera el TS hasta el calcáneo³⁷.

1.2.1 Histogénesis

El endomisio es una capa de tejido conjuntivo que recubre las fibras musculares esqueléticas. Cuando estas se agrupan, forman fascículos, los cuales se mantienen juntos por una envoltura más fuerte de tejido conjuntivo denominado perimisio. Cuando estas estructuras se fusionan, forman bandas de tejido conectivo fibroso, llamado tendón^{10, 46}. Este, es una estructura densa y regular, que fija el músculo al periostio del hueso. Está cubierto por el peritendón, mediante una doble capa: el epitendón es la capa externa, y el paratendón la interna. Presenta un aspecto blanquecino debido a su escasa vascularización¹⁸.

En lo que respecta a los componentes, en distintas proporciones³¹, el tendón está formado por: fibroblastos, macrófagos, células cebadas, linfocitos y neutrófilos¹⁸, además de colágeno, mayoritariamente de tipo I¹, matriz extracelular y fibras elásticas^{15, 26}.

1.2.2 Vascularización

La parte más craneal del tendón se vasculariza mediante la unión musculotendinosa y de la arteria tibial posterior, al igual que la porción caudal⁴⁶. La parte media, recibe algunas ramas de la arteria peronea y es la más susceptible, de las tres, de sufrir una rotura al ser la que menos aporte sanguíneo recibe. La vascularización del tercio distal del tendón se realiza gracias a la unión osteotendinosa³⁷.

1.2.3 Inervación

La inervación es esencialmente aferente, debido a una serie de terminaciones nerviosas presentes en el tendón⁶:

- Corpúsculos de Ruffini: son receptores de presión de respuesta lenta
- Corpúsculos de Paccini: receptores de presión de respuesta rápida
- Terminaciones de Golgi: mecanorreceptores que transforman la deformación mecánica en señales nerviosas aferentes.
- Terminaciones nerviosas libres: son receptores del dolor de adaptación lenta.

A la altura del tendón, los nervios tibial posterior y safeno externo están bastante superficiales, por lo que son propensos a dañarse si se interviene quirúrgicamente^{6, 18}.

1.2.4 Biomecánica

Las fibras del TA no son rectilíneas, sino que están enrolladas en espiral. A 12-15 cm de su inserción, las fibras comienzan a rotar, formando una espiral, que produce un ángulo de unos 90° en el punto de unión con el calcáneo, en su cara posterior^{37, 39}. Dicha inserción, no se hace de forma directa, sino por capas, provocando una mayor superficie de adherencia. A 2-7 cm del calcáneo se produce la máxima concentración de estrés. Si a eso le sumamos que es la parte menos vascularizada, se convierte en la zona con mayor riesgo de sufrir una lesión¹⁸. En esta franja se producen el 80% de las RTA²⁵.

Durante la flexión plantar el tendón se acorta, mientras que en la flexión dorsal, se alarga, produciéndose una contracción excéntrica. Es ahí cuando se alcanzan los picos máximos de tensión¹⁶. Durante la actividad, el tendón puede soportar cargas de más de 3.500 N¹⁹ o una tasa de elongación del 6-8% de su longitud en reposo¹⁸ (Fig. 2).

1.3 Lesiones del tendón de Aquiles

El número de personas que practican deporte aumentan cada año, por lo que el riesgo de padecer una lesión también⁴³. Schepesis *et al*³⁹ explicaron que la incidencia de casos de rotura unilateral del tendón de Aquiles en 1986 era de 2 casos por cada 100.000. En 2011, Kearney *et al.* publicaron que la incidencia era de 18 de 100.000 casos anuales, con una relación hombres-mujeres de 5:1²³.

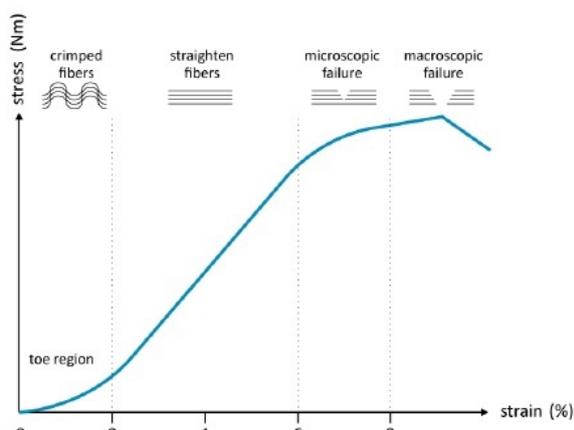


Fig. 2: Gráfica de la rotura del tendón de Aquiles. Troelsen *et al.* (2014)

Debido a las grandes tensiones que es capaz de soportar el tendón de Aquiles, son necesarios microtraumatismos continuados, sobrecargas crónicas que reduzcan la resistencia y la hidratación del tendón o aplicar una gran fuerza de forma repentina, para que llegue a romperse¹⁹. El dolor localizado en el tendón es una patología frecuente en individuos que practican deporte, ya sea a nivel profesional o por ocio.

Hasta hace pocos años, se empleaba el término “tendinitis” para nombrar a todas aquellas patologías que cursaban con inflamación y dolor del tendón, pero el desarrollo tecnológico de las biopsias y análisis genéticos han mostrado que la inflamación no se produce en el tendón en sí, sino que se trata de alteraciones de la envoltura externa⁴, por lo que lo correcto sería hablar de *tendinopatías* (Tabla 1).

Estos procesos, si se cronifican, pueden debilitar la estructura y aumentar el riesgo de rotura¹⁹, debido a que las fibras de colágeno tipo I se sustituyen por otras de tipo III (menos elásticas que las primeras) reduciéndose, aun mas, el aporte sanguíneo del TA⁴⁵.

Tabla 1: Clasificación de las tendinopatías (adaptado de Brukner y Khan, 1993)

Diagnóstico	Hallazgos microscópicos
Tendinosis	Degeneración tendinosa causada por la edad, degeneración del tejido conjuntivo, sobreuso y falta de vascularización
Tendinopatía / Rotura parcial	Degeneración sintomática con interrupción del aporte sanguíneo
Paratendinitis	Inflamación del paratendón
Paratendinitis con tendinosis	Paratendinitis asociada con degeneración intratendinosa

1.4 Rotura del tendón de Aquiles

Ambroise Paré describió por primera vez la RTA en 1575⁸. Consiste en la solución de continuidad de la estructura, la cual puede ser completa o incompleta, en función de: la fuerza aplicada, edad, sexo, factores de riesgo...etc. Al tratarse de un músculo biarticular³⁷, la flexión dorsal de tobillo acompañada de la extensión de rodilla provoca el estiramiento del gemelo y del TA, por lo que es el momento de mayor riesgo. A nivel deportivo, se produce sobre todo al inicio de un sprint^{23, 34}.

*Maffuli et al.*²⁷ publicaron que el 53% de las RTA se producen por un mecanismo de empuje o flexión plantar brusca; el 17% de forma espontánea y un 10% debido a una dorsiflexión violenta. El 75% ocurren entre los 30 y 49 años, sobre todo en hombres, y durante la realización de algún deporte³⁴. Los síntomas que presentan los pacientes son: dolor espontáneo, acompañado de un chasquido audible, la sensación de haber sido golpeados (Signo de la pedrada) y una impotencia funcional relativa a la hora de hacer una flexión plantar activa de tobillo. En la exploración clínica se puede palpar un espacio en el lugar de la rotura, además de una retracción de la musculatura^{1, 20}. Se pueden realizar una serie de pruebas para valorar, como son la prueba de Thompson⁴⁰ y el test de Matles¹ (Anexo I).

1.4.1 Factores de riesgo

El origen de las lesiones tendinosas tiene una relación directa con el tipo de fuerza que actúa sobre el tendón. Principalmente se trata de fuerzas de compresión, fricción, tracción o diferentes estímulos de leve intensidad aplicados de forma repetitiva, por lo que la lesión puede tener su origen en factores inherentes al propio deportista o a factores externos⁴⁹.

- Factores intrínsecos: diversos estudios defienden que la isquemia es la principal causa^{3, 7}. Esta situación se puede producir debido a sobrecargas o tendinopatías crónicas. También son frecuentes las alteraciones biomecánicas, como la hiperpronación del pie, varo de tibia, pie cavo y disimetrías de los miembros inferiores de más de 1,5 cm.

- Factores extrínsecos: como por ejemplo una planificación indebida de entrenamientos, aumento excesivo de los tiempos de trabajo, sobre todo si no se realizan descansos adecuados o existen cambios sistemáticos de superficie. También hay que tener en cuenta el material con el que se trabaja; desde el calzado hasta las superficies. En un estudio realizado por Fernández-Palazzi (1990)⁷ sobre la aparición de tendinitis en bailarinas, observó que aquellas superficies hechas de cemento tenían mayor índice de casos que las fabricadas con madera. Otro aspecto a tener en cuenta es la falta de aclimatación, que puede ponerse de manifiesto si no se realiza un calentamiento adecuado o se pasa rápidamente de un ambiente cálido a otro más frío o viceversa, lo que provoca variaciones en la vascularización y una mala regularización de la pérdida de agua y sales minerales. El tabaco se considera un inconveniente⁴², además del consumo reiterado de corticoides y medicamentos con fluoroquinolonas^{39, 52}. Una nutrición e hidratación incompleta serían otros factores a tener en cuenta⁴⁹.

1.4.2 Tratamiento

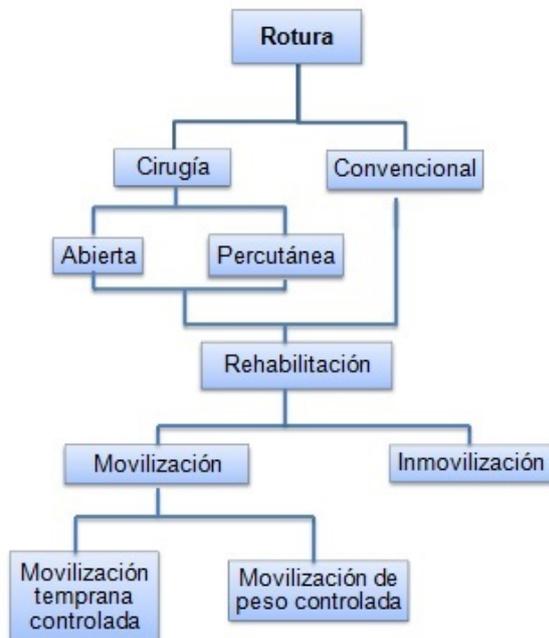


Fig. 3: Diagrama resumido de los diferentes tratamientos de la rotura del TA

La recuperación de la RTA es un proceso muy complejo y de larga duración, por lo que es necesario el trabajo conjunto de muchos profesionales. Básicamente, el tratamiento se puede clasificar en dos grandes grupos: uno con cirugía y otro conservador o no quirúrgico¹ (Fig. 3). Aunque existe mucha controversia al respecto, en las dos últimas décadas se ha optado por la cirugía en lugar de tratamientos no invasivos, al presentar estos últimos mayores tasas de roturas recidivantes¹². Ambos métodos coinciden en que el tobillo se inmoviliza

una vez que se ha producido la lesión o la cirugía⁴¹. En el postoperatorio, se coloca una escayola con una cuña de 2-3 cm de altura o directamente una órtesis funcional. La duración varía según los autores. Si se coloca un yeso, es recomendable el uso de muletas si hay problemas para mantener el equilibrio o se tiene un balanceo excesivo²⁹.

Por otro lado, el tratamiento conservador se caracteriza por inmovilizar el tobillo mediante una escayola o con una órtesis funcional, como la *Vacoped* de OPED[®] o la *Aircast XP DiabeticWalker* de DJO[®] (Fig. 4). Se busca la regeneración natural del tendón. Tras la rotura, la curación del tendón se puede dividir en tres fases: inflamatoria, proliferativa y de remodelación o cicatrización. Inmediatamente después de sufrir la lesión, el tendón entra en la fase inflamatoria. En ese momento se genera el



Fig. 4: Vacoped y Aircast XP

hematoma y se liberan neutrófilos y plaquetas. En la fase proliferativa, los fibroblastos producen fibras colágeno de tipo III mayoritariamente y en la etapa

de remodelación, las fibras se agrupan y ordenan. Este proceso puede durar años y es ahí donde reside el mayor número de RR con respecto al tratamiento quirúrgico^{2, 11}.

En los primeros días, el tobillo se coloca en flexión plantar máxima para acortar el TA y se va reduciendo progresivamente hasta llegar a una posición neutra. Cada vez que se cambia el ángulo, el fisioterapeuta debe revisar el estado de la articulación. No hay un consenso claro respecto al material con el que debe estabilizarse la articulación. La escayola tradicional limita totalmente el movimiento y aporta una mayor seguridad, pero se agravan las consecuencias de la inmovilización. Por otro lado, las órtesis permiten la intervención del fisioterapeuta y hacer variaciones con mayor facilidad, pero no son tan estables²⁹. Algo similar ocurre con el inicio del tratamiento fisioterapéutico, ya que puede variar en función de las características personales del paciente⁴².

1.5 Rehabilitación y fisioterapia

Como ya se ha mencionado anteriormente, la existencia de múltiples factores de riesgo implica que se deben pautar tratamientos individualizados, en función de las características y necesidades de cada paciente y evitar los protocolos estandarizados. De este modo, la figura del fisioterapeuta cobra protagonismo durante la rehabilitación, desde el posoperatorio o una vez que haya sido valorado por un traumatólogo. La rehabilitación debe cumplir 5 objetivos básicos (Tabla 2). El masaje de drenaje y el hielo son recomendables durante los primeros días, para reducir la inflamación y aliviar en la medida de lo posible, por lo que es recomendable evitar el uso de escayolas^{27, 29}. A medida que se recupera la movilidad, es necesario realizar masajes con mayor intensidad en la zona periférica de la cicatriz para evitar adherencias y ganar mayor amplitud de movimiento⁴². El fortalecimiento del tríceps sural es uno de los objetivos del tratamiento fisioterapéutico. A medida que se recupera la fuerza, también es necesario un estiramiento activo de las estructuras implicadas. Los ejercicios excéntricos están recomendados, ya que ayudan a recuperar la funcionalidad de la marcha^{28, 42}.

Tabla 2: Objetivos de la rehabilitación de la RTA

1. Reducir el dolor y la inflamación
2. Recuperar la flexión dorsal
3. Fortalecer el tríceps sural
4. Restablecer el equilibrio y la coordinación del tren inferior
5. Conseguir la incorporación a la vida laboral/deportiva

1.6 Justificación

Debido a la importancia del tendón de Aquiles en la práctica del baloncesto, la rotura del mismo se considera una lesión grave y que requiere un tratamiento fisioterapéutico conciso y duradero, por esa razón, considero que es importante conocer y saber aplicar los tratamientos con mayor evidencia científica para reducir las consecuencias de esta patología y conseguir reincorporar lo antes posible al paciente a la vida laboral y/o deportiva.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo principal

El objetivo de este trabajo es revisar la bibliografía existente y conocer y establecer qué tratamientos son los más utilizados en la rehabilitación fisioterapéutica de la rotura del tendón de Aquiles.

1.7.2 Objetivos secundarios

Recoger qué tratamientos se aplican en jugadores de baloncesto.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Diseño

Se ha realizado una revisión bibliográfica sobre el tratamiento fisioterapéutico de la RTA y su aplicación en el baloncesto, con el objetivo de conocer el estado actual del tema descrito y recopilar las técnicas y procedimientos más utilizados en los últimos 5 años.

2.2 Bases de datos utilizadas

Las respectivas búsquedas se han llevado a cabo en las bases de datos electrónicas: PUBMED, Physiotherapy Evidence Database (PEDro) y la Cochrane Library Plus.

También se han consultado libros de texto, manuales y publicaciones sobre el tema disponibles en la biblioteca de la Universidad de Valladolid.

Como palabras clave se utilizaron términos Mesh con diferentes combinaciones: *Achilles rupture* (rotura de Aquiles), *Physiotherapy* (Fisioterapia), *physical therapy* (terapia física), *treatment* (tratamiento), *rehabilitation* (rehabilitación) y *basketball* (baloncesto).

2.3 Limitadores de búsqueda

Para que la búsqueda fuera más específica, se utilizaron criterios de inclusión. Estos fueron:

- Humanos.
- Fecha: Estudios publicados entre 2009-2015 para los artículos científicos.
- Ensayos clínicos.

Los criterios de exclusión determinados han sido:

- Estudios sobre animales.
- Artículos que no cumplían con la idea principal del tema: la rotura del tendón de Aquiles.
- Una calificación menor de 5/10 en la PEDro *scale*.
- Pacientes con rotura parcial del tendón de Aquiles
- Pacientes que no han recibido tratamiento fisioterapéutico.

2.4 Criterios de búsqueda

Después de realizar la pertinente búsqueda, en las diferentes bases de datos, con las palabras clave seleccionadas, se obtuvieron un total de 91 artículos. De este número, 70 estaban duplicados, apareciendo en varias búsquedas, por lo que se seleccionaron 21 artículos, de los cuales sólo se consideraron válidos 14.

Los trabajos fueron examinados y analizados de manera individual, realizando una lectura crítica para establecer su relación o no con el tema que nos ocupa, y no siendo únicamente los nombrados en este apartado los que se utilizaron para la elaboración final del trabajo.

Este proyecto se ha llevado a cabo desde el mes de abril de 2015 hasta agosto de 2015. El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

TABLA 1: Base de datos utilizada y palabras clave empleadas para cada una de las búsquedas.

Nº De Búsqueda	Base de datos	Palabras clave
1	PubMed	Achilles rupture AND physiotherapy
2	PubMed	Achilles rupture AND physical therapy
3	PubMed	Achilles rupture AND physiotherapy AND treatment
4	PubMed	Achilles rupture AND rehabilitation
5	PubMed	Achilles rupture AND basketball
6	PEDro	Achilles rupture treatment
7	PEDro	Achilles rupture rehabilitation
8	Cochrane library plus	Tendón Aquiles AND tratamiento
9	Cochrane library plus	Tendón Aquiles AND fisioterapia
10	Cochrane library plus	Tendón Aquiles AND rotura
11	Cochrane library plus	Tendón Aquiles AND baloncesto
12	Cochrane library plus	Tendón Aquiles AND rehabilitación

TABLA 2: Artículos encontrados en las diferentes bases de datos. (Varias páginas). Base de datos: **PubMed**

Caja de búsqueda 1	(("achilles tendon"[MeSH Terms] OR ("achilles"[All Fields] AND "tendon"[All Fields]) OR "achilles tendon"[All Fields] OR "achilles"[All Fields]) AND ("rupture"[MeSH Terms] OR "rupture"[All Fields])) AND ("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR "physiotherapy"[All Fields]) AND (Clinical Trial[ptyp] AND "2010/06/24"[PDat] : "2015/06/22"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])				
Tipo de búsqueda	Filtros utilizados	Fecha de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados válidos	Resultados conseguidos
Simple	5 años Humanos Ensayos clínicos	22/6/2015	7	7	6
Caja de búsqueda 2	(("achilles tendon"[MeSH Terms] OR ("achilles"[All Fields] AND "tendon"[All Fields]) OR "achilles tendon"[All Fields] OR "achilles"[All Fields]) AND ("rupture"[MeSH Terms] OR "rupture"[All Fields])) AND ("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "physical therapy"[All Fields]) AND (Clinical Trial[ptyp] AND "2010/06/24"[PDat] : "2015/06/22"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])				
Tipo de búsqueda	Filtros utilizados	Fecha de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados válidos	Resultados conseguidos
Simple	5 años Humanos Ensayos clínicos	22/6/2015	10	3	3

TABLA 2: Artículos encontrados en las diferentes bases de datos.
(Continuación). Base de datos: **PubMed**

Caja de búsqueda 3	(("achilles tendon"[MeSH Terms] OR ("achilles"[All Fields] AND "tendon"[All Fields]) OR "achilles tendon"[All Fields] OR "achilles"[All Fields]) AND ("rupture"[MeSH Terms] OR "rupture"[All Fields])) AND ("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR "physiotherapy"[All Fields]) AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields]) AND (Clinical Trial[ptyp] AND "2010/06/24"[PDat] : "2015/06/22"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])				
Tipo de búsqueda	Filtros utilizados	Fecha de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados válidos	Resultados conseguidos
Simple	5 años Humanos Ensayos clínicos	22/6/2015	7	0	0
Caja de búsqueda 4	(("achilles tendon"[MeSH Terms] OR ("achilles"[All Fields] AND "tendon"[All Fields]) OR "achilles tendon"[All Fields] OR "achilles"[All Fields]) AND ("rupture"[MeSH Terms] OR "rupture"[All Fields])) AND ("rehabilitation"[Subheading] OR "rehabilitation"[All Fields] OR "rehabilitation"[MeSH Terms]) AND (Clinical Trial[ptyp] AND "2010/06/24"[PDat] : "2015/06/22"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])				
Tipo de búsqueda	Filtros utilizados	Fecha de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados válidos	Resultados conseguidos
Simple	5 años Humanos Ensayos clínicos	22/6/2015	18	8	2

TABLA 2: Artículos encontrados en las diferentes bases de datos. (Continuación). Base de datos: **PubMed**

Caja de búsqueda 5	(("achilles tendon"[MeSH Terms] OR ("achilles"[All Fields] AND "tendon"[All Fields]) OR "achilles tendon"[All Fields] OR "achilles"[All Fields]) AND ("rupture"[MeSH Terms] OR "rupture"[All Fields])) AND ("basketball"[MeSH Terms] OR "basketball"[All Fields]) AND (Clinical Trial[ptyp] AND "2010/06/24"[PDat] : "2015/06/22"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])				
Tipo de búsqueda	Filtros utilizados	Fecha de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados válidos	Resultados conseguidos
Simple	5 años Humanos Ensayos clínicos	22/6/2015	0	0	0

TABLA 2: Artículos encontrados en las diferentes bases de datos. (Continuación). Base de datos: **PEDro**

Caja de búsqueda 1	Achilles rupture treatment				
Tipo de búsqueda	Filtros utilizados	Fecha de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados válidos	Resultados conseguidos
Simple	No	22/6/2015	28	2	2
Caja de búsqueda 2	Achilles rupture rehabilitation				
Tipo de búsqueda	Filtros utilizados	Fecha de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados válidos	Resultados conseguidos
Simple	No	22/6/2015	12	0	0

Base de datos: **Cocharne library plus**

Caja de búsqueda 1	(Tendón Aquiles) AND (tratamiento)				
Tipo de búsqueda	Filtros utilizados	Fecha de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados válidos	Resultados conseguidos
Asistida	Últimos 5 años	22/6/2015	6	1	1
Caja de búsqueda 2	(Tendón Aquiles) AND (fisioterapia)				
Tipo de búsqueda	Filtros utilizados	Fecha de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados válidos	Resultados conseguidos
Asistida	Últimos 5 años	22/6/2015	1	0	0
Caja de búsqueda 3	(Tendón Aquiles) AND (rotura)				
Tipo de búsqueda	Filtros utilizados	Fecha de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados válidos	Resultados conseguidos
Asistida	Últimos 5 años	22/6/2015	2	0	0
Caja de búsqueda 4	(Tendón Aquiles) AND (baloncesto)				
Tipo de búsqueda	Filtros utilizados	Fecha de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados válidos	Resultados conseguidos
Asistida	Últimos 5 años	22/6/2015	0	0	0
Caja de búsqueda 5	(Tendón Aquiles) AND (rehabilitación)				
Tipo de búsqueda	Filtros utilizados	Fecha de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados válidos	Resultados conseguidos
Asistida	Últimos 5 años	22/6/2015	0	0	0

3. RESULTADOS

TABLA 1: Artículos seleccionados tras la búsqueda, base de datos utilizada y tipo de estudio al que pertenecen. (Varias páginas)

BASE DE DATOS	ARTÍCULO	TIPO DE ESTUDIO
PubMed	Barfod KW, Bencke J, Lauridsen HB, Ban I, Ebskov L, Troelsen A. <u>Nonoperative dynamic treatment of acute achilles tendon rupture: the influence of early weight-bearing on clinical outcome: a blinded, randomized controlled trial.</u> J Bone Joint Surg Am. 2014 Sep; 96:1497-503.	CS, JA, RCT
	Jackson G, Sinclair VF, McLaughlin C, Barrie J. <u>Outcomes of functional weight-bearing rehabilitation of Achilles tendon ruptures.</u> Orthopedics. 2013 Aug; 36:1053-9.	CT, JA
	Vargas-Mena R, Burgos-Elías VM, Pérez-González CS. <u>Effect of early versus late rehabilitation in patients with Achilles tendon tenorrhaphy.</u> Acta Ortop Mex. 2013 Jan-Feb; 27:27-32.	CS, JA, OS
	Jielile J, Sabirhazi G, Chen J, Aldyarhan K, Zheyiken J, Zhao Q, Bai J. <u>Novel surgical technique and early kinesiotherapy for acute Achilles tendon rupture.</u> Foot Ankle Int. 2012 Dec; 33:1119-27.	CT, JA
	Olsson N, Silbernagel KG, Eriksson BI, Sansone M, Brorsson A, Nilsson-Helander K, Karlsson J. <u>Stable surgical repair with accelerated rehabilitation versus nonsurgical treatment for acute Achilles tendon ruptures: a randomized controlled study.</u> Am J Sports Med. 2013 Dec; 41:2867-76.	CS, JA, RCT

TABLA 1: Artículos seleccionados tras la búsqueda, base de datos utilizada y tipo de estudio al que pertenecen. (Varias páginas)

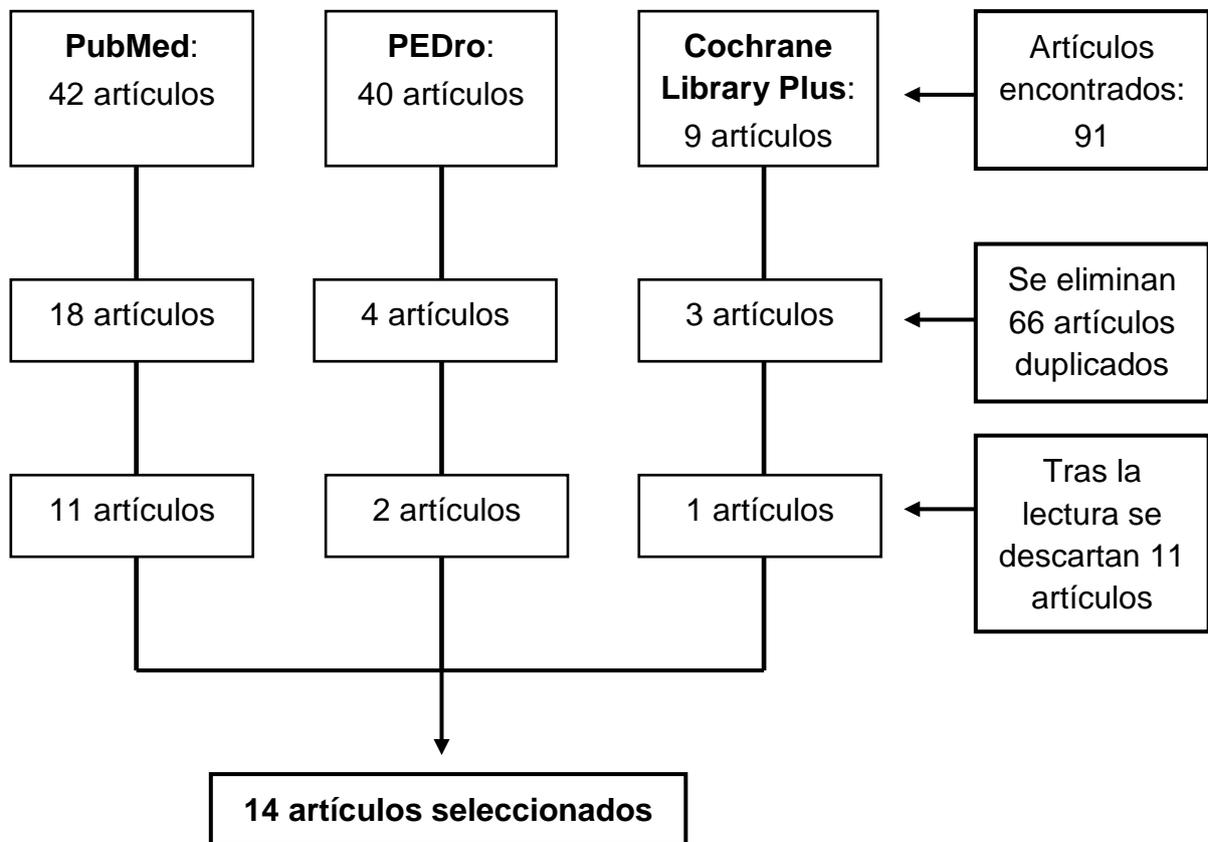
BASE DE DATOS	ARTÍCULO	TIPO DE ESTUDIO
PubMed	McNair P, Nordez A, Olds M, Young SW, Cornu C. <u>Biomechanical properties of the plantar flexor muscle-tendon complex 6 months post-rupture of the Achilles tendon.</u> J Orthop Res. 2013 Sep; 31:1469-74.	CS, JA, RCT
	Olsson N, Karlsson J, Eriksson BI, Brorsson A, Lundberg M, Silbernagel KG. <u>Ability to perform a single heel-rise is significantly related to patient-reported outcome after Achilles tendon rupture.</u> Scand J Med Sci Sports. 2014 Feb; 24:152-8.	JA, RCT
	Karabinas PK, Benetos IS, Lampropoulou-Adamidou K, Romoudis P, Mavrogenis AF, Vlamis J. <u>Percutaneous versus open repair of acute Achilles tendon ruptures.</u> Eur J Orthop Surg Traumatol. 2014 May; 24:607-13.	CS, JA, RCT
	Keating JF, Will EM. <u>Operative versus non-operative treatment of acute rupture of tendo Achillis: a prospective randomised evaluation of functional outcome.</u> J Bone Joint Surg Br. 2011 Aug; 93:1071-8.	CS, JA, RCT
	Saxena A, Granot A. <u>Use of an anti-gravity treadmill in the rehabilitation of the operated achilles tendon: a pilot study.</u> J Foot Ankle Surg. 2011 Sep-Oct; 50:558-61.	CCT, JA
	Willits K, Amendola A, Bryant D, Mohtadi NG, Giffin JR, Fowler P, Kean CO, Kirkley A. <u>Operative versus nonoperative treatment of acute Achilles tendon ruptures: a multicenter randomized trial using accelerated functional rehabilitation.</u> J Bone Joint Surg Am. 2010 Dec; 92:2767-75	JA, RCT

TABLA 1: Artículos seleccionados tras la búsqueda, base de datos utilizada y tipo de estudio al que pertenecen. (Varias páginas)

BASE DE DATOS	ARTÍCULO	TIPO DE ESTUDIO	PEDro scale
PEDro	Groetelaers RP, Janssen L, van der Velden J, Wieland AW, Amendt AG, Geelen PH, Janzing HM. <u>Functional Treatment or Cast Immobilization After Minimally Invasive Repair of an Acute Achilles Tendon Rupture: Prospective, Randomized Trial.</u> Foot Ankle Int. 2014 May; 35:771-778.	JA	5/10
	Nilsson-Helander K, Silbernagel KG, Thomeé R, Faxén E, Olsson N, Eriksson BI, Karlsson J. <u>Acute achilles tendon rupture: a randomized, controlled study comparing surgical and nonsurgical treatments using validated outcome measures.</u> Am J Sports Med. 2010 Nov; 38:2186-93.	JA, RCT	5/10

BASE DE DATOS	ARTÍCULO	TIPO DE ESTUDIO
Cochrane	Sun C, Zhuo Q, Chai W, Chen J, Yang W, Tang P, Wang Y. <u>Conservative interventions for treating Achilles tendon ruptures.</u> Cochrane Database of Systematic Reviews 2013, Issue 10. Art. No.: CD010765.	JA

4.1 Diagrama de flujo de los resultados de búsqueda



4. DISCUSIÓN

4.1 Tratamiento conservador o cirugía

La primera decisión que se debe tomar ante una rotura del tendón de Aquiles es la de someter al paciente a una cirugía o llevar a cabo un tratamiento conservador³⁰. Como en la mayoría de las intervenciones sanitarias, es necesario el trabajo conjunto y coordinado del equipo multidisciplinar para lograr el mejor tratamiento posible. El fisioterapeuta, al ser un integrante de ese conjunto, debe conocer las características y riesgos de estos procedimientos para poder ayudar al paciente en todo lo posible⁴⁴.

Cinco de los catorce artículos utilizados en este estudio^{24, 30, 33, 50, 53} han realizado una comparación entre ambos procedimientos, quirúrgico y convencional, sin llegar a un consenso acerca de cuál es el más adecuado al no obtener diferencias estadísticas significativas. Pese a ello, en las dos últimas décadas se está aumentando la tendencia a tratar quirúrgicamente. Además, existen una serie de factores que puedan determinar que método es el más adecuado según las características propias de cada paciente.

Vargas-Mena et al.⁵⁰ explican que el 90% de las RTA están relacionadas con la práctica deportiva y que en aquellas personas con un mayor índice de actividad, se reducen los tiempos de rehabilitación respecto a las sedentarias. Keating y Will²⁴ publicaron que la incorporación a la actividad deportiva previa a la lesión es del 70% en los pacientes CC respecto al 64% sin cirugía. Con el mismo resultado pero cifras más elevadas, Jackson et al.¹⁴ explican que la incorporación también es mayor en el grupo quirúrgico (86%) frente a un (75%) de los no intervenidos quirúrgicamente.

Un dato a tener en cuenta es el índice de roturas recidivantes. En todos los artículos analizados se llegó a la conclusión de que los pacientes tratados convencionalmente, presentaban una mayor tasa. Willits et al.⁵³ exponen que las RR se produjeron en el 4,1% de los casos tratados sin cirugía respecto al 2,77% del grupo quirúrgico. Por otro lado, Keating y Will²⁴ defienden que las cifras son del 10,3% en el grupo SC frente al 5,4% CC. Los datos más

elevados los aportan Nilsson-Helander et al.³⁰ quienes publicaron que el 12% del grupo SC sufrió roturas recidivantes frente al 4% del grupo CC.

Otro factor a tener en cuenta es el porcentaje de complicaciones propias de cada tratamiento. Las principales desventajas de la cirugía son: las infecciones de la herida, adherencias de la cicatriz, lesiones nerviosas producidas por la incisión y el impacto económico provocado por la incapacidad laboral⁵⁰. Por otro lado, el tratamiento conservador, además del mayor índice de roturas recidivantes, presenta una recuperación funcional incompleta y mayor riesgo de producirse una trombosis venosa. Willits et al.⁵³ analizaron que a lo largo del tratamiento, a nivel global, las complicaciones se producen en el 18,05% de los pacientes CC frente al 8,33% de los no quirúrgicos. Keating y Will²⁴ exponen que el porcentaje de infecciones también es mayor en el grupo CC con un 8,1% respecto al 0% que se da en el grupo SC. Las cifras más altas son las que aportan Jackson et al.¹⁴ quienes publicaron que las complicaciones se producían en el 2,7% de los casos SC y en el 34,1 % CC. Estos datos, ponen de manifiesto la importancia del equipo multidisciplinar, concretamente, el trabajo de enfermería y cirugía a la hora de evaluar periódicamente el estado de la cicatriz para minimizar en la medida de lo posible este tipo de complicaciones y evitar retrasos en el tratamiento fisioterapéutico.

4.1.1 Cirugía

La cirugía, concretamente la percutánea, es el tratamiento más solicitado entre los pacientes jóvenes, en comparación con el no quirúrgico¹¹. En el estudio realizado por Karabinas et al.²² se realizó una comparación entre pacientes sometidos a una cirugía abierta con otros a los que se les practicó cirugía percutánea. A pesar de que los datos no expresan diferencias significativas que permitan determinar que procedimiento es el más apropiado, si existen factores que pueden ser decisivos a la hora de escoger el tipo de intervención. Se observó que el tiempo medio de reincorporación al ámbito laboral de los pacientes que formaron la muestra del grupo con cirugía abierta fue de una media de 7 semanas frente a las 9 semanas del grupo de cirugía percutánea. Poder volver a practicar deportes sin contacto se llevaría a cabo a partir del

quinto mes de tratamiento. En cambio, Keating y Will²⁴ publicaron que no existía diferencias en la reincorporación al trabajo entre un grupo CC y otro SC, ya que la media de ambos era de 12 semanas desde que se produce la rotura. Los tiempos pueden variar dependiendo de la edad y del nivel de actividad previo a la rotura.

Según Karabinas et al.²² respecto a la fuerza, aquellos que fueron intervenidos con CA presentaron mejores valores: 140 N frente a 127N. La longitud de la cicatriz también puede ser otro factor a tener en cuenta. La media del grupo intervenido con CA fue de 9,5 cm, mientras que la del grupo con CP tan solo era de 2,9 cm. Estas diferencias no solo afectan a la estética, sino a las probabilidades de que se genere una infección o se seccione alguna terminación del nervio sural. En lo referente a la funcionalidad, no se aprecian diferencias significativas en el rango de movimiento articular ni en el perímetro de tobillo. Para consultar la información detallada ver Anexo I.

4.1.2 Tratamiento convencional

Los estudios realizados por McNair et al.²⁸ y Barford et al.² defienden el tratamiento no quirúrgico. Pese a que su elección haya disminuido en los últimos años, es una opción aconsejable para cierto tipo de pacientes. Aquellas personas que presentan patologías cardíacas, problemas circulatorios y de coagulación, alergias relacionadas con la anestesia, tatuajes en la zona del tendón... etc., se les recomienda optar por este tipo de tratamiento. Este procedimiento se caracteriza por la inmovilización a la que se somete el tobillo una vez producida la lesión. En la actualidad, a pesar de que se van reduciendo los tiempos progresivamente, no existe consenso a la hora de determinar ni el tiempo de inmovilización necesario ni el tipo de material utilizado. Con la sujeción permanente del tobillo se busca la autoregeneración del tendón sin métodos invasivos.

En el estudio llevado a cabo por McNair et al.²⁸ se compararon dos grupos a los que se les iba a tratar de forma no invasiva. Durante 8 semanas, estuvieron inmovilizados y se les permitió cargar peso desde el primer día. Al grupo 1 se

le aplicó una escayola que abarcaba desde el tercio distal del pie hasta la epífisis craneal de la tibia, colocando el tobillo en flexión plantar, y el grupo 2 utilizó una órtesis funcional. Tras realizar diversos análisis biomecánicos se obtuvo que el grupo que había sido tratado con la órtesis presentaba un patrón de la marcha más efectivo y dinámico que el grupo inmovilizado con escayola. Además el perímetro de la musculatura de la pierna era mayor en el grupo 2 y el edema propio de la rotura, menor con respecto al grupo 1. Defienden que el tratamiento conservador, acompañado de un apoyo temprano del peso y del uso de una órtesis funcional disminuye los efectos negativos sobre la marcha y ayuda a la recuperación de la fuerza, en detrimento de la escayola.

Por otro lado, en el artículo de Barford et al.² se inmovilizó durante 7 semanas a todos los pacientes con una escayola similar a la de McNair y se les dividió en dos grupos, uno experimental, al cual se le permitió apoyar el peso desde el primer día y un grupo control que no realizó apoyos hasta pasadas 6 semanas desde que se produjera la lesión. Pese a no obtener diferencias significativas entre un grupo y otro en lo referente a tiempos, complicaciones o dolor, el estudio reflejó mediante la ATRS (Anexo II) una mayor calidad de vida del grupo experimental respecto al control, por lo que recomiendan el apoyo temprano de peso como una opción válida en el tratamiento sin cirugía.

4.2 Inmovilización

Un punto en el que coinciden tanto el tratamiento conservador como el invasivo es que se debe inmovilizar el tobillo una vez producida la lesión o realizada la cirugía^{11, 33}. En lo que respecta a los tiempos y materiales, no existe un acuerdo, ya que los datos no solo varían según los autores, sino por el tipo de muestra empleada; el tratamiento y la evolución no es la misma en una población joven y activa que en adultos sedentarios.

En los primeros días, la inmovilización permite estabilizar el tobillo y el tendón de Aquiles, evitando cualquier tipo de tensión. Algunos autores, como Olsson et al.³² defienden la postura de colocar una órtesis funcional desde el primer día

tras la cirugía. Saxena y Granot³⁸ colocan una escayola durante la primera semana y a continuación, una órtesis durante 6 semanas más.

Vargas-Mena et al.⁵⁰ recogen dos métodos a la hora de inmovilizar. En el primero, utilizado por Neumayer et al. se inmoviliza el tobillo en flexión plantar máxima durante 10 días con una escayola por debajo de la rodilla. Pasado ese tiempo se coloca una órtesis funcional con grados variables de flexión plantar que abarquen desde 30° hasta una posición neutra, la cual se llevará durante 8 semanas y se reducirán los grados de flexión progresivamente. Otro método es el de Matfulli et cols., que mantienen el yeso durante 2 semanas y se sustituye por una órtesis funcional, que se irá retirando progresivamente a partir de la sexta semana, según evolucione el paciente.

Autores como Sun et al.⁴⁴ inmovilizan con una escayola bajo la rodilla y sin apoyo durante 4 semanas, mientras que Groetelaers et al.¹¹ fijan el periodo de inmovilización en 6 semanas usando también la escayola. La diferencia con otros autores es que durante los primeros días, inmoviliza el tobillo con 10° de flexión plantar; en cambio, Jackson et al.¹⁴ establecen que, tanto para pacientes tratados CC como SC, el grado de limitación es el mismo: 30° de flexión plantar durante las dos primeras semanas y 15° en la tercera y cuarta. Por último, en la quinta y sexta semana, el tobillo puede colocarse en posición neutra.

4.3 Tratamiento fisioterapéutico

Partiendo de la base de que el apoyo temprano del peso es beneficioso para el tratamiento de la RTA debemos buscar más opciones.

En pacientes tratados quirúrgicamente, la movilización temprana reduce la elongación del tendón, propia de la lesión, lo que disminuye el riesgo de RR y mejora la funcionalidad del tendón¹⁴. Se recomienda comenzarla unos días después de la operación o como muy tarde, pasadas 4 semanas, en función del estado del paciente.

Al igual que en el resto de apartados, no hay consenso a la hora de determinar cuándo se debe empezar la rehabilitación con el fisioterapeuta. Según Olsson

et al.³² en los últimos años existe la idea de que un tratamiento precoz acompañado de un apoyo del peso, mejora la rehabilitación y acorta los tiempos. Groetelaers et al.¹¹ publicaron que la movilización temprana parece ser más segura que la inmovilización, pero que no debe hacerse durante la primera semana.

Sun et al.⁴⁴ establecen que la fisioterapia en pacientes con RTA requiere conocer muchos factores externos al propio tratamiento fisioterapéutico, como son: los tipos de cirugías, tiempo y método de inmovilización, periodos de recambio, grados de movimiento...etc. Esto nos permite tener una visión global del tratamiento de cada paciente, además de hacerlo individual y personalizado y evitar recurrir a protocolos.

Según Vargas-Mena et al.⁵⁰ el inicio del tratamiento fisioterapéutico debe realizarse al cabo de 2 semanas y 5 días, lo cual permite acortar la duración de la rehabilitación y que el paciente se reincorpore lo antes posible a su actividad laboral. Establece que la duración del tratamiento debe ser de una media de 5 semanas, siendo el fisioterapeuta quien determine el número de sesiones por semana, en función de la evolución del paciente. Respecto a la inmovilización, se recomienda el uso de órtesis en lugar de escayola, ya que las primeras se pueden retirar a la hora de realizar el tratamiento.

De todos los artículos analizados, Saxena y Granot³⁸ son los autores que describen con mayor precisión el tratamiento fisioterapéutico, el cual se lleva a cabo una vez intervenido quirúrgicamente. Fijan la duración del tratamiento en 6 semanas, con trabajo diario una o dos veces al día. Además, como novedad respecto a otros autores, introducen el uso de una cinta de correr antigraavedad, que permite al paciente comenzar a andar de forma precoz al reducir una parte de su peso corporal.

4.3.1 Duración

Semana 1: Inmovilización con escayola, elevación del miembro afectado, crioterapia (hielo) durante 15 minutos, masaje de drenaje y ejercicios de propiocepción con la pierna sana.

Semana 2: Se sustituye la escayola por una órtesis funcional. Continuamos el tratamiento de la primera semana y realizamos masaje de descarga en la musculatura posterior de la pierna afectada. También se puede aplicar electroterapia, como TENS o ultrasonidos, según el criterio del fisioterapeuta. Bicicleta estática con la órtesis y sin que haya molestias. En la cinta antigraavedad el paciente comienza a hacer la marcha con el 40% del peso corporal durante máximo 10 minutos. Es importante que no refiera dolor ni molestias.

Semana 3: Comienzan los ejercicios activos de tobillos, centrados en la flexión plantar, inversión y eversión, sin llegar nunca a una flexión dorsal. Salvo para trabajar la musculatura flexoextensora de los dedos, el tratamiento se sigue llevando a cabo con la órtesis puesta. Se realizan ejercicios de cinesiterapia activa y resistida en cadera y rodilla, trabajo con balón de *fitness*, pasos laterales, propiocepción y estiramientos suaves. Es importante el masaje en la zona periférica de la cicatriz para evitar adherencias y reducir el edema local. Se puede valorar el uso del láser para acelerar el proceso de cicatrización. La marcha en la cinta AG se realiza con el 70% del PC durante 10 minutos.

Semana 4: Continúa el tratamiento de la tercera semana pero haciendo ejercicios concéntricos de tobillo y llegando hasta la flexión dorsal. Aumentamos los tiempos en la cinta AG, con el 70% del PC.

Semana 5: Se retira la órtesis a la hora de realizar la rehabilitación. Aumentamos la intensidad de los estiramientos y de los ejercicios de fortalecimiento de rodilla y cadera, siendo el fisioterapeuta quien marca los tiempos y repeticiones. Se comienzan a hacer ejercicios excéntricos²². Primero con resistencia manual y posteriormente bajando escaleras. La marcha en la cinta AG se realiza con el 75%-85% del PC.

Semana 6: Continuamos con el tratamiento de la quinta semana. Podemos introducir de forma progresiva el trabajo en piscina. En la cinta AG se alterna cada 2 minutos andar y correr durante un total de 10 minutos. El estiramiento y el hielo se deben mantener hasta haber recuperado la normalidad.

Según el estudio de Saxena y Granot³⁸ los pacientes que usaron la cinta AG, fueron capaces de correr al cabo de $18,1 \pm 3,9$ semanas, frente a las $20,1 \pm 4,1$ semanas de los pacientes que no la utilizaron. Pese a no ser una diferencia estadísticamente significativa, es relevante para pacientes deportistas.

A partir de la séptima semana, se disminuye la carga de trabajo semanal, pero como mínimo se debe seguir el tratamiento fisioterapéutico hasta el tercer mes desde que se produjo la lesión. En este periodo, el objetivo es fortalecer todo el tren inferior y reincorporar al paciente progresivamente a su actividad deportiva a partir de las 12 semanas. La competición y deportes de contacto se podrán llevar a cabo después de la vigésima semana, en torno al quinto mes desde que tuvo lugar la rotura. Autores como Jielile et al.¹⁷ y Olsson et al.³² explican que la capacidad para realizar una flexión plantar monopodal de más de 2 cm de distancia respecto al suelo al cabo de 12 semanas es un buen síntoma del tratamiento que se ha llevado a cabo, por lo que recomiendan la fisioterapia temprana para la RTA con cirugía.

Vargas-Mena et al.⁵⁰ consideran que el alta del servicio de fisioterapia debe producirse si se dan las siguientes condiciones:

- Arcos de movimiento completos hacia inversión, eversión, flexión plantar y dorsal del miembro operado y sin dolor.
- Fuerza mínima de 4, acorde a la escala de Lovett (Anexo IV), hacia todos los rangos de movilidad de la articulación del tobillo.
- Capacidad para realizar puntas y talones en sedestación y en bipedestación.
- Ascenso y descenso de escalones.
- Reeduación de la marcha.

4.4 Aplicación al baloncesto

El tendón de Aquiles contribuye entre un 20 y un 45% en el trabajo realizado en ejercicios de tobillo y hasta un 60% en el salto vertical, por lo que es importante rehabilitar de forma precisa y global esta estructura²². Debido a la multitud de factores de riesgo presentes en la RTA, es importante conocer y transmitir una serie de medidas de prevención:

- Realizar reconocimientos médicos y deportivos al menos una vez al año
- Correcta planificación de los entrenamientos y la competición
- Calentamiento, enfriamiento, estiramiento y descanso adecuado.
- Utilizar los dispositivos de protección adecuados
- Higiene personal y de las instalaciones
- Correcta alimentación e hidratación
- Evitar el abuso de corticoides, tabaco y medicamentos que contengan fluoroquinolonas, ya que favorecen un retraso de la cicatrización y la necrosis del tendón³⁷

En ocasiones, ser precavidos y tomar las medidas necesarias no es suficiente, por lo que debemos ser capaces de estructurar y planificar un tratamiento individualizado⁴⁴ para cada jugador, valorando sus características físicas y antecedentes personales. Esto supone que deben existir algunas diferencias respecto al tratamiento de una persona no deportista.

Debido al alto peso y la elevada estatura de los jugadores de baloncesto, es recomendable el uso de una muleta hasta la tercera semana de tratamiento ya que aunque se apoye progresivamente el peso sobre el miembro afecto, debemos proteger la pierna sana, para evitar sobrecargas^{5, 9}.

Durante las dos primeras semanas, hay que incidir en la musculación y el trabajo propioceptivo de la pierna no afectada. Pese a no entrenar con el resto del grupo, se llevarán a cabo sesiones de tiro con intervalos de descanso para no perder el tacto y la profundidad con el balón. En este periodo es importante

contar con la colaboración de un nutricionista que modifique y regule la ingesta de calorías para que nuestro atleta no sufra en exceso el periodo de inactividad. Además, la presencia de un médico o un enfermero que revise y cure diariamente la cicatriz, si se hubiera intervenido quirúrgicamente, reduce el riesgo de padecer complicaciones o infecciones^{14, 44}. La rehabilitación se llevará a cabo mediante doble sesión diaria, mañana y tarde, aplicando hielo siempre que sea necesario. El trabajo en la bicicleta estática, llevando la órtesis, ayudará a mantener el entrenamiento cardiovascular.

A partir de la tercera semana, se intensificarán los entrenamientos de tiro y propiocepción, todavía llevando la órtesis, la cual, según Saxena y Granot³⁸ no se deberá quitar hasta cuarta y quinta semana en el caso del tratamiento SC y en la quinta y sexta CC. El trabajo con la cinta AG se realiza dos veces al día, con los mismos porcentajes de reducción del peso corporal.

En la cuarta semana se trabaja la marcha en piscina a distintas profundidades y con planos inclinados. Se realizan ejercicios concéntricos resistidos de tobillo, con intensidad progresiva que determine el fisioterapeuta. Además, se revisará la cicatriz tras cada entrenamiento. Es importante llevar a cabo sesiones de estiramientos, tanto activos como pasivos a lo largo de toda la rehabilitación, para reducir el acortamiento de la cadena muscular posterior del tren inferior. En la quinta semana comienzan a realizarse ejercicios excéntricos²², teniendo cuidado en todo momento de no producir dolor ni molestias. Es importante realizar un buen calentamiento previo al tratamiento, movilizándolo pasivamente y aplicando masaje. En la sexta semana, con la retirada de la órtesis, podremos introducir ejercicios en solitario de bote y cambios de mano de intensidad cero, además de seguir con los entrenamientos de tiro y la doble sesión en la cinta AG. A partir de las 12 semanas de evolución el paciente se podrá incorporar progresivamente a los entrenamientos, pero el deporte de contacto y la competición no podrán realizarse hasta el quinto mes³⁸.

A lo largo de la rehabilitación, también sería útil contar con la colaboración de un preparador físico que adapte la carga de trabajo de tren superior y reduzca en la medida de lo posible la pérdida de masa muscular debido a la inactividad.

5. CONCLUSIONES

Tras la revisión realizada, se puede afirmar que:

1. A pesar de la escasez de estudios que informen sobre el tratamiento de la RTA, la movilización temprana y el apoyo progresivo del peso dan mejores resultados que la inmovilización prolongada.
2. En los últimos cinco años, tras producirse la RTA se tiende a inmovilizar el tobillo utilizando una órtesis funcional en lugar de la escayola.
3. El tratamiento fisioterapéutico temprano se recomienda tanto en pacientes tratados de forma convencional como quirúrgicamente.
4. No se ha encontrado ningún estudio que determine con certeza que procedimiento, quirúrgico o no invasivo es más apropiado, pero todos los jugadores de baloncesto analizados se sometieron a una cirugía abierta.
5. La investigación en lo que concierne a la actuación fisioterápica, así como las pautas de tratamiento a seguir, deben ser estudiadas en mayor profundidad para establecer conclusiones precisas que permitan desarrollar un trabajo óptimo y adquirir mayores conocimientos en este campo.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Barfod KW. Achilles tendon rupture; assessment of nonoperative treatment. *Dan Med J.* 2014 Apr; 61:B4837.
2. Barfod KW, Bencke J, Lauridsen HB, Ban I, Ebskov L, Troelsen A. Nonoperative dynamic treatment of acute achilles tendon rupture: the influence of early weight-bearing on clinical outcome: a blinded, randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2014 Sep; 96:1497-503.
3. Bloomfield J, Ackland T.R, Elliot B.C. Applied anatomy and biomechanics in sport. Cambridge: Blackwell Scientific Publications; 1994.
4. Buckup K. Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular. Barcelona: Masson; 1997.
5. Dick R, Hertel J, Agel J, Grossman J, Marshall SW. Descriptive Epidemiology of Collegiate Men's Basketball Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 Through 2003–2004. *Journal of Athletic Training.* 2007; 42:194-201.
6. Feduchi E, Blasco I, Romero C, Yañez E. Bioquímica: conceptos esenciales. 1st ed. Madrid: Panamericana; 2011.
7. Fernandez-Palazzi F, Rivas S, Mujica P. Achilles tendinitis in ballet dancers. *Clin Orthop Relat Res.* 1990:257-261.
8. Firpo CAN. Manual de Ortopedia y traumatología. 3rd ed. Buenos Aires (2010)
9. Flood L, Harrison JE. Epidemiology of basketball and netball injuries (2009) Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19236296>

10. Fukashiro S, Komi PV, Jarvinen M, Miyashita M. In vivo Achilles tendon loading during jumping in humans. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1995; 71:453–458.
11. Groetelaers RP, Janssen L, van der Velden J, Wieland AW, Amendt AG, Geelen PH, Janzing HM. Functional Treatment or Cast Immobilization After Minimally Invasive Repair of an Acute Achilles Tendon Rupture: Prospective, Randomized Trial. *Foot Ankle Int.* 2014 May; 35:771-778.
12. Henríquez H, Muñoz R, Carcuro G, Bastías C. Is percutaneous repair better than open repair in acute Achilles tendón rupture? *Clin Orthop Relat Res.* 2012 Apr; 470:998-1003.
13. Hislop HJ, Montgomery J. Daniels-Worthingham's: Pruebas funcionales musculares. 6th ed. Madrid: Marbán; 2002.
14. Jackson G, Sinclair VF, McLaughlin C, Barrie J. Outcomes of functional weight-bearing rehabilitation of Achilles tendon ruptures. *Orthopedics.* 2013 Aug; 36:1053-9.
15. James SL, Bates BT, Osternig LR. Injuries to runners. *Am J Sports Med* 1978; 6: 40-50.
16. Järvinen TA, Kannus P, Maffulli N, Khan KM. Achilles tendon disorders: etiology and epidemiology. *Foot Ankle Clin.* 2005 Jun; 10:255-66.
17. Jielile J, Sabirhazi G, Chen J, Aldyarhan K, Zheyiken J, Zhao Q, Bai J. Novel surgical technique and early kinesiotherapy for acute Achilles tendon rupture. *Foot Ankle Int.* 2012 Dec; 33:1119-27.
18. Jozsa L, Kannus P, Jarvinen M, Lehto M. Mechanoreceptors in human myotendinous junction. *Muscle nerve* 1993; 16:453-7.

19. Jozsa L, Kannus P. Human tendons: Anatomy, physiology, and pathology. Champaign: Human Kinetics; 1997.
20. Jurado A, Medina I. Tendón: Valoración y tratamiento en Fisioterapia. Badalona: Paidotribo; 2008.
21. Kapandji AI. Fisiología articular: Miembro inferior. 5th ed. Buenos Aires: Panamericana; 2010.
22. Karabinas PK, Benetos IS, Lampropoulou-Adamidou K, Romoudis P, Mavrogenis AF, Vlamis J. Percutaneous versus open repair of acute Achilles tendon ruptures. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2014 May; 24:607-13.
23. Kearney RS, McGuinness KR, Achten J, Costa ML. A systematic review of early rehabilitation methods following a rupture of the Achilles tendon. Physiotherapy. 2012 Mar; 98:24-32.
24. Keating JF, Will EM. Operative versus non-operative treatment of acute rupture of tendo Achillis: a prospective randomised evaluation of functional outcome. J Bone Joint Surg Br. 2011 Aug; 93:1071-8.
25. Kongsgaard M, Aagaard P, Kjaer M, Magnusson SP. Structural Achilles tendon properties in athletes subjected to different exercise modes and in Achilles tendón rupture patients. J Appl Physiol. 2005;99: 1965-1971.
26. Maffulli N, Khan KM, Puddu G. Overuse tendón conditions: time to change a confusing terminology. Arthroscopy. 1998; 14:840-843.
27. Maffulli N. Current concepts in the management of subcutaneous tears of the Achilles tendon. Bull Hosp Jt Dis. 1998; 57:152-158.

28. McNair P, Nordez A, Olds M, Young SW, Cornu C. Biomechanical Properties of the Plantar Flexor Muscle-Tendon Complex 6 Months Post-Rupture of the Achilles Tendon. *J Orthop Res.* 2013:1–6.
29. Metz R, Verleisdonk EJ, van der Heijden GJ, Clevers GJ, Hammacher ER, Verhofstad MH, van der Werken C. Acute Achilles tendon rupture: minimally invasive surgery versus nonoperative treatment with immediate full weightbearing--a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2008 Sep; 36:1688-94.
30. Nilsson-Helander K, Silbernagel KG, Thomeé R, Faxén E, Olsson N, Eriksson BI, Karlsson J. Acute achilles tendon rupture: a randomized, controlled study comparing surgical and nonsurgical treatments using validated outcome measures. *Am J Sports Med.* 2010 Nov; 38:2186-93.
31. O'Brien M. Functional anatomy and physiology of tendons. *Clin Sports Med* 1992; 11: 505-20.
32. Olsson N, Karlsson J, Eriksson BI, Brorsson A, Lundberg M, Silbernagel KG. Ability to perform a single heel-rise is significantly related to patient-reported outcome after Achilles tendon rupture. *Scand J Med Sci Sports.* 2014 Feb; 24:152-8.
33. Olsson N, Silbernagel KG, Eriksson BI, Sansone M, Brorsson A, Nilsson-Helander K, Karlsson J. Stable surgical repair with accelerated rehabilitation versus nonsurgical treatment for acute Achilles tendon ruptures: a randomized controlled study. *Am J Sports Med.* 2013 Dec: 41:2867-76.
34. Paavola M, Kannus P, Järvinen M. Epidemiology of Tendon Problems in Sport. In: Maffulli N, Renström P, Leadbetter W, eds. *Tendon injuries: basic science and clinical medicine.* London: Springer-Verlag London Limited; 2005.

35. Paulsen F, Sobotta, atlas de anatomía humana. 23th ed. Barcelona: Elsevier; 2012.
36. Perry J. Gait analysis: Normal and pathological function. Thorofare: Slack; 1992.
37. Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. 11th ed. Barcelona: Masson; 2005.
38. Saxena A, Granot A. Use of an anti-gravity treadmill in the rehabilitation of the operated achilles tendon: a pilot study. *J Foot Ankle Surg.* 2011 Sep-Oct; 50:558-61.
39. Schepsis AA, Jones H, Haas AL. Achilles tendon disorders in athletes. *Am J Sports Med.* 2002; 30:287-305.
40. Sharma P, Maffulli N. Tendon injury and tendinopathy: healing and repair. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87:187-202.
41. Sorrenti SJ. Achilles tendon rupture: effect of early mobilization in rehabilitation after surgical repair. *Foot Ankle Int* 2006; 27:407–10.
42. Strom A, Casillas M. Achilles tendón rehabilitation. *Foot and Ankle Clinics* , 2009, Dec; Volume 14 , Issue 4 , 773 – 782.
43. Suchak AA, Bostick G, Reid D, Blitz S, Jomha N. The incidence of Achilles tendon ruptures in Edmonton, Canada. *Foot Ankle Int.* 2005; 26:932-936.
44. Sun C, Zhuo Q, Chai W, Chen J, Yang W, Tang P, Wang Y. Conservative interventions for treating Achilles tendon ruptures. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 10. Art. No.: CD010765.

45. Tallon C, Maffulli N, Ewen SW. Ruptured Achilles tendons are significantly more degenerated than tendinopathic tendons. *Med Sci Sports Exerc.* 2001; 33:1983-1990.
46. Thibodeau GA. *Anatomía y fisiología.* 6th ed. Barcelona: Elsevier Mosby; 2007.
47. Tórtora GJ. *Principios de anatomía y fisiología.* 11th ed. Madrid: Panamericana; 2006.
48. Towers C. History not kind for rupture Achilles recovery; 2015. Disponible en: <http://www.cbssports.com/nba/fantasy-basketball-today/25095586/history-not-kind-for-ruptured-achilles>
49. Uthoff HK, Sarkar K. Classification and definition of tendinopathies. *Clin Sports Med.* 1991; 10:707-720.
50. Vargas-Mena R, Burgos-Elías VM, Pérez-González CS. Effect of early versus late rehabilitation in patients with Achilles tendon tenorrhaphy. *Acta Ortop Mex.* 2013 Jan-Feb; 27:27-32.
51. Voigt M, Bojsen-Møller F, Simonsen EB, Dyhre-Poulsen P. The influence of tendon Young's modulus, dimensions and instantaneous moment arms on the efficiency of human movement. *J Biomech.* 1995; 28:281–91.
52. White DW, Wenke JC, Mosely DS, Mountcastle SB, Basamania CJ. Incidence of major tendon ruptures and anterior cruciate ligament tears in US Army soldiers. *Am J Sports Med.* 2007; 35: 1308-1314.
53. Willits K, Amendola A, Bryant D, Mohtadi NG, Giffin JR, Fowler P, Kean CO, Kirkley A. Operative versus nonoperative treatment of acute Achilles tendon ruptures: a multicenter randomized trial using accelerated functional rehabilitation. *J Bone Joint Surg Am.* 2010 Dec; 92:2767-75

7. ANEXOS

7.1 Anexo I: Pruebas clínicas para valorar la rotura del tendón de Aquiles

Prueba de Thompson

Procedimiento: El paciente se encuentra en decúbito prono sobre la camilla, con los pies colgando de un extremo. Se efectúa una compresión fuerte sobre la pantorrilla afectada.

Valoración: Al presionar sobre la musculatura de la pantorrilla debe provocarse una flexión plantar rápida y pasiva. Si no se produce, es indicativo de rotura del tendón de Aquiles. Con una rotura del tendón de Aquiles es imposible el apoyo sobre las puntas de los dedos del pie afecto.

Observación. Esta prueba también puede efectuarse en decúbito prono con la rodilla flexionada 90°. En esta posición, el clínico sujeta con ambas manos la pantorrilla y efectúa una compresión fuerte de la musculatura.

Signo de Hoffa

Indica rotura antigua del tendón de Aquiles.

Procedimiento: El paciente se encuentra en decúbito prono con los pies colgando de un extremo de la mesa de exploración. El clínico realiza una extensión dorsal de ambos pies.

Valoración. Si existe una rotura antigua del tendón de Aquiles, éste muestra una tensión reducida y el pie puede continuar extendiéndose dorsalmente en comparación con el contralateral. En una prueba complementaria se pide al paciente que coloque los pies como si estuviera andando de puntillas. Cuando el tendón de Aquiles está roto, no es posible adoptar la postura de marcha de puntillas.

Prueba de percusión del tendón de Aquiles

Procedimiento: El paciente se encuentra en decúbito prono con la rodilla flexionada 90°. Con un martillo de los reflejos, el clínico golpea el tercio distal del tendón.

Valoración: La acentuación del dolor y la pérdida de flexión plantar (reflejo aquileo) constituyen signos de rotura del tendón de Aquiles. Si hay una pérdida del reflejo aquileo, deben descartarse alteraciones neurológicas.

Test de Matles

Es una prueba visual que permite valorar la rotura del tendón de Aquiles.

Procedimiento: El paciente se encuentra en decúbito prono con la rodilla flexionada 90° de forma pasiva. Se le pide que relaje los tobillos

Valoración: Debido a la acción de la gravedad el tobillo tiende a colocarse en posición neutra. Observaremos que el pie afectado por la rotura, se colocará en flexión dorsal, al inhibirse la acción del sóleo y los gastrocnemios.

7.2 Anexo II: Tipos de cirugía empleada en la rotura del tendón de Aquiles.

Cirugía convencional: Se realiza una incisión longitudinal posteromedial de unos 10 cm de longitud, paralela y a una distancia de un centímetro del borde medial del tendón para evitar seccionar el nervio safeno externo. Se separa la piel, el tejido subcutáneo y la vaina tendinosa en el mismo sentido. Sin despegar los planos, se observa la rotura y se desbridaron los bordes desflecados, sin movilizar los cabos hasta conseguir un aspecto normal. Se aproximan los extremos del tendón con una sutura reabsorbible nº 2 de FiberWire® (Arthrex Inc.), atravesando el muñón a 2,5 cm de la rotura, con un punto modificado de Kessler. Existen varias técnicas de sutura: Bunnell simple o doble, Krackow y en corona de los bordes. Se realiza una hemostasia cuidadosa con electrobisturí, se movilizó manualmente el pie para observar el comportamiento de la sutura y se cerró por planos.

Si la sutura del tendón es inviable, se puede optar por seccionar una parte del tendón del músculo peroneo lateral corto o del flexor largo del primer dedo del pie y colocar una plastia de refuerzo. El tiempo medio de la cirugía es de 40 minutos.

Cirugía percutánea: Se efectúa una incisión posteromedial longitudinal en piel, de 3 cm, sobre el hiato tendinoso, abordando subcutáneamente la vaina tendinosa. Se colocan separadores autoestáticos para exponer los extremos tendinosos. Se regularizaron los extremos, efectuando un doble punto de Kessler con material reabsorbible y colocando el pie a 15º se ajustó el nudo, reforzando con sutura continua. Tras la hemostasia se cierra la incisión por planos. El tiempo medio de la cirugía es de 30 minutos.

Antes de cerrar la herida, el cirujano moviliza manual mente el tobillo para comprobar que se ha recuperado la funcionalidad.

7.3 Anexo III: ATRS; Achilles Tendon Rupture Score (*Escala de ruptura del tendón de Aquiles*)

En este cuestionario todas las preguntas se refieren a limitaciones/dificultades de la vida diaria relacionadas con la lesión. Se valoran con una puntuación de 0 a 10, siendo 100 la mayor calificación posible.

1. ¿Tiene limitaciones debido a disminución en la fuerza de la pantorrilla/tendón de Aquiles/pie?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. ¿Tiene limitaciones debido a fatiga de la pantorrilla/tendón de Aquiles/pie?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3. ¿Tiene limitaciones debido a rigidez de la pantorrilla/tendón de Aquiles/pie?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4. ¿Tiene limitaciones debido a dolor de la pantorrilla/tendón de Aquiles/pie?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5. ¿Tiene limitaciones durante las actividades de la vida diaria?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. ¿Tiene limitaciones al caminar sobre superficies irregulares?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7. ¿Tiene limitaciones cuando camina rápidamente, al subir escaleras o en subida?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8. ¿Tiene limitaciones durante las actividades que involucran correr?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

9. ¿Tiene limitaciones durante las actividades que implican saltar?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10. ¿Tiene limitaciones al realizar labores que incluyen alto esfuerzo físico?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Puntuación total (/100)

7. 4 Anexo IV: Escala de Lovett para la evaluación de la fuerza muscular

0 = Nula: No se observa ni se siente contracción.

1 = Vestigios: Contracción visible o palpable sin movimiento muscular significativo.

2 = Pobre: Alcanza la amplitud total de movimiento al eliminar la gravedad.

3 = Regular: Alcanza la amplitud total disponible de movimiento sólo contra la resistencia de la gravedad.

4 = Buena: Alcanza la amplitud total disponible de movimiento contra la gravedad y es capaz de mantener una resistencia moderada.

5 = Normal: Alcanza la amplitud total disponible de movimiento contra la gravedad y es capaz de mantener una resistencia máxima.