



FACULTADE DE MEDICINA  
E ODONTOLOXÍA

Traballo de  
fin de grao

Tratamento cirúrxico versus tratamento conservador para a rotura do tendón de Aquiles.

Tratamiento quirúrgico versus tratamiento conservador en la rotura del tendón de Aquiles.

Surgical treatment versus conservative treatment for Achilles tendon rupture.

**Autor/a/es/as:** Beatriz Briones Salinero

**Titor/a:** Dr. Ricardo Nicolás Miguel

**Cotitor/a:** Dr. Luis García Rodríguez

**Departamento:** Traumatoloxía

Junio de 2021

Traballo de Fin de Grao presentado na Facultade de Medicina e Odontoloxía da Universidade de Santiago de Compostela para a obtención do Grao en Medicina.

## **AGRADECIMIENTOS:**

Quiero expresar mi agradecimiento a mi cotutor, el Dr. García Rodríguez, que ha demostrado no solo un gran conocimiento, sino también una comprensión, paciencia y empatía sin las que el trabajo no hubiera sido posible. Además de la predisposición a ayudar en todo momento.

También quiero agradecer a mi familia, por confiar en mis capacidades y en mí siempre, y darme todo el amor y apoyo necesario para no rendirme.

A mis amigos en especial a Laura y Iago por acompañarme y vivir este camino tan largo a mi lado, además de darme las fuerzas y ánimos en los momentos que más lo necesitaba.

Por último quiero dar las gracias a mi compañera de cotutor, Lidia, a la que he conocido en esta experiencia y con la que he compartido todos los dramas que nos iban surgiendo.

## ÍNDICE:

1. RESUMEN .....	4
2. INTRODUCCIÓN .....	7
2.1 HISTORIA .....	7
2.2 EPIDEMIOLOGÍA E INCIDENCIA .....	8
2.3 GENERALIDADES DEL TENDÓN .....	8
2.4 ANATOMÍA .....	9
2.5 PROPIEDADES MECANICAS Y ESTRUCTURALES .....	11
2.6 MECANISMO LESIONAL .....	12
2.7 FACTORES DE RIESGO .....	12
2.8 DIAGNÓSTICO .....	13
2.9 TRATAMIENTO .....	15
3. MATERIAL Y MÉTODOS .....	18
4. RESULTADOS .....	20
5. DISCUSIÓN .....	23
6. CONCLUSIONES .....	26
7. BIBLIOGRAFÍA .....	27

## 1. RESUMEN:

**Objetivo:** este trabajo consiste en comparar el abordaje quirúrgico y el conservador en la rotura del tendón de Aquiles teniendo en cuenta factores como las complicaciones y ventajas de cada tipo de reparación. Puede resultar de gran interés científico la elección de este tema a la hora de optar por un tipo de abordaje u otro, ya que la evidencia actual determina ventajas y desventajas de ambos tratamientos. Por eso realizaremos una revisión sistemática de la evidencia disponible sobre el tema, y así proporcionar información útil para la toma de decisiones en el abordaje terapéutico.

**Métodos:** se han empleado 2 bases de datos electrónicas (Pubmed y Cochrane Library) y búsqueda manual para recabar los metaanálisis que comparen el tratamiento conservador y quirúrgico de la rotura del tendón de Aquiles en los últimos 10 años. Se han aplicado una serie de criterios de inclusión y exclusión, además de evaluar la calidad de los estudios.

**Resultados:** se analizaron 3 metaanálisis con un total de 2414 pacientes. Los resultados mostraron que respecto al riesgo de re-rotura en el tratamiento quirúrgico era menor, sin embargo, presenta más complicaciones de otro tipo asociadas, como las infecciones o lesiones del nervio sural. Respecto a resultados a nivel de movilidad y funcionalidad no se encontraron diferencias significativas.

**Conclusiones:** el tratamiento quirúrgico puede reducir el riesgo de re-rotura, pero conlleva mayor riesgo de otras complicaciones relacionadas con la cirugía abierta. Para ello existen nuevas técnicas mínimamente invasivas que disminuyen el riesgo de padecer esas complicaciones. Con el uso de protocolos de rehabilitación temprana se ha demostrado una equivalencia entre ambos grupos de tratamiento, en relación al riesgo de rotura recurrente, además de una mejor funcionalidad que con el protocolo de inmovilización prolongada. Aun así, son necesarios más estudios para confirmar estas conclusiones, e incluir muestras de mayor tamaño.

**Palabras clave:** rotura; tendón de Aquiles; tratamiento conservador; tratamiento quirúrgico; re-rotura; metaanálisis.

## **ABSTRACT:**

**Objective:** this project consists of comparing the surgical and conservative approaches to Achilles tendon rupture, taking into account factors such as complications and the advantages of each type of repair. The choice of this topic might be of great scientific interest when opting for one type of approach or another, since the real evidence determines advantages and disadvantages of both treatments. For this reason, we will carry out a systematic review of the available evidence on the subject, and thus provide useful information for decision-making in the therapeutic approach.

**Methods:** two electronic databases (Pubmed and Cochrane Library) and manual searching have been used to collect meta-analyzes comparing conservative and surgical treatment of Achilles tendon rupture in the last 10 years. A series of inclusion and exclusion criteria have been applied, in addition to evaluating the quality of the studies.

**Results:** 3 meta-analyzes were analyzed with a total of 2414 patients. The results showed that the risk of re-rupture in the surgical treatment was lower, however, it presents more complications related with other associated types, such as infections or sural nerve injuries. Regarding results at the level of mobility and functionality, no significant differences were found.

**Conclusions:** surgical treatment can reduce the risk of re-rupture, but it carries an increased risk of other complications related to open surgery. To avoid this, there are new minimally invasive techniques that reduce the risk of suffering from these complications. With the use of early rehabilitation protocols, an equivalence between both treatment groups has been demonstrated, in relation to the risk of recurrent rupture, in addition to better functionality than with the prolonged immobilization protocol. Even so, more studies are needed to confirm these conclusions, and they should include larger samples larger samples.

**Keywords:** rupture; Achilles tendon; conservative treatment; surgical treatment; re-rupture; meta-analysis.

## **RESUMO:**

**Obxectivo:** este traballo consiste en comparar a abordaxe cirúrxica e a conservadora na rotura do tendón de Aquiles tendo en conta factores como as complicacións e vantaxes de cada tipo de reparación. Pode resultar de gran interese científico a elección deste tema á hora de optar por un tipo de abordaxe ou outra, xa que a evidencia actual determina vantaxes e desvantaxes de ambos tratamentos. Por iso realizaremos unha revisión sistemática da evidencia dispoñible sobre o tema, e así proporcionar información útil para a toma de decisións na abordaxe terapéutica.

**Métodos:** empregáronse 2 bases de datos electrónicas (Pubmed e Cochrane Library) e unha busca manual para recabar as metaanálises que comparen o tratamento conservador e cirúrxico da rotura do tendón de Aquiles nos últimos 10 anos. Aplicáronse unha serie de criterios de inclusión e exclusión, ademais de avaliar a calidade dos estudos.

**Resultados:** analizáronse 3 metaanálises cun total de 2414 pacientes. Os resultados mostraron que respecto ao risco de re-rotura no tratamento cirúrxico era menor, sen embargo presenta máis complicacións doutro tipo asociadas, como as infeccións ou lesións do nervio sural. Respecto aos resultados a nivel de mobilidade y funcionalidade non se atoparon diferenzas significativas.

**Conclusiones:** o tratamento cirúrxico pode reducir o risco de re-rotura, pero conleva maior risco doutras complicacións relacionadas coa ciruxía aberta. Por iso, existen novas técnicas minimamente invasivas que diminúen o risco de padecer esas complicacións. Co uso de protocolos de rehabilitación temperá demostrouse unha equivalencia entre ambos grupos de tratamento, en relación ao risco de rotura recorrente, ademais dunha mellor funcionalidade que cun protocolo de inmovilización prolongada. Aínda así, son necesarios máis estudos para confirmar estas conclusións, e incluír mostras de maior tamaño.

**Palabras clave:** rotura; tendón de Aquiles; tratamento conservador; tratamento cirúrxico; re-rotura; metaanálise.

## **1. INTRODUCCIÓN:**

El tendón de Aquiles es uno de los componentes esenciales para la marcha del ser humano. Por ello su rotura es muy incapacitante para las actividades cotidianas.

Cada vez la incidencia es mayor debido a que la práctica de deportes de forma no profesional ha aumentado en los últimos años. El paciente modelo es un varón joven que practica deporte no profesional y de manera discontinua, que con frecuencia relata dolor previo en talón.

Su tratamiento tiene que ser óptimo y efectivo para conseguir una recuperación completa que permita las actividades diarias y deportivas. Por ello es importante hacer un estudio de los diferentes tratamientos y evaluar los resultados de estos. Existen diferentes opciones terapéuticas, las quirúrgicas, van desde suturas simples termino-terminales, plastias de aumento o transferencias tendinosas. Las técnicas conservadoras serian la otra opción de tratamiento. También se ha descrito el uso de Plasma Rico en Plaquetas (PRP) para facilitar la cicatrización. Si bien, antes de decantarse por una estrategia terapéutica hay que identificar las necesidades funcionales del paciente, sus expectativas en el deporte, así como las comorbilidades.

### **2.1 Historia**

Aquiles, hijo de la diosa Tetis y del mortal Peleo, fue uno de los grandes héroes de la mitología griega. Aunque poseía cualidades sobrehumanas, era un simple mortal. Es conocido por participar en la Guerra de Troya.

Cuenta la leyenda que Tetis, bañó a su hijo en las aguas de la laguna Estigia para hacerle inmortal. Pero cuando sumergió a su pequeño en el agua, el talón por el que le sujetaba quedó fuera del agua lo que provocó que siguiese siendo mortal. Finalmente fue el «talón de Aquiles» el elemento fatal para el héroe. El final de su vida se debió a que fue herido con una flecha por parte de Paris, un gran guerrero cuyo arco estaba guiado por Apolo, al que no le gustaba demasiado Aquiles. El nombre deriva de la *Ilíada* del poeta griego Homero, escrita entre 750 y 650 a. C (1).



Imagen 1. Mito del talón de Aquiles. (45)

#### **1.1.2 Historia de las roturas del tendón de Aquiles:**

Aquiles fue herido en el talón, por ello se creó confusión entre talón de Aquiles y tendón de Aquiles. En 1963, el anatomista Philippe Verheyen acuña el término tendón de Aquiles en lugar de “tendo magnus” (utilizado por Hipócrates). Hoy en día los anatomistas lo llaman tendón calcáneo (2).

La primera descripción de la que se dispone de una lesión del tendón de Aquiles es de Hipócrates, siglo V a.C.

Ambroise Paré en el año 1575 recomienda para el tratamiento vendas impregnadas en vino y especias, pero advirtiendo resultados dudosos (3).

El tratamiento quirúrgico se empieza a usar en 1888, siendo descrito por Gustave Polaillon, cirujano francés, aunque ya se conocen similares tratamientos realizados por médicos árabes.

El paciente de Polaillon es un acróbata que se rompe el tendón ejecutando un salto peligroso. Inicialmente se trató de manera conservadora, mediante la inmovilización en extensión de tobillo durante 2 semanas, pero a los 6 meses sufre una re-rotura. Es intervenido quirúrgicamente y a los 18 días es capaz de caminar sin muletas (4).

Es a partir de principios del siglo XX, gracias a Abrahamsen y de Quenu y Stoinovitch, que el tratamiento quirúrgico empieza a utilizarse de manera más común. Quenu y Stoinovitch compararon los resultados del tratamiento conservador y el quirúrgico en una serie de 66 casos, concluyendo que el tendón de Aquiles se debe operar. Sin embargo, se puede ver que los pacientes tratados de forma conservadora son infratratados (5).

Dentro de las técnicas quirúrgicas más recientes tenemos, la reparación percutánea descrita en 1977 por Ma y Griffith. También se describen otras técnicas mínimamente invasivas.

## **2.2 Epidemiología e incidencia**

La rotura del tendón de Aquiles es frecuente en la población adulta. Su incidencia es difícil de determinar, ronda las 18 rupturas por cada 100.000 personas y está aumentando en las últimas décadas (6).

El tendón de Aquiles es el tendón que se rompe con mayor frecuencia. Los deportistas que practican por ocio se lesionan el tendón con más frecuencia que los de alto nivel, debido a la falta de calentamiento adecuado y de actividad continua (7)(8).

## **2.3 Generalidades del tendón:**

Se define tendón como un haz de fibras de tejido conjuntivo que unen el músculo y el hueso formando una unidad funcional compuesta por el músculo-tendón-hueso que permite la acción de éste sobre la unidad articular. Sus funciones se centran en soportar fuerzas de tensión altas, proporcionar una óptima flexibilidad, elasticidad y que exista poca extensibilidad. El tendón está formado por (9):

- **Células**: hay numerosos tipos de células en el tejido conectivo: fibroblastos (células predominantes, formadoras de colágeno y elastina); macrófagos (fagocitan células muertas, bacterias y partículas extrañas); células cebadas (producen anticoagulantes e histamina). En general producen colágeno y son necesarias para la cicatrización.
- **Sustancia fundamental**: conformada por proteoglicanos, glucoproteínas y agua. Las funciones son: organizar colágeno, actuar como barrera, nutrir y soportar la compresión mecánica.
- **Fibras de colágeno**: son moléculas empaquetadas como miofibrillas. El colágeno más presente en el tendón es el colágeno tipo I.

También hay pequeñas cantidades de fibras de elastina y fibras reticulares.

Las estructuras que rodean al tendón se agrupan en cuatro categorías:

1. **Vainas fibrosas**: son los conductos por los que se deslizan los tendones durante su recorrido.

2. Poleas de reflexión: son refuerzos anatómicos localizados en los lugares curvos en el curso del tendón.

3. Vainas sinoviales: son estructuras que evitan la fricción del tendón con el hueso u otras estructuras anatómicas y favorecen el deslizamiento. En el caso del tendón de Aquiles carece de dicha vaina sinovial. En su defecto presentan la vaina peritendinosa o paratendón cuya función es permitir el libre movimiento del tendón contra los tejidos subyacentes.

4. Bursas: sacos de líquido situados entre dos estructuras (músculo, tendón o hueso) Actúan como amortiguadores.

## 2.4 Anatomía:

El tendón de Aquiles es el tendón más resistente y fuerte del sistema musculo-esquelética del cuerpo humano. Su función es la flexión plantar (movimiento de la punta del pie hacia abajo), permitiendo ponerse de puntillas, caminar, saltar, correr, y subir y bajar escaleras.

Se encuentra en el tercio distal de la cara posterior de la pierna y es la continuación del tríceps sural formado por la unión de tres vientres musculares, que son los músculos gemelos y sóleo, además del tendón del plantar delgado en la parte interna (10).

El **gemelo** interno se inserta en la cara posterosuperior del cóndilo femoral interno, mucho más alto que el gemelo externo, que lo hace en la cara posterosuperior del cóndilo femoral externo. Luego se extiende sobre el sóleo y su inserción distal es en el calcáneo. En las cabezas del gemelo nacen unas fibras musculares que se insertan a un tendón membranoso que se fusionará con el tendón del músculo sóleo (10). Forman la masa principal de la zona posterior de la pierna y son los más superficiales. El gemelo interno llega más distal que el externo. Son músculos biarticulares. Su acción es la flexión de la pierna, flexión plantar, supinación y aducción del pie. Su inervación se produce mediante el nervio ciático poplíteo interno (5).

El **músculo sóleo** se encuentra profundo al gemelo y se trata de un músculo plano y ancho. Dicho músculo nace de la línea del sóleo por la parte posterior de la tibia, en la superficie posterior del tercio proximal del peroné y cabeza del peroné (10). El ligamento que constituye su arcada, se extiende entre las inserciones de la tibia y el peroné, arqueándose sobre los vasos poplíteos (arteria y vena) y el nervio poplíteo, a su paso por la fosa poplíteo. En la porción inferior de la pierna, el sóleo se estrecha para unirse a ambos gemelos para terminar insertándose en el calcáneo (11). Es un músculo monoarticular. Su acción es flexión plantar, supinadora y aductora del pie. Su inervación es a través del nervio ciático poplíteo interno (5).

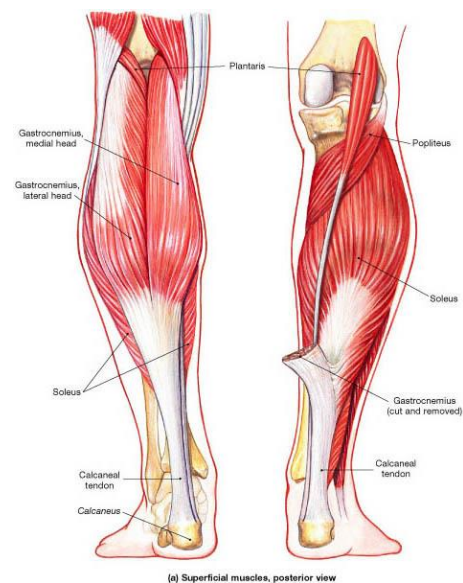


Imagen 2. Músculos formadores del tendón de Aquiles.(46)

El **músculo plantar** es un músculo delgado y corto y con un tendón largo. Se origina en la parte inferior de la cresta supracondílea externa y en la superficie poplítea del fémur, por encima del gemelo externo. El tendón baja entre los músculos gemelo y sóleo y su inserción es variable pudiéndose insertar en el tendón de Aquiles o en la parte medial y posterior del calcáneo (10). Su presencia es variable entre razas. Su inervación es gracias al nervio ciático poplíteo interno. El tendón de este músculo es muy usado en las plastias de aumento (5).

La estructura del tendón se divide en una parte proximal que coincide con la unión de los músculos gemelos y sóleo, y esto se denominaría UMT (unión miotendinosa), y una parte distal que es donde se une al hueso calcáneo, UOT (unión osteotendinosa). El espacio que queda entre la tuberosidad posterior del calcáneo y el tendón está ocupado por la bursa retrocalcánea (10).

La longitud total del tendón es de aproximadamente 15 cm (12), su anchura va desde los 12 a los 15 mm y su grosor de 5 a 6 mm (13). Su calibre no es uniforme.

La piel que cubre la zona del tendón es más fina en la zona proximal y más gruesa en la zona distal, donde se encuentra más adherida. Es una zona a tener en cuenta en las complicaciones de las cirugías, debido a la necrosis cutánea y su posible infección.

La rotura del tendón de Aquiles se debe a una pérdida de la continuidad del mismo, la cual puede ser completa o parcial. En esta patología, sin previo aviso, el tendón se rompe, aunque se sabe de la necesidad de un proceso degenerativo del tendón para que se produzca la lesión. El área más afectada es la hipovascularizada (a 2-6cm de la inserción distal en el calcáneo) (14).

El tendón de Aquiles puede soportar cargas 3-4 veces mayor al peso del cuerpo durante la marcha y doce veces mayor corriendo. Su color blanquecino proviene de la poca vascularización que presenta. Su composición es de un 30% de colágeno, 2% de elastina y una matriz extracelular con un 68% de agua (10).

La incidencia de las roturas del tendón de Aquiles ha aumentado en la población general. El 73% están relacionadas con la práctica deportiva y la mayor incidencia ocurre entre los 30 a los 49 años. Las actividades no deportivas que pueden producir la rotura son una caída o tropiezo con movimientos de aceleración y desaceleración. Estas últimas ocurren con más frecuencia entre los 50-60 años. Afectan más a los hombres que a las mujeres (15)(16)(17).

- **Vascularización:** los vasos irrigan tres zonas la unión osteotendinosa, la unión miotendinosa y el cuerpo del tendón. La irrigación la suministran las arterias peronea y tibial posterior (se anastomosan en el tercio distal de la pierna formando ramas comunicantes). El lado peroneo está mejor vascularizado. La cara anterior y la cara posterior presentan diferencias en la distribución y calidad de los vasos. La cara posterior está peor irrigada. En el tendón existe una zona que es avascular, correspondiente de 4 a 6 cm proximal a su inserción distal (10)(18)(15).

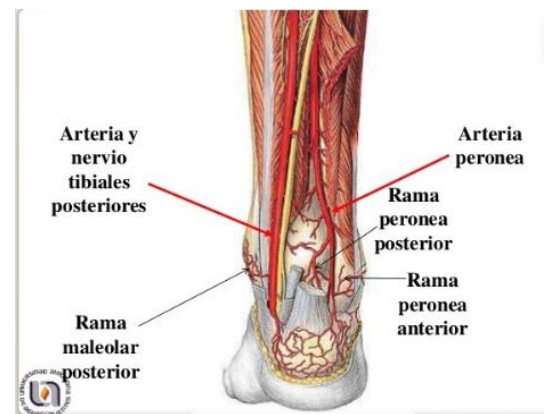


Imagen 3. Arteria peronea. Arteria y nervio tibiales posteriores. Ramas: peronea posterior y anterior. Rama maleolar posterior. (18)

El aporte sanguíneo aumenta durante el ejercicio y cicatrización, y disminuye en cargas o fricciones excesivas, torsiones o compresiones.

- **Inervación:** tiene un doble origen: el nervio tibial posterior que envía una ramificación supramaleolar hacia el tendón de Aquiles y los tegumentos de las caras posterior e interna del pie. El nervio safeno externo que emite una ramificación aquileana también inerva los tegumentos de la región maleolar externa y de la parte externa del talón. Las ramificaciones nerviosas subcutáneas explican los dolores cicatrízales y los neuromas postoperatorios (18).

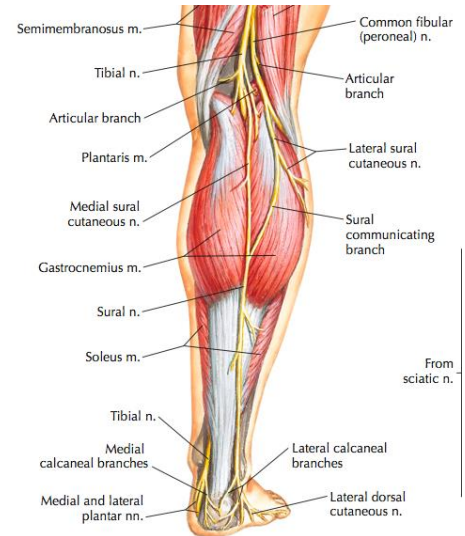


Imagen 4. Inervación pierna visión posterior. (47)

En las roturas tendinosas, la tendinopatía degenerativa hipóxica es la más frecuente. También están, en menor frecuencia, la degeneración mucoide, tendolipomatosis y tendinopatía calcificante (19).

El colágeno degenera con la edad. La cantidad de colágeno aumenta, pero disminuye la elasticidad. El contenido de agua disminuye en la vejez. El recambio de colágeno disminuye, pudiendo enlentecer la reparación.

## **2.5 Propiedades mecánicas y estructurales:**

- El tendón posee dos propiedades mecánicas fundamentales: fuerza y deformación.

- **Fuerza:** depende del grosor del tendón y de su contenido de colágeno, independientemente de la tensión máxima que pueda ejercer el músculo (20).

- **Deformación:** el tendón es aplanado cuando está sometido a una fuerza, pero cuando ésta cesa, tiende a recuperar su aspecto ondulado (20).

- Respecto a las propiedades estructurales:

- **Viscoelasticidad:** es la deformación máxima del tendón y el tiempo necesario para conseguirla (21)(20).

- **Grosor y longitud:** las dimensiones del tendón influyen en la curva carga/deformación, por tanto, un tendón ancho debería soportar grandes cargas para lograr el mismo porcentaje de elongación que uno de las mismas características, pero más estrecho. Por otro lado, un tendón largo debería experimentar un cambio importante en la longitud al sufrir la misma carga que un tendón ancho (20)(21).

La fuerza tensil de los tendones sanos aumenta durante la infancia y adolescencia y encuentra su mayor nivel entre los 25 y 35 años para después involucionar progresivamente. El tendón de los adolescentes es más elástico que el de los adultos.

## **2.6 Mecanismo lesional:**

Los principales son:

- Aumento de la tensión del tendón: por una dorsiflexión súbita. Ejemplo: resbalón. La otra opción es estando en flexión plantar, se realiza una flexión dorsal violenta. Ejemplo: Caída desde una altura o tras un salto.
- Contracción explosiva: realizar una flexión plantar mientras la rodilla se encuentra en extensión. Ejemplo: inicio de un sprint o de un salto.
- También se pueden incluir los traumas directos (17).



Imagen 5. Mecanismos de lesión.  
(48)

El tendón puede sufrir tensiones que producen microrroturas. Si estas tensiones producen elongaciones superiores al 8% se podrían originar rupturas macroscópicas (5). Según la revisión realizada por Leppilthi y Orava en 1998, se propone que un fallo en el sistema inhibitorio de la unidad musculotendinosa produce una contracción exagerada o no coordinada que causa la rotura (22).

## **2.7 Factores de riesgo:**

La causa no es conocida; la mayoría de los pacientes que padecen una rotura espontánea (normalmente traumática) nunca han tenido ningún síntoma (rigidez, dolor, molestias, enfermedad sistémica) antes de la rotura. En las roturas por cronicidad son muy variadas, éstas muestran cambios degenerativos en la histología, como hipoxia, necrosis, calcificaciones o tendolipomatosis (20)(23).

Clasificamos los factores de riesgo en:

### 1. Factores externos:

- Sobresolicitación: factor que casi siempre está presente. El tendón se estira el 4-8% de su longitud lo que conlleva roturas microscópicas y/o macroscópicas que producen inflamación, edema y dolor.
- Fatiga o debilidad muscular: el músculo es incapaz de alargarse para proteger al tendón. Una sobresolicitación que sobrepasa los límites de un músculo o tendón poco entrenado, provoca un efecto de cizalla y lleva a una lesión tendinosa. Esto suele deberse al sedentarismo y la falta de actividad física (10)(23).
- Fármacos causantes de roturas espontáneas del tendón (antibióticos que contienen quilonona (por ej., la ciprofloxacino) y los corticosteroides) (20).
- Deportes recreativos: las lesiones del tendón de Aquiles ocurren con más frecuencia en deportes que implican correr, saltar e inicios y paradas repentinos, tales como el fútbol, el baloncesto y el tenis (24).

## 2. Factores internos:

- Las posiciones del tobillo y pie, como el valgo y varo del calcáneo. Las malalineaciones de cadera y rodilla también tienen su importancia. Cualquiera de estas somete al tendón a esfuerzos que provocan inflamación (25).
- Edad. La edad pico para la rotura del tendón de Aquiles es de 30 a 40 años.
- Sexo. Es más probable que ocurra en hombres que en mujeres.
- Obesidad. El sobrepeso puede ejercer más presión en el tendón.
- Enfermedades concurrentes generalizadas (por ejemplo; artritis reumatoide, gota, anquilosis, espondilitis, uremia crónica, hiperparatiroidismo) que causan rotura del tendón, (<2%) (26).

### **2.8 Diagnóstico:**

La anamnesis y el examen clínico permiten la evaluación. El diagnóstico es fundamentalmente clínico. Por ello en la historia clínica hay una serie de datos importantes de obtener: la edad, ya que es más frecuente entre los 30-40 años; enfermedades o tratamientos previos como, por ejemplo, antibióticos de la familia de las quinolonas. También el mecanismo, la localización e intensidad permiten el diagnóstico.

El paciente siente un dolor agudo en la parte posterior del tobillo en forma de “ruido o chasquido”. El paciente puede caminar, pero no ponerse de puntillas (apoyo imposible sobre la punta del pie). La mayoría incapacita continuar con la actividad física, pero hay un porcentaje de roturas que pasan desapercibidas, y no se consultan inicialmente ya que no producen un dolor importante.

Se observa un ensanchamiento alrededor de la rotura, una depresión y en algunos casos un nódulo palpable a 2-6cm proximal a la inserción del calcáneo. Además de un edema depresible a la palpación. Aquellos pacientes que presentan dicha anomalía pueden desarrollar una contractura alrededor de la rotura, que puede ser importante considerarla a la hora de desarrollar un plan de tratamiento (27).

En cuanto a la palpación, los pacientes suelen presenciar signos de atrofia y se aprecia una disminución de la potencia flexora del lado afecto. Además, en el momento reciente de algunas roturas se puede palpar el gap, que desaparece cuando se forma el hematoma.



Imagen 6. Examen de tendón de Aquiles comparando tendón roto y normal. (28)

Test:

La prueba de Thompson evidencia una ruptura completa del tendón de Aquiles. Con el paciente en decúbito prono, las rodillas extendidas y los pies fuera de la camilla, el examinador se colocará de pie junto a la extremidad a examinar. Se agarra el tercio medio de la pierna entre el pulgar y el resto de los dedos y se comprime en dirección craneal. El test es positivo a la ausencia de flexión plantar, compatible con rotura completa del tendón de Aquiles. Es muy fiable en rotura aguda del tendón, en cambio, en los casos crónicos, la fiabilidad de este test se muestra reducida (28).



Imagen 7. Test de Thompson. (49)



Imagen 8. Prueba de Matles. (28)

Prueba de Matles, que se realiza con el paciente en decúbito prono con las rodillas flexionadas a 90° y los pies descansan en una posición neutra. Si se observa que el pie afectado se encuentra en flexión dorsal y carece de flexión plantar, indica que hay una rotura del tendón de Aquiles (27) (28). Si es en decúbito prono sin flexión de rodillas se llama test de Brunet-Guedj. Estos test muestran una pérdida del equino fisiológico del pie. El reflejo Aquileo siempre está ausente en esta patología, aunque también aparece en otras.

Aun pudiendo realizar el diagnóstico a través de la clínica, a veces la exploración física se ve limitada por el dolor, en estos casos habría que recurrir a las pruebas complementarias.

Pruebas complementarias:

En caso de haber duda se realizaría una prueba de imagen. Estas son la resonancia magnética (RMN) y la ecografía (ECO). Permiten una evaluación más detallada del tendón. En ambas se visualiza una interrupción del tendón en todo su grosor pudiendo medir el grado de separación de los extremos (pie en flexión plantar media) (29).

La ECO es una de las primeras pruebas diagnósticas debido a su bajo coste, pero requiere de personal cualificado. Se recomienda comparar con el tendón contralateral y tomar imágenes dinámicas de ambos tendones.

Una ecografía en un tendón de Aquiles ileso muestra unas bandas hipocogénicas de las líneas fibrilares paralelas entre las dos bandas hiperecogénicas en el plano longitudinal y forma redonda u ovalada en el plano transversal. En cambio, en un tendón de Aquiles roto se observa una discontinuidad del patrón fibrilar normal, un espacio entre los extremos rotos y una zona mal limitada, heterogénea y menos ecogénica que en un tendón normal (20).

El inconveniente de la imagen ecográfica, es que los límites de los extremos del tendón roto y la zona que existe entre ambos, en muchas ocasiones, está muy mal definida.

En la RMN, se usan imágenes sagitales y axiales en T1 y T2. En un tendón sano se observa una intensidad de señal baja (negro) en todas las secuencias de imagen. En cambio, en una rotura del tendón hay una alteración de la señal en las imágenes potenciadas en T1 y alta intensidad

de señal del edema con retracción de los extremos rotos en una rotura completa en una imagen en T2.

La tomografía computarizada (TC) y la radiografía simple (Rx) se utilizan en caso de sospecha de una avulsión del calcáneo, calcificación del tendón o espolón calcáneo (30).

## **2.9 Tratamiento:**

Hay descritos múltiples tratamientos para las roturas del tendón de Aquiles cuyo principal objetivo es restaurar la longitud, la fuerza y la tensión, es decir su función.

El tratamiento conservador consiste en la inmovilización mediante vendajes, férula o yesos con el pie en flexión plantar; se trata de un tratamiento poco agresivo pero que limita al paciente durante un largo periodo de tiempo (6-8 semanas) y que tiene como complicaciones trombosis venosa profunda, la elongación del tendón y el alto porcentaje de re-roturas (31)(5).

Uno de los clásicos era la inmovilización con yeso cruropédico durante 4 semanas, seguido por bota de yeso en equino otras 4 semanas y finalmente, botín de yeso en neutro otras 4 semanas. Actualmente, el tiempo de inmovilización ha ido disminuyendo, aceptándose un período de entre 6 y 8 semanas (32).



Imagen 9: Ortesis Cam-Walker. (50)

Las ortesis utilizadas, tipo Cam-Walker, o yesos en posición equina que limitan la flexión dorsal, importando menos la limitación de la flexión plantar, siendo a veces incluso libre. Estas ortesis dejan libre la rodilla. A nivel de recuperación, las Walkers destacan por permitir acelerar el periodo de recuperación ya permiten una retirada parcial para rehabilitar más adecuadamente la musculatura.

La secuencia que se sigue en el tratamiento conservador se basa en la inmovilización con yeso u ortesis por debajo de la rodilla con el pie a 20° de flexión plantar durante 4 semanas y sin carga. Después se aplica un nuevo yeso o bota con cuñas que van disminuyendo hasta llegar a la posición neutra de 90°. Se utiliza durante 4 semanas y se permite soportar peso. Después de estas 6-8 semanas se retira la ortesis y se puede añadir de manera opcional un tacón de 1 cm a los zapatos durante 2 semanas. Todo ello se debe acompañar de un programa de rehabilitación. No se recomienda la realización de ejercicios de carrera hasta pasados, al menos, tres meses (33).



Imagen 10: Cuña para tendón de Aquiles. (51)

El tratamiento quirúrgico se divide en la cirugía abierta, permite la aproximación directa de los extremos afectados del tendón (termino-terminal) o plastias de aumento, además de una evaluación de la longitud del tendón. Su inconveniente sería la afectación de la irrigación sanguínea al dañar el paratendón (revestimiento del tendón que contiene los vasos que irrigan el tendón). Este hecho se reduce mediante un abordaje percutáneo (incisiones mínimamente invasivas) aunque existen dudas sobre la integridad de esta reparación, además de la lesión del nervio safeno o sural. (31)(34).

Su mayor ventaja es la reducción de las comorbilidades post-operatorias, inflamación sistémica y dolor, además de mejor estética. En los últimos años la tendencia es de realizar la intervención en las primeras 72 horas, ya que mejora los resultados.

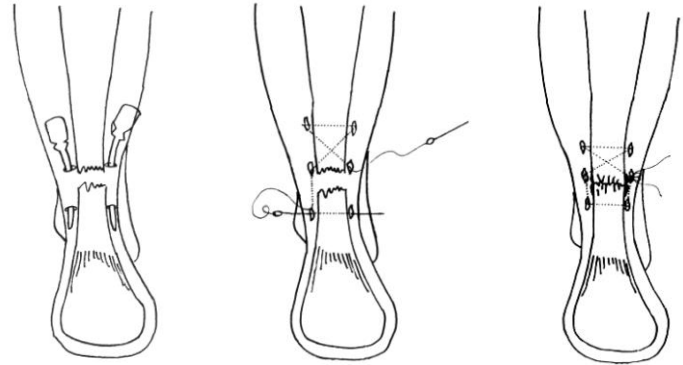


Imagen 11: Esquema de técnica percutánea de Ma y Griffith. (53)

En general el porcentaje de re-roturas es menor tras la cirugía que con el tratamiento ortopédico clásico; el tiempo de inmovilización disminuye, sin embargo, las complicaciones son más frecuentes. Entre ellas están las adherencias cutáneas, necrosis de piel y/o tendón, infecciones (5).

La técnica es conceptualmente simple, se trata de limpiar el foco de restos de tejidos esfacelados para poder reconstruir la forma anatómica del tendón con tejidos que tengan posibilidades de supervivencia. No es necesario desbridar los cabos de manera habitual, para poder mantener una longitud aceptable.

Hay muchos autores que abogan por una rehabilitación funcional y precoz independientemente del tratamiento utilizado. No obstante, antes de decidir la estrategia terapéutica es importante definir las necesidades funcionales del paciente sus expectativas deportivas, así como las diferentes comorbilidades.

En general, se acepta que la operación se debe realizar en atletas y pacientes jóvenes y en forma, y que el tratamiento conservador puede ser adecuado para las personas de edad avanzada. Sin embargo, la controversia se mantiene con respecto al tratamiento óptimo para la rotura aguda del tendón de Aquiles, ya que ambos presentan pros y contras (31).

La reparación quirúrgica del tendón de Aquiles, se hace porque el tratamiento conservador está asociado a una tasa inaceptable de rotura recurrente. Tradicionalmente, el miembro afectado se ha inmovilizado por un mínimo de seis a ocho semanas antes de iniciar los ejercicios de rango de movimiento, cuyo objetivo es proteger la reparación quirúrgica (si se elige el tratamiento quirúrgico) o mantener la aposición del tendón (si se elige el tratamiento conservador); sin embargo, más recientemente, los refuerzos funcionales y los regímenes post-operatorios modificados permiten a los pacientes llevar a cabo diariamente ejercicios activos de flexión plantar diez días después de la lesión, lo cual está pensado para estimular la cicatrización del tendón y también puede disminuir la tasa de re-rotura típicamente asociada al tratamiento conservador (35).

La curación después de una rotura del tendón de Aquiles es un proceso lento. Por ello se ha descrito la utilización de Plasma Rico en Plaquetas (PRP) para favorecer la cicatrización del tendón y minimizar el riesgo de nueva rotura y acortar el tiempo de reincorporación del paciente al nivel de actividad previo a la lesión. Se prepara a partir de un pequeño volumen de sangre extraído del propio paciente. Se considera el tratamiento coadyuvante de los tratamientos conservadores ya que puede ser útil para reactivar la curación, acortar tiempos y disminuir el dolor (33).

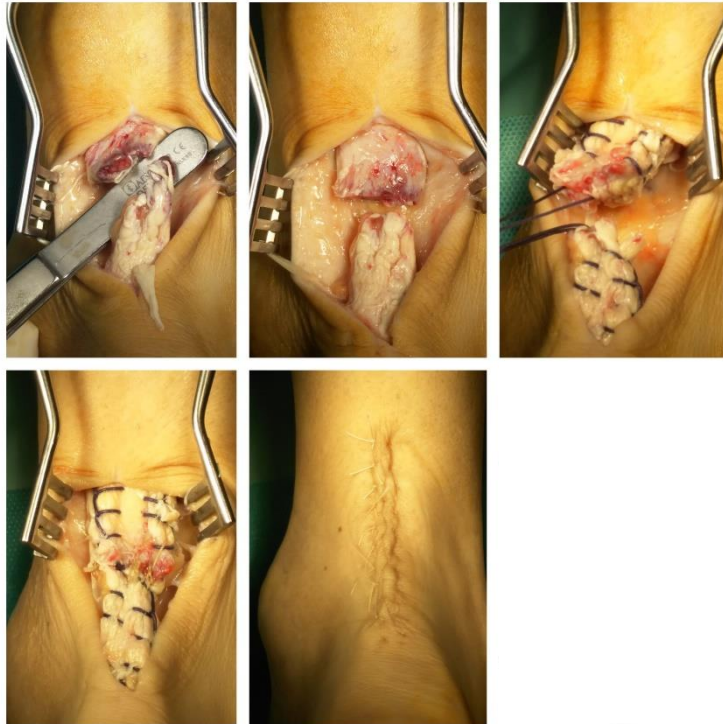


Imagen 12. Reparación quirúrgica de rotura de tendón de Aquiles. (52)

### **3. MATERIAL Y MÉTODOS:**

En la realización de esta revisión sistemática se ha realizado la pregunta clínica con el formato PICO:

- P: paciente o patología: Rotura del tendón de Aquiles.
- I: intervención: se quiere investigar el tratamiento quirúrgico.
- C: comparación: el otro tratamiento a estudio es el conservador.
- O: resultados de un tratamiento frente al otro.

Así la pregunta generada fue, en la rotura del tendón de Aquiles, cuál es el tratamiento más eficaz y con menos complicaciones, el quirúrgico o el conservador.

Se realizó una primera búsqueda de la literatura en las bases de datos electrónicas de Medline-Pubmed y Cochrane library, publicado desde enero de 2010 a mayo 2021 y se complementó con búsquedas manuales; los términos de búsqueda fueron: “Acute achilles tendon rupture”, “Achilles tendon treatment”, “Achilles tendon rupture conservative treatment”, “Achilles tendon rupture surgical treatment” y “Surgical versus conservative treatment for Achilles tendon rupture”. Se centró la búsqueda en título, abstract y full text y los términos se combinaron con el booleanos AND. (Tabla 1)

Términos de búsqueda	Medline-Pubmed	Cochrane Library	Búsqueda manual
Acute achilles tendon rupture	Sin filtros: 812 Con filtros: 8	Sin filtros: 154 Con filtros: 2	Sin filtros: 15 Con filtros: 1
Achilles tendon treatment	Sin filtros: 7229 Con filtros: 16	Sin filtros: 626 Con filtros: 7	
Achilles tendon rupture conservative treatment	Sin filtros: 227 Con filtros: 3	Sin filtros: 60 Con filtros: 1	
Achilles tendon rupture surgical treatment	Sin filtros: 1639 Con filtros: 7	Sin filtros: 134 Con filtros: 2	
Surgical versus conservative treatment for Achilles tendon rupture	Sin filtros: 24 Con filtros: 2	Sin filtros: 8 Con filtros: 1	

Tabla.1 Resultados de la estrategia de búsqueda.

La búsqueda se realizó en mayo de 2021. Se revisaron los artículos encontrados en función de los criterios de inclusión y exclusión (Tabla 2).

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Tipo de diseño: - Meta-Análisis de ensayos controlados aleatorizados.	Artículos que no incluyan tratamiento. Artículos sin texto completo.
Participantes: - Pacientes (humanos) con rotura del tendón de Aquiles de cualquier causa y edad.	Artículos no publicados en inglés o castellano.
Tratamiento: - Conservador. - Quirúrgico.	Artículos con limitada evidencia científica.
Resultados: - Riesgo de rotura recurrente. - Riesgo de complicaciones (rotura recurrente, infecciones...).	Artículos de opinión del autor, estudios retrospectivos y de cohortes.

Tabla.2 Criterios de inclusión/exclusión.

Una vez aplicados los criterios quedaron 50 artículos, de los cuales excluimos los repetidos, los que se descartaron después de leer el resumen por no cumplir los objetivos de la revisión, los que no compararan ambos tratamientos y los de bajo nivel de evidencia. Quedando finalmente 3 artículos. (Figura 1).

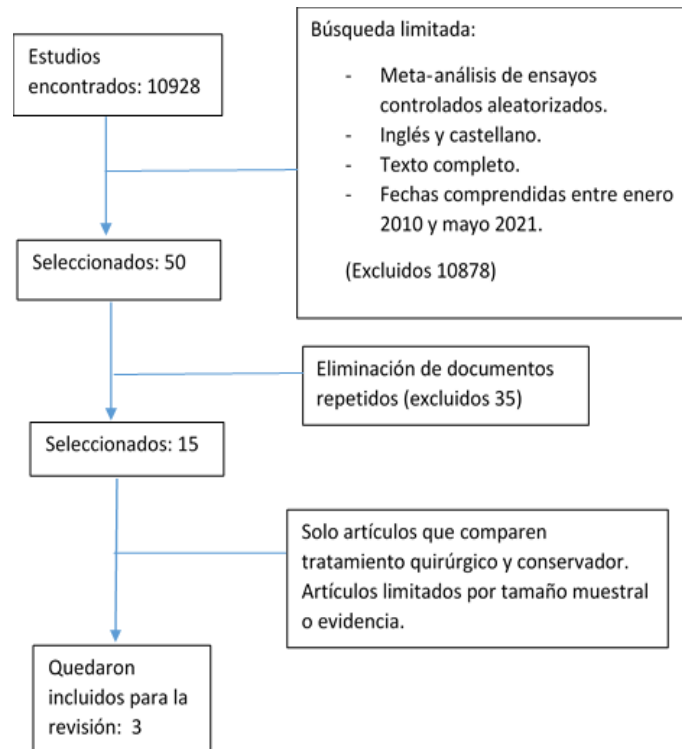


Figura.1 Diagrama de flujo de selección de estudio.

## **4. RESULTADOS:**

Esta revisión incluye 3 meta-análisis que han aportado, como muestra, un total de 2414 pacientes. Estos artículos esta resumidos en la tabla 3.

PRIMER AUTOR Y AÑO	DISEÑO ESTUDIO	Nº ENSAYOS CONTROLADOS ALEATORIZADOS	TIPO DE TRATAMIENTO		Nivel de evidencia
			Conservador:	Quirúrgico:	
Alexandra Soroceanu et al. (2012)	Meta-análisis	10	408	418	I
Ryan Wilkins et al. (2012)	Meta-análisis.	7	351	343	I
Nan Jiang et al. (2011)	Meta-análisis.	10	453	441	I

Tabla. 3 Resumen de los estudios incluidos.

- El metaanálisis de Alexandra Soroceanu et al. incluye 10 ensayos controlados aleatorizados. Destaca que la mayoría de los pacientes son varones y de una media de edad de 39.8 años. Además, el riesgo absoluto de rotura recurrente entre ambos grupos de tratamiento fue del 5,5% a favor de la cirugía ( $p = 0,002$ ). Con un riesgo relativo de 0,4 a favor de la cirugía. Sin embargo, si el protocolo de tratamiento incluía una inmovilización prolongada, la reducción absoluta de riesgo de rotura en cirugía fue del 8,8% ( $p = 0,001$ ). Esto sugiere que ambos tipos de tratamiento eran equivalentes si se realizaba un rango de movimiento temprano, mientras que, si se emplea una inmovilización prolongada, el riesgo de rotura en la cirugía es menor que en el conservador.

Otras complicaciones también mencionadas son infecciones o necrosis de la herida quirúrgica, daño del nervio sural... que muestran una diferencia de riesgo de 15,8% a favor del tratamiento conservador ( $p = 0,016$ ). Esto se traduce en un riesgo relativo de 3,897. Los pacientes quirúrgicos se reincorporaron al trabajo 19,16 días antes que los no quirúrgicos (intervalo de confianza [IC] del 95%, 3,9 a 34,0;  $p = 0,0014$ ). Respecto al rango de movimiento, si hubo diferencias significativas a nivel estadístico (IC del 95%, 0,17 a 1,96;  $p = 0,019$ ), pero no clínicamente (36).

- Ryan Wilkins et al. realizaron un meta-análisis que incluía 7 ensayos controlados aleatorizados. Todos los grupos eran similares en distribución de género (predominio de varones) y edad (media de 40,05 años). Se describen las técnicas quirúrgicas realizadas, siendo la de elección la sutura termino-terminal del tendón en 6 de los 7 estudios, y los protocolos del tratamiento conservador (yeso). La media de duración del seguimiento de los 7 estudios es de 18 meses.

La tasa combinada de re-roturas de los 7 estudios es de 3,6% en pacientes quirúrgicos frente al 8,8% de los tratados de manera conservadora. Entonces se encontró que la incidencia era mayor en manejo conservador que en quirúrgico, con una odds ratio para la cirugía de 0,425; IC del 95%, 0.222-0.815). La tasa general de infecciones profundas fue del 2,36% entre los pacientes quirúrgicos y 0% con manejo no quirúrgico.

Respecto a las alteraciones sensoriales del nervio sural, ocurrieron en el 8,76% de los pacientes tratados con cirugía versus el 0,78% de los tratados de forma conservadora.

En 4 de los 7 estudios se trató la trombosis venosa profunda pero no hubo diferencias significativas entre el grupo cirugía y el grupo conservador. El tiempo de reincorporación al trabajo es más precoz con el tratamiento quirúrgico, pero no fue estadísticamente significativo (diferencia de medias, 7,453 días; IC del 95%, - 4,959 a 19,864) (37).

- Nan Jiang et al. analizaron 10 ensayos controlados aleatorizados con un total de 894 pacientes. La edad media de los pacientes es de 40,94 años y predominancia del sexo masculino. En el grupo operatorio el 4,31% de los pacientes sufrieron re-roturas, en comparación con el grupo conservador que fue del 9,71%, mostrando una diferencia significativa [RR 0,44 IC del 95% (0,26-0,74), P=0,002]. En cambio, los pacientes quirúrgicos tuvieron una tasa de complicaciones como infecciones, lesión del nervio sural... más elevada que los pacientes no quirúrgicos, 26,60% frente a 7,19% [RR 4,07, IC del 95% (1,56– 10,67), P=0,004].

También analizaron el tiempo de baja, siendo menor en el grupo quirúrgico [DM - 23,75; IC del 95% (- 41,61 a - 5,89), P=0,009]. En la vuelta a la actividad deportiva no hubo diferencias significativas entre ambos grupos de tratamiento. Los estudios de este metaanálisis tenían alta heterogeneidad respecto al resto de complicaciones, por ello se analizaron una serie de subgrupos, concluyendo que el grupo quirúrgico mostro mayor tasa de complicaciones que el conservador; tales como adherencias [RR 11,76, IC del 95% (4,64-29,80), P <0,00001], infección superficial [RR 4,43, IC del 95% (0,97-20,23), P=0,05] y alteración de la sensibilidad [RR 7,53, IC del 95% (2,55-22,18), P=0,0003]. Por último, en otras complicaciones secundarias, como trombosis venosa profunda o alargamiento del tendón de Aquiles se observaron diferencias significativas escasas. Respecto a la recuperación de la función no se pudo evaluar por escasos datos efectivos por la heterogeneidad de evaluación en los diferentes ensayos (38).

	Alexandra Soroceanu et al.	Ryan Wilkins et al.	Nan Jiang et al.
Tasa de re-rotura.			
Tasa infección total.			
Tasa infección profunda.			
Tasa infección superficial.			
Daño del nervio sural.			
Trombosis venosa profunda.			
Vuelta a la actividad deportiva.			
Reincorporación al trabajo.			
Rango de movimiento.			
Alargamiento excesivo del tendón.			
Aumento del diámetro de la pantorrilla.			
Fuerza			

Figura. 2 Resultados de los metaanálisis incluidos.

-  A favor del tratamiento quirúrgico.
-  No diferencias significativas entre ambos tratamientos
-  A favor del tratamiento conservador.
-  No mencionado en el metaanálisis

## **5. DISCUSIÓN:**

La rotura del tendón de Aquiles es una lesión relativamente común, pero la cual sigue generando controversia con su elección de tratamiento. Aunque existen muchos ensayos que comparan la intervención quirúrgica con el tratamiento conservador para la rotura del tendón de Aquiles, presentan conclusiones discordantes. El objetivo de este trabajo fue resumir y analizar los metaanálisis, que incluyen ensayos controlados aleatorizados que comparan ambos tratamientos, para valorar cuál de ellos tiene una mejor eficacia clínica.

En los tres metaanálisis incluidos en nuestro trabajo según los criterios consensuados, llama la atención que la media de edad es de 40 años y predominio de varones, lo que puede indicar una mayor violencia en las actividades practicadas por este grupo. Respecto a la edad puede asociarse a una pérdida progresiva de la resistencia del tendón. La población de esta franja de edad debería recibir más información y consejos sobre la realización de actividades violentas para sus tendones de Aquiles y sus consecuencias y sobre cómo prevenir la lesión de dicho tendón.

Los resultados de la revisión confirmaron que el tratamiento quirúrgico puede reducir el riesgo de re-rotura, pero puede conllevar una alta tasa de complicaciones. En todos los metaanálisis analizados en este trabajo la tasa de re-rotura del grupo quirúrgico fue menor a la del grupo conservador, con diferencia estadísticamente significativa. Esta diferencia puede deberse a que los tendones curados de manera conservadora sin sutura, no soportan la intensidad de las actividades de la misma manera que lo hacían antes de la lesión. En el estudio de Alexandra Soroceanu et al. (36) se sugirió que ambos tratamientos eran equivalentes si se aplicaba un protocolo de rango de movimiento temprano y carga controlada y precoz, pero por el contrario si el protocolo empleaba una inmovilización prolongada, la tasa de re-rotura era igual que la de los otros estudios. Estas diferencias en las estrategias terapéuticas pueden tener una influencia decisiva o no en la elección del tratamiento.

Revisando otros estudios de años anteriores a los incluidos como el de Nistor L et al. (39) o el de Möller M et al. (40), ya mostraban que el tratamiento conservador en una rotura del tendón de Aquiles aumenta significativamente el riesgo de re-rotura.

Por ello, según el estudio de Alexandra Soroceanu et al. (36), ante el riesgo de re-rotura, nos hace pensar que en hospitales que puedan ofrecer una rehabilitación funcional con movilización temprana, el tratamiento conservador representa una opción razonable, en cambio el tratamiento quirúrgico se recomienda en centros que no ofertan movilización temprana o en pacientes en los que no esté indicada la rehabilitación temprana, ya que aunque la cirugía se asocia a mayor riesgo de desarrollar complicaciones, tanto en este protocolo de inmovilización prolongada como de rehabilitación temprana se vio reducida la tasa de re-rotura.

Con la reparación quirúrgica se minimiza el espacio entre los extremos del tendón y la proporción de tejido cicatricial, que puede dar lugar a una cicatrización con propiedades biomecánicas más fuertes. Este tipo de reparación puede considerarse en atletas que conllevan demandas mecánicas mayores que los pacientes menos activos.

La tasa de complicaciones distintas a la re-rotura, fueron mayores en el grupo quirúrgico. Se demostró que las infecciones, tanto profundas como superficiales, las complicaciones relacionadas con la lesión del nervio sural y las relacionadas con la cicatriz (como la necrosis, adherencias...) tuvieron una mayor tasa en el grupo tratado de manera quirúrgica. No obstante, algunos médicos y pacientes pueden valorar que el aumento de otras complicaciones postquirúrgicas presenta una compensación aceptable por la reducción de riesgo de re-rotura.

En el estudio de Ari Pajala et al. (41) , anterior a los incluidos en la revisión, demostraron que el desarrollo de las infecciones profundas podía tener factores de riesgo añadidos como edad mayor o igual a 60 años, tabaquismo, tratamiento con corticosteroides, diabetes, retraso en el tratamiento. El 56% de los pacientes de este estudio tenían 3 o más factores de riesgo. Por ello se debe considerar el tratamiento conservador en estos casos.

En el estudio de Nan Jiang et al. (38) para el estudio de estas complicaciones tuvo que realizarse un análisis por subgrupos, debido a la heterogeneidad, concluyendo al igual que los otros metaanálisis que el riesgo de padecerlas es mayor en el tratamiento quirúrgico.

En el estudio de Bo Yang et al. (42), que trata sobre las complicaciones y resultados de la reparación percutánea frente la cirugía abierta, muestra una solución para reducir la tasa de complicaciones quirúrgicas, sería la utilización de técnicas de reparación percutánea y mínimamente invasiva, sin embargo, pueden aumentar el riesgo de lesión del nervio sural, aun así, actualmente se están diseñando nuevos métodos percutáneos para minimizar esta complicación. Además, Maffulli et al. (43) demostró que la reparación percutánea era adecuada tanto en diabéticos, como para pacientes mayores de 65 años.

En este aspecto habría que seguir realizando estudios y comparando tanto el tratamiento quirúrgico basado en la cirugía abierta como el tratamiento conservador, frente al mínimamente invasivo.

Otra de las complicaciones de las que se habla en los tres metaanálisis es la trombosis venosa profunda. El estudio de Alexandra Soroceanu et al. (36) es el único que muestra una diferencia de riesgo a favor del tratamiento no quirúrgico, mientras que el resto no encuentra diferencias estadísticamente significativas entre ambos tipos de tratamientos. Es posible que las trombosis venosas profundas no fueran notificadas de manera correcta debido a que algunas pasarían de manera desapercibida cuando no manifestaran síntomas, esto puede deberse a que no se realizó una revisión de manera sistemática entre los pacientes incluidos en los estudios. En los estudios incluidos no hacen hincapié en esta complicación, pero en el ensayo aleatorizado de Nilsson Helander K et al. (44) en el que sí se realiza una evaluación de todos los pacientes de ambos grupos de tratamiento, a través de ecografía doppler, muestra que se trata de una complicación común en ambos tratamientos. Además, este estudio añade el uso de un protocolo de trombopprofilaxis de rutina.

El excesivo alargamiento del tendón solo es mencionado por el metaanálisis de Nan Jiang et al. (38) concluyendo que no hay diferencias tras la recuperación de ambos tratamientos.

Cabe destacar que respecto al rango de movimiento post-tratamiento (flexión plantar activa), Alexandra Soroceanu et al. (36) encontraron diferencias significativas estadísticamente entre los estudios, pero no clínicamente. En los otros metaanálisis no se pudo evaluar por la

heterogeneidad de datos entre los ensayos, debido a que se habían utilizado diferentes sistemas de evaluación en los estudios. Desafortunadamente carecemos de criterios de valoración específicos y uniformes, especialmente con respecto a la recuperación funcional.

Respecto a la fuerza y el diámetro de la pantorrilla ningún metaanálisis mostró diferencias significativas.

Otras de las variables estudiadas es el tiempo medio que tarda los pacientes en reincorporarse al trabajo, siendo más corto en el tratamiento quirúrgico, es decir la cirugía proporciona una recuperación más rápida, en concreto el estudio de Alexandra Soroceanu et al. (36) determina una media de diecinueve días antes que el conservador. Este resultado está basado en estudios con una muestra de pequeño tamaño y que no especifica los criterios para que los pacientes se reincorporen al trabajo, no siendo estadísticamente significativo. Se deben realizar más estudios usando criterios específicos y predeterminados que se deben cumplir antes de la reincorporación al trabajo.

Existe una extensa literatura sobre el tratamiento de la rotura del tendón de Aquiles, pero pocos ensayos aleatorios que evalúen el tratamiento quirúrgico frente no quirúrgico. Basándonos en la evidencia actual, nos resulta difícil determinar si uno es superior al otro. La movilización temprana es el centro de gran parte de la bibliografía reciente sobre la rotura del tendón de Aquiles. Las mejoras técnicas importantes en el tratamiento quirúrgico o no quirúrgico cambiarán sus ventajas y desventajas.

Se espera que haya más ensayos controlados aleatorizados a gran escala que comparen las estrategias terapéuticas con una alta calidad metodológica y sistemas de evaluación consistentes y específicos.

## **6. CONCLUSIONES:**

1. La mayoría de los pacientes son varones de una edad media de 40 años.
2. El tratamiento quirúrgico para la rotura del tendón de Aquiles puede reducir el riesgo de re-rotura, pero conlleva mayor riesgo de complicaciones relacionadas con la cirugía abierta.
3. El tratamiento conservador presenta menor tasa de complicaciones, pero mayor tasa de rotura recurrente.
4. Las nuevas técnicas quirúrgicas como la cirugía mínimamente invasiva podrían disminuir la tasa de infecciones y el tiempo post-operatorio.
5. Con el uso de protocolos de rehabilitación temprana se ha demostrado una equivalencia entre ambos grupos de tratamiento, en relación al riesgo de rotura recurrente, además de una mejor funcionalidad que con el protocolo de inmovilización prolongada.
6. El tratamiento inicial de elección es difícil de determinar con la evidencia actual, los avances y mejoras en ambos tratamientos pueden cambiar las ventajas y desventajas de estos.
7. Hacen falta más estudios y ampliar la investigación sobre el tema, además de comparar la nueva técnica de cirugía reparadora mínimamente invasiva con el tratamiento conservador.

## **7. BIBLIOGRAFÍA:**

1. Aquiles [Internet]. Mitosyrelatos.com. 2015 [citado el 7 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://mitosyrelatos.com/europa/mitologia-griega-romana/aquiles>.
2. Klenerman L. The early history of tendo Achillis and its rupture. *J Bone Jt Surg - Ser B*. 2007;89(4):545–7.
3. Carden DG, Noble J, Chalmers J, Lunn P, Ellis J. Rupture of the calcaneal tendon: The early and late management. *J Bone Jt Surg - Ser B*. 1987;69(3):416–20.
4. MAFFULLI, NICOLA M.D., M.S., PH.D., F.R.C.S.(ORTH)†, ABERDEEN, SCOTLAND Current Concepts Review - Rupture of the Achilles Tendon\* TJ of B& JSJ 1999-V 81-I 7-p 1019-36. No Title.
5. Rupturas LAS, Del A, Aquiles TDE, Aquiles DELTDE. Sandra Catalán Amigo. TDX (Tesis Dr en Xarxa) [Internet]. 2017;260. Available from: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/405664/sca1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Bartel AFP, Elliott AD, Roukis TS. The Journal of Foot & Ankle Surgery Incidence of Complications After Achillon Ò Mini-Open Suture System for Repair of Acute Midsubstance Achilles Tendon Ruptures : A Systematic Review. *J Foot Ankle Surg* [Internet]. 2014;1–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2014.07.009>
7. Jarvinen M, Lehto M. The role of recreational sport Achilles tendon rupture clinical , pathoanatomical , and sociological study of 292. 1985;338–43.
8. Levi N. The incidence Copenhagen of Achilles tendon rupture in. 1997;28(4):311–3.
9. Tutor M, Bagur C, Fecha C. Prevención secundaria de la tendinopatía Aquilea en corredores de fondo mediante ejercicios excéntricos : Ensayo clínico aleatorio. 2018;
10. Aramburu PM, Martinez E, San DO. Ruptura completa del Tendón de Aquiles e y Curativo . Tfg. 2014;1–50.
11. PREMIUM MADRID CENTRO MÉDICO Y DE REHABILITACIÓN. Músculo sóleo: anatomía patológica. Available from: <https://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/premium-madrid/musculo-soleo-anatomia-patologica/>
12. Dalmau Coll A, Asunción Márquez J, Sanz Hospital F M de la RM. Roturas del tendón de Aquiles. *Revista del Pie y Tobillo*. :XXI: 80-93.
13. Testut L LA. Tratado de Anatomía Humana. 8ªed. Barcelona: Salvat Editores; 1932.
14. Roald B, Maehlum S. Lesiones Deportivas: Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. In: Ed Médica Panamericana. 2007. p. 368–9.
15. Olsson N. Acute Achilles Tendon Rupture: Outcome, Prediction and Optimized Treatment [Internet]. 2013. 1–101 p. Available from: [https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/32386/1/gupea\\_2077\\_32386\\_1.pdf](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/32386/1/gupea_2077_32386_1.pdf)
16. Kearney RS, McGuinness KR, Achten J, Costa ML. A systematic review of early rehabilitation methods following a rupture of the Achilles tendon. *Physiotherapy*

- [Internet]. 2012;98(1):24–32. Available from:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.physio.2011.04.349>
17. Romero-Barajas A. Tendón de Aquiles y su Estudio Ultrasonográfico ; Más Allá de sus Alteraciones Inflamatorias. *Rev chil Reum.* 2014;30(3):122–7.
  18. Commandre FA, Denis F, Malberti R, Gonzalez Iturri JJ. Tendón de aquiles y deporte. *Arch Med del Deport.* 2004;21(100):143–56.
  19. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1991 Dec;73(10):1507-25. PMID: 1748700.
  20. Chavez G. Tratamiento fisioterapéutico de ruptura del tendón de aquiles posquirúrgico. *Univ Inca Garcilaso la Vega [Internet].* 2017;1–53. Available from: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1809#.XrAbHs5mXDw.mendeley>
  21. Jurado Bueno A MPI. Tendón. Valoración y tratamiento en fisioterapia. In: Badalona: Ed Paidotribo. 2008. p. 41-68.
  22. J. L, S. O. Total achilles tendon rupture. A review. *Sport Med [Internet].* 1998;25(2):79–100. Available from: <https://link.springer.com/content/pdf/10.2165%2F00007256-199825020-00002.pdf>
  23. Jurado A MI. Tendón: Valoración y tratamiento en fisioterapia. Badalona: Paidotribo; 2008. 112–118 p.
  24. Maughan KL. Achilles tendinopathy and tendon rupture (Tendinopatía y rotura del tendón de Aquiles). [Internet]. [cited 2021 Feb 8]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/search>.
  25. Jurado Bueno A MPI. Tendon. Valoracion y tratamiento en fisioterapia. 2008. 232–239 p.
  26. Kannus P, Natri A. Etiology and pathophysiology of tendon ruptures in sports. *Scand J Med Sci Sport.* 1997;7(2):107–12.
  27. Padanilam TG. Chronic Achilles Tendon Ruptures. *Foot Ankle Clin [Internet].* 2009;14(4):711–28. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcl.2009.08.001>
  28. Gibbons L. Diagnosing Achilles tendon injuries in the emergency department. *Emerg Nurse.* 2013;21(5):26–30.
  29. Aquiles T De, Luisa M, Alicia MP. Lesiones del Tendón de Aquiles. *Diagnóstico por imagen.* 2011;5(1):35–45.
  30. Thompson J, Baravarian B. Acute and Chronic Achilles Tendon Ruptures in Athletes. *Clin Podiatr Med Surg [Internet].* 2011;28(1):117–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpm.2010.10.002>
  31. Khan RJ, Carey Smith RL. Surgical interventions for treating acute Achilles tendon ruptures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;
  32. Martínez AMM. La rotura del tendón de Aquiles en el deporte y su protocolo de recuperación. *Revista Digital - nº 127 [Internet].* 2008 Dec; Available from:

- <https://www.efdeportes.com/efd127/la-rotura-del-tendon-de-aquiles-en-el-deporte.htm>
33. Schepull T, Kvist J, Norrman H, Trinks M, Berlin G, Aspenberg P. The American Journal of Sports Medicine Autologous Platelets Have No Effect on the Healing of Human Achilles Tendon Ruptures. 2011;
  34. Ulla IRA, Silvestri A De, Fiorentini G. Comparación entre la cirugía abierta y el método mínimamente invasivo para roturas agudas del tendón de Aquiles. Rev Asoc Argentina Ortop y Traumatol. 2016;8(4):274–80.
  35. Olivera PL. Tratamiento quirúrgico frente al conservador para la ruptura aguda del tendón de Aquiles [ en ] Surgical versus Conservative Treatment for Acute Achilles Tendon Rupture. Rev Int ciencias Podol. 2016;12(1):45–54.
  36. Soroceanu A, Sidhwa F, Aarabi S, Kaufman A, Glazebrook M. Surgical Versus Nonsurgical Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture. 2012;2136–43.
  37. Wilkins R, Bisson LJ. Operative Versus Nonoperative Management of Acute Achilles Tendon Ruptures A Quantitative Systematic Review of Randomized Controlled Trials. 2012;2154–60.
  38. Jiang N, Wang B, Chen A, Dong F. Operative versus nonoperative treatment for acute Achilles tendon rupture : a meta-analysis based on current evidence. 2012;765–73.
  39. Nistor L. Surgical and Non-Surgical Treatment of Achilles Tendon Rupture. Br Editor Soc Bone Jt Surg. 2001;394–9.
  40. Möller M, Movin T, Granhed H, Lind K, Faxén E, Karlsson J. Acute rupture of tendo Achillis BETWEEN SURGICAL AND NON-SURGICAL TREATMENT. 2001;83(August).
  41. Ari Pajala et al. Rerupture and Deep Infection Following Treatment of Total Achilles Tendon Rupture. 2002;
  42. Yang B, Liu Y, Kan S, Zhang D, Xu H, Liu F, et al. Outcomes and complications of percutaneous versus open repair of acute Achilles tendon rupture : A meta-analysis. Int J Surg [Internet]. 2017;40:178–86. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijisu.2017.03.021>
  43. Maffulli N, Orth F, Mrcs AK, Orth MS, Denaro V. Favorable Outcome of Percutaneous Repair of Achilles Tendon Ruptures in the Elderly. 2010;1039–46.
  44. Nilsson-helander K, Silbernagel KG, Thomeé R, Faxén E, Olsson N, Eriksson BI, et al. The American Journal of Sports Medicine. 2010;
  45. César Vidal. Talón de Aquiles [Internet]. Available from: <https://s.libertaddigital.com/fotos/noticias/sucesarvidalaquiles2.jpg>
  46. Músculos del Tendón de Aquiles [Internet]. Available from: <https://lafisioterapia.net/triceps-sural-soleo-gastrocnemios-delgado-plantar>
  47. Frank H. Netter M. Atlas de anatomía humana. Elsevier Masson; 2014. 505 p.
  48. Sprint (mecansimo de lesión) [Internet]. [cited 2021 May 18]. Available from: <https://sportadictos.com/2013/12/beneficios-sprints>

49. Andréu EL. Rotura del tendón de aquiles [Internet]. Available from: <http://www.acmcb.es/files/425-4909-DOCUMENT/Lucas-45-21Maig13.pdf>
50. Ortopedia para ti. Bota Walker [Internet]. Available from: <https://ortopediaparati.com/la-bota-walker/>
51. Orliman. Alzas para Walkers [Internet]. Available from: <https://www.orliman.com/producto/alzas-para-walkers-cuna-para-tendon-de-aquiles/>
52. © Dr. Eduardo J. DELGADO TORNÉ. Reparación quirúrgica de rotura de tendón de Aquiles [Internet]. 2018. Available from: <https://www.delgado-trauma.com/rotura-aguda-del-tendon-de-aquiles/>
53. Ma GW GT. Percutaneous repair of acute closed ruptured achilles tendon: a new technique. Clin Orthop Relat Res [Internet]. 247–55:247–55. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/340096/>