



# Trabajo Fin de Máster

## Rotura aguda del tendón de Aquiles: revisión de 120 casos

Autor

**Andrés Manuel Gómez Blasco**

Director

**Juan José Panisello Sebastiá**

Facultad de Medicina

2014

# Índice

<b>01</b>	Introducción	3
<b>02</b>	Consideraciones previas	
	02.1 Anatomía	5
	02.2 Etiopatogenia	6
	02.3 Diagnóstico	8
	02.4 Tratamiento	9
<b>03</b>	Objetivos	13
<b>04</b>	Material y método	
	04.1 Criterios de inclusión	14
	04.2 Criterios de exclusión	15
	04.3 Medidas de resultado	16
	04.4 Otras variables de interés	18
<b>05</b>	Resultados	
	05.1 Variable epidemiológicas	21
	04.2 Variables de la lesión	22
	05.3 Variables del tratamiento	28
	05.4 Complicaciones	31
<b>06</b>	Discusión	35
<b>07</b>	Conclusiones	41
<b>08</b>	Agradecimientos	43
<b>09</b>	Bibliografía	44

# 01 Introducción

El tendón de Aquiles, también llamado tendón calcáneo, es el más grueso del cuerpo humano y su resistencia, muy elevada, se estima en 7,000 N.<sup>15</sup> Permite la transferencia de la energía desde la pierna hasta el tobillo, y cumple un papel fundamental en la deambulación y en el control de la postura. La ruptura del mismo es una de las lesiones tendinosas más frecuentes en el adulto. Su pico de aparición se presenta entre los 30 y 40 años de edad, con un segundo pico de incidencia menor a los 80 años. La pierna izquierda suele ser la afectada en un 57% de las ocasiones<sup>12</sup>. Los hombres son los que padecen de forma más habitual esta patología, con una proporción que varía entre 3 y 5 hombres por cada mujer según los países y la época.<sup>11,6</sup> Sobre estas proporciones, existen diversas hipótesis –causas hormonales, diferencias en la práctica deportiva,...- y todavía no existe una causa clara de justificación.

Su incidencia anual experimenta grandes variaciones entre países. En Europa se estima entre 6<sup>16</sup> y 18<sup>17</sup> rupturas por cada 100,000 habitantes. En las últimas décadas ha aumentado su incidencia en los países occidentales, llegando a unas 55 roturas anuales por cada 100,000 habitantes en hombres<sup>2</sup>. Probablemente, esto suceda como consecuencia del aumento de la práctica deportiva ocasional; así como por el envejecimiento de la población asociada a la degeneración previa del tendón. Dicho incremento se ha observado tanto en casos asociados al deporte –en relación con el tipo de deporte practicado en cada región- como en otros ajenos a ellos<sup>3</sup>.

La forma de presentación típica, suele aparecer durante la práctica deportiva o tras la realización de algún esfuerzo, se manifiesta con un dolor intenso y súbito acompañado de un chasquido –audible en ocasiones- en la parte posterior del tobillo. Los clásicos lo comparaban como la sensación de una “pedrada” en el talón. Se produce una limitación para la flexión plantar de forma inmediata y de una manera más tardía aparecen signos de inflamación local y hematoma regional.

Es una lesión debilitante, que se asocia a periodos prolongados de incapacidad laboral, tiempo de inactividad física y ausencia de práctica deportiva; además, suele requerir rehabilitación para la recuperación de la condición física previa del individuo. Habitualmente ocurre en gente joven y activa, lo que agrava las consecuencias derivadas de la lesión.

Con respecto a su tratamiento, existe una gran controversia sobre cuál es la mejor opción, existiendo diferentes posibilidades en su manejo: de forma conservadora y de forma quirúrgica -incluyendo diferentes técnicas y abordajes-. Acerca de sus complicaciones derivadas, la aparición de re-roturas y rigidez se asociaba, usualmente, con los procedimientos más conservadores; mientras que el tratamiento quirúrgico conllevaba la aparición de problemas tales como infecciones y alteraciones cutáneas, entre otras. Los protocolos de cuidados post-operatorios también están siendo objeto de revisión en los últimos años; ya que, tradicionalmente se realizaban inmovilizaciones prolongadas con férula de yeso y descarga de la extremidad que suponían un aumento del riesgo de aparición de rigidez residual. En la actualidad, se están obteniendo buenos resultados con la movilización precoz del tobillo y la carga temprana de la extremidad<sup>1</sup>, lo cual podría abrir nuevas formas para su tratamiento y recuperación, siendo por ello, necesario su estudio.

## 02 Consideraciones previas

### 02.1 Anatomía

El tendón de Aquiles está formado por la unión de los tendones de los músculos sóleo y gastrocnemio, los dos músculos principales de la cara posterior de la pantorrilla que forman el llamado tríceps sural (por sus tres cabezas). El gastrocnemio se compone de dos cabezas que se insertan, de forma proximal, en ambos cóndilos femorales (lateral y medial); el sóleo a su vez se compone de una cabeza que se inserta en el plano más profundo, a nivel de la cara posterior de la tibia. Ambos músculos se unen en su zona distal para realizar su inserción conjunta en el calcáneo a través del tendón de Aquiles. Las fibras musculares son principalmente de tipo II permitiendo la realización de ejercicios que requieran una contracción rápida, existen también fibras tipo I que ayudan al control postural.



Figura 1: Anatomía del tríceps sural y el Tendón de Aquiles.

El área de la sección transversal del tendón es de alrededor de 0,5 cm<sup>2</sup>, su estructura interna se compone de una matriz compleja de proteoglicanos y colágeno. El colágeno tipo I es el 95% del total, el 5% restante el tipo III y IV que forman parte de las zonas de inserción y del paratenon<sup>4</sup>. Este tendón, en lugar de una verdadera vaina sinovial, tiene paratenon que es una vaina de tejido conectivo que lo rodea y es capaz de estirarse de 2 a 3 cm con el movimiento<sup>20</sup>.

El aporte vascular depende en cada una de las partes del tendón de diferentes estructuras. En sus zonas de unión, tanto proximal como distal, reciben su aporte de la unión musculotendinosa y osteotendinosa respectivamente, ambas zonas dependen de la arteria tibial posterior<sup>21</sup>. La zona intermedia depende de la arteria peronea y se nutre mediante el paratenon, siendo por ello su aporte algo más precario. Su inervación del nervio tibial posterior y el safeno externo, lo que le permite tener una función propioceptiva, en el epitenon existen receptores sensoriales que pueden verse alterados en la lesión.

## 02.2 Etiopatogenia

Existen diferentes mecanismos que pueden dar lugar a esta lesión como: la flexión plantar forzada y repentina del pie –pie en equino, con los dedos del pie hacia el suelo en prácticas deportivas-; la dorsiflexión repentina del pie o la dorsiflexión violenta del pie en situación previa de flexión plantar –como ocurriría en una caída por las escaleras o desde cierta altura-; un traumatismo sobre el tendón contraído y una laceración directa<sup>14</sup>. Por último existen numerosos casos en los que no existe un antecedente claro como desencadenante de la rotura.

Sobre la etiología de la rotura primaria del tendón de Aquiles no existe un consenso claro todavía, si bien se han descrito diversos factores de riesgo y teorías que tratan de explicar algunas probables causas:

- a) Los cambios morfológicos e histológicos como la disminución de la densidad celular, la disminución de la densidad de las fibrillas de colágeno, la degeneración hialina y mucoide; y la pérdida de la ondulación de la fibra de colágeno que se producen con el envejecimiento predisponen a la lesión tendinosa<sup>20</sup>. Además se ha observado que en los pacientes con esta patología que los tenocitos, cuya función es la de la reparación del tendón, producen colágeno tipo III que posee una menor capacidad elástica, lo que

puede ser causa de una nueva ruptura<sup>22</sup>. Este factor de la degeneración tendinosa es el que más consenso genera.

b) Se ha observado una relación entre la zona de la rotura del tendón con un área con menor aporte vascular. El lugar más frecuente de la ruptura es una zona comprendida entre los dos y seis centímetros por encima de la inserción del calcáneo<sup>23</sup>. Esta zona del tendón se nutre a través del paratenon y durante el envejecimiento se reduce su aporte, pudiendo contribuir a su ruptura.

c) Los microtraumatismos de repetición en la región pueden impedir el correcto proceso reparativo, generando un proceso inflamatorio local favoreciendo su rotura.

d) La sobrecarga mecánica, que se dan en determinadas actividades físicas como correr o saltar, produce el alargamiento y acortamiento reiterado del tendón. Éste al encargarse de la transmisión de grandes cargas, en las condiciones de sobrecarga aumenta el riesgo de lesión<sup>20</sup>.

e) El sexo femenino parece actuar como factor protector, si bien no se conocen claramente los motivos de este efecto, existen diversas hipótesis<sup>24</sup>:

- Se han descrito receptores estrogénicos en los tenocitos del tendón de Aquiles.

- Las hormonas sexuales parecen tener un efecto inhibitor sobre el diámetro de la fibra muscular, además la exposición crónica a los estrógenos produce una menor tensión en el tendón.

- Los hombres habitualmente tienen una mayor masa muscular y son capaces de generar una mayor fuerza de contracción, siendo más fácil vencer la resistencias a la tracción máxima del tendón.

f) La toma de fluorquinolonas es un factor de riesgo ampliamente descrito en las roturas agudas, quedando demostrado en estudios el aumento de riesgo ligado a este tratamiento (OR, 2.0; 95% IC, 1.2-3.3)<sup>26</sup>.

## 02.3 Diagnóstico

El primer paso para un adecuado diagnóstico de esta lesión es la realización de una historia clínica y exploración física detallada. En la fase aguda se encuentra una pérdida de la continuidad del tendón palpable en la zona afectada (*figura 2*), es el llamado “*signo del hachazo*”, en la fase más tardía puede no observarse este signo por la fibrosis e inflamación de la zona. Existen maniobras específicas como la *prueba de expresión de Thompson*, que se realiza exprimiendo los músculos de la pantorrilla, encontrándose el paciente en decúbito prono, buscando producir la flexión plantar del tobillo. Se considera positiva para la ruptura completa del tendón cuando no se produce dicha flexión plantar<sup>27</sup>.

De manera habitual no son necesarias más pruebas complementarias para establecer el diagnóstico clínico, siendo suficiente la historia y la exploración física. No existe una evidencia para recomendar a favor o en contra del uso rutinario de imágenes por resonancia magnética (RMN), ultrasonografía (ecografía), o radiografía para confirmar el diagnóstico de la rotura del tendón de Aquiles aguda. Por lo tanto estas pruebas deberían utilizarse en casos puntuales y a criterio médico, donde existieran dudas, para obtener un diagnóstico de certeza, teniendo en cuenta las preferencias del paciente.



Figura 2: Discontinuidad del tendón de Aquiles tras rotura aguda. *Signo del hachazo*.

## 02.4 Tratamiento

Existen dos corrientes en el tratamiento de la rotura aguda del tendón de Aquiles, puede llevarse a cabo mediante técnicas quirúrgicas (abiertas o percutáneas) o conservadoras. La elección del tratamiento más apropiado continúa generando controversia, no existiendo una conclusión consistente acerca de la técnica que consigue el mejor resultado funcional con el menor número de complicaciones. De manera tradicional el tratamiento quirúrgico se indicaba en pacientes jóvenes y/o activos, mientras que el tratamiento conservador se reservaba para pacientes mayores o con escasa actividad física; por último las técnicas percutáneas de aparición reciente estarían indicadas en pacientes que no desean cirugía abierta o que buscan un mejor resultado estético.

En los pacientes durante el periodo de inmovilización con férula y/o mientras se encontraban en descarga de la extremidad, ya fuera como único tratamiento o tras la realización de una intervención quirúrgica, se realizó profilaxis antitrombótica. Siempre que no existiera contraindicación para la misma, según el protocolo existente, con heparina de bajo peso molecular a dosis ajustadas para su peso.

### 02.4.1 Tratamiento quirúrgico

Dentro del tratamiento con cirugía existen dos modelos a su vez, como son su realización de manera abierta o percutánea. La principal ventaja del tratamiento quirúrgico es la disminución del riesgo de re-rotura<sup>14</sup> (dos veces menos que con el tratamiento conservador), así como la comprobación de la longitud del tendón. Por otro lado el abordaje abierto daña el paratenon afectando al aparato vascular del tendón; además tiene un mayor riesgo de aparición de otras complicaciones como infecciones, problemas de cobertura cutánea, adherencias o rechazo de la sutura entre otros.

Tras la realización de la intervención, se inmoviliza la extremidad con una férula de yeso, en posición equina suropédica o cruropédica, para proteger al tendón. Tradicionalmente se mantiene en descarga y con la férula en posición equina 4 semanas, tras las cuales se modifica la férula de manera progresiva hacia la posición plantigrada y se tolera el apoyo parcial con muletas durante 2 semanas más. A las 6-8 semanas con la férula en posición plantigrada se permite el apoyo completo de la

extremidad, se comienza con los ejercicios de movilización del tobillo y la rehabilitación<sup>27</sup>. El modelo de rehabilitación y el tiempo de inmovilización y descarga postoperatorio está sujeto a debate actualmente por la introducción de la rehabilitación, movilización y carga precoz, que permite acortar los tiempos de recuperación, disminuye la pérdida de masa muscular y evita la aparición de rigideces, con el riesgo de aumentar la probabilidad de re-roturas<sup>1</sup>.

Se han descrito numerosas intervenciones quirúrgicas, a continuación se describirán varias de las más frecuentes:

- Suturas término-terminales: consiste en la confrontación directa de la zona lesionada y cierre con sutura, previa cruentación de los bordes. Se pueden realizar con diferentes materiales, irreabsorbibles o reabsorbibles; sintéticos o naturales. Existen distintas técnicas para la realización de la sutura, la técnica de Kessler (*figura 3*) o Krakow (*figura 4*) son dos de las más frecuentes.

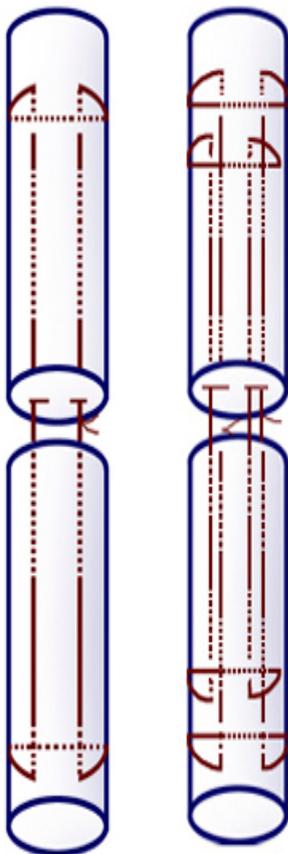


Figura 3: Técnica de sutura de Kessler sencilla y doble.

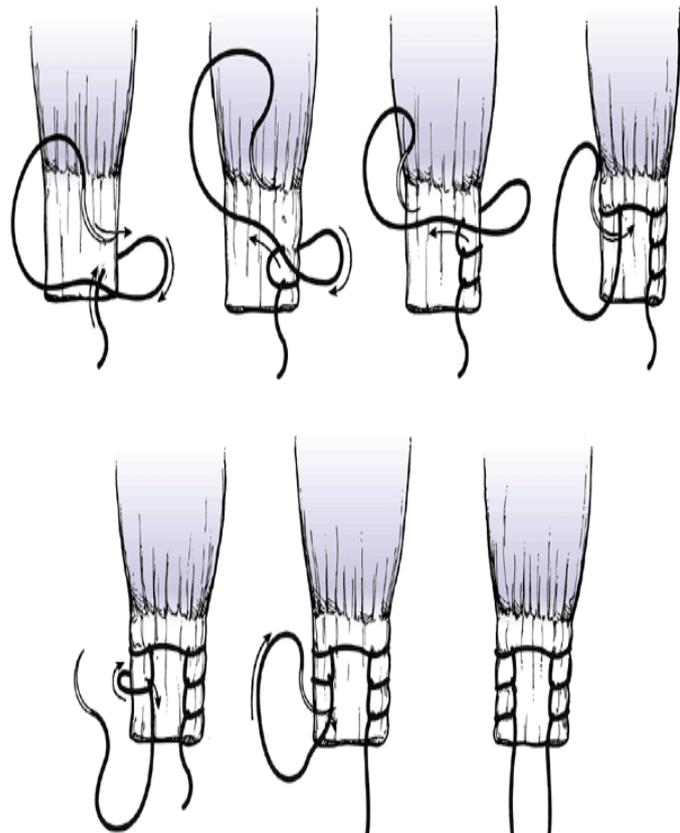


Figura 4: Técnica de sutura de Krakow.

- **Plastias de refuerzo:** en las roturas agudas se pueden realizar diversas plastias con los tendones de otros músculos, tras la realización de la sutura termino-terminal, con lo que se consigue reforzar la reparación. Los tendones usados de forma más frecuente son el delgado plantar y el del peroneo corto.
- **Roturas inadvertidas o tratamiento diferido:** a partir de los siete días el espacio entre los extremos del tendón suele rellenarse de tejido cicatricial, lo cual dificulta la sutura directa término-terminal. Se han descrito diferentes técnicas a la hora de realizar esta reparación: plastias tendinosas, túneles óseos en el calcáneo, colgajos musculotendinosos. Todas pretenden la estabilidad de la reparación y evitar la aparición de re-roturas.
- **Tratamiento percutáneo:** se realiza la reparación del tendón mediante incisiones mínimas sin visión directa del mismo. Se disminuye el riesgo de complicaciones respecto a la cirugía abierta, aunque existe riesgo de lesión nerviosa o de no lograr la integridad del tendón.
- **Uso de factores plaquetarios:** se ha observado que el uso de matrices ricas en plaquetas autólogas, durante la cirugía de reparación del tendón de Aquiles de manera conjunta, podría mejorar la recuperación funcional y la curación del mismo<sup>29</sup>.

En nuestro centro a los pacientes intervenidos quirúrgicamente se les realizó profilaxis antibiótica según el protocolo existente: con cefazolina, con la siguiente pauta 2 gramos 30 minutos previos a la cirugía y 1 gramo cada 8 horas en las 24 horas posteriores a la misma por vía intravenosa; o con teicoplanina, en caso de alergia, con la pauta de 600 mg 30 minutos antes de la cirugía y 400 mg cada 12 horas en las siguientes 24 horas.

A su vez durante el ingreso, dada la inmovilización a la que se vieron sometidos los pacientes también se realizó profilaxis antitrombótica según el protocolo existente en el centro, heparina de bajo peso molecular ajustada al peso del paciente, siempre que no existiera contraindicación para la misma, suspendiéndose el día previo a la cirugía y reintroduciéndose a las 6-8 horas de la misma.

## 02.4.2 Tratamiento conservador

Este modo de tratamiento constituye una opción para casi todos los pacientes hoy en día, debido a la obtención de resultados similares de curación, está especialmente indicada en pacientes en los que la cirugía está contraindicada o no quieren someterse a ella, como en adultos mayores. Sus complicaciones habituales debido a la inmovilización prolongada son el desarrollo de rigidez, atrofia muscular y aumento del tiempo de recuperación, así como el aumento del riesgo de re-rotura. Por otra parte se reducen las complicaciones cutáneas, infecciones, lesiones nerviosas y se protege el aporte vascular del tendón. Estas complicaciones eran las típicas de los tratamientos tradicionales que consistían en inmovilizaciones prolongadas y en descarga de la extremidad.

La rehabilitación temprana se ha introducido recientemente y existen diferentes combinaciones de tratamiento, por un lado la movilización precoz del tobillo (a partir de la primera semana) y por otro el inicio de la carga de la extremidad, pueden usarse de manera individual o combinada<sup>1</sup>. Estudios experimentales han demostrado que la carga temprana de la extremidad y movilización temprana del tobillo consiguen resultados similares de re-rotura, a los obtenidos con tratamiento quirúrgico, disminuyendo sus complicaciones<sup>13</sup>. Esto se realiza mediante la combinación de una inmovilización con yeso y una órtesis funcional (que permite soportar peso inmediatamente y la flexión plantar activa, pero restringe la flexión dorsal del tobillo) o el uso de la órtesis únicamente. Estos cambios reducen al mínimo las complicaciones asociadas con un largo período de inmovilización, tales como rigidez de las articulaciones y atrofia muscular.

## 03 Objetivos

El objetivo principal de este estudio es la descripción de la evolución de las roturas del tendón de Aquiles en función de la modalidad de tratamiento empleada, del tiempo de inmovilización, y de la aparición de complicaciones. Además se pretende conocer las características epidemiológicas de los pacientes aquejados de esta patología.

El objetivo final del presente trabajo es sentar las bases para la realización de otros futuros, que permitan esclarecer algunos de los puntos del tratamiento que continúan generando controversia. También se buscaría conocer algunos de los factores que influyen en la diferencia tan amplia de incidencia entre ambos sexos.

En estos estudios posteriores se compararía estadísticamente los resultados obtenidos mediante tratamiento conservador con los obtenidos mediante tratamiento quirúrgico, dentro del tratamiento mediante cirugía observar si existen diferencias entre las diferentes técnicas; y comparar los resultados entre los diferentes tiempos de descarga e inmovilización. Se añadirían nuevas variables de resultado como escalas validadas de funcionalidad, específicas de esta lesión como la Puntuación de la ruptura total del tendón de Aquiles (Achilles Tendon Total Rupture Score o ATRS)<sup>30</sup>; u otras más generales como la escala AOFAS (Escala de valoración de tobillo y retropié de la *American Orthopaedic Foot and Ankle Society*) o la escala de actividad física (Physical Activity Scale o PAS).

Con la información obtenida se busca establecer una pauta de actuación óptima en el tratamiento de la rotura del tendón de Aquiles, que permita mejorar los resultados y disminuir sus complicaciones tanto en la fase aguda como en su evolución posterior. La intención final es, mediante estudios posteriores, poder determinar cuál es el tratamiento y la técnica más apropiada para cada caso, además de conocer la mejor pauta de inmovilización y rehabilitación. En este último punto entraría explorar las posibilidades de la rehabilitación temprana.

## 04 Material y método

Para la realización del presente trabajo se realizó un estudio descriptivo retrospectivo, en el cuál se analizaron todas las roturas agudas del tendón de Aquiles atendidas en el Hospital Miguel Servet de Zaragoza en el periodo comprendido entre el 1 de enero del año 2007 hasta el 31 de diciembre del 2010. La información fue obtenida mediante la revisión de las historias clínicas de los pacientes. Con lo que se obtuvieron un total de 120 casos, a los cuales se les realizó un seguimiento medio de más de 4 años.

### 04.1 Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión en el estudio fueron la existencia de rotura aguda (menos de 4 semanas de evolución) del tendón de Aquiles total o parcial, y que no presentara ninguno de los criterios de exclusión. El diagnóstico clínico de la misma fue criterio suficiente, sin ser necesarias otras pruebas complementarias para su confirmación.

Se incluyeron independientemente del mecanismo lesional que la hubiera producido, de la existencia de patología previa en la zona o de otras variables epidemiológicas. No fueron excluidos los pacientes con antecedente de toma de quinolonas o esteroides. Fueron incluidas las roturas en cualquier zona del tendón, ya fueran a nivel de la unión miotendinosa, de la zona media o de la unión osteotendinosa.

Con ello se ha tratado de conocer como afecta el tratamiento y los cuidados recibidos a la mayor variedad posible de casos, así como intentar conocer las variables epidemiológicas presentes en los pacientes.

## 04.2 Criterios de exclusión

Al tratar de llegar al máximo número de casos, los criterios de exclusión fueron pocos. Quedaron excluidos del estudio los pacientes que cumplieran alguno de los siguientes criterios:

- a) Pacientes que no cumplieron un periodo de seguimiento mínimo de 24 meses.
- b) Roturas crónicas del tendón de Aquiles, considerando esto como la rotura de más de cuatro semanas de evolución sin recibir tratamiento alguno, ya que a partir de este tiempo en muchas ocasiones ya no es posible realizar una sutura primaria termino-terminal siendo necesarios tratamientos más complejos, por el estado en el que se encuentra el tendón.
- c) Roturas fibrilares o contusiones a nivel del tríceps sural sin afectación a la integridad del tendón de Aquiles o a la unión miotendinosa.
- d) Tendinopatías o talalgias sin afectación a la integridad del tendón.
- e) Secundario a patología tumoral.
- f) Paciente que rechazara el seguimiento o no diera su permiso para la realización de estudios.
- g) Imposibilidad para obtener la información del paciente sobre las variables necesarias para la realización del estudio.
- h) Se excluyó a los pacientes con tratamiento previo de esta lesión en otro centro hospitalario.

Teniendo en cuenta estos criterios, quedaron excluidos del estudio 7 pacientes durante la recogida de datos. Dos pacientes que presentaron rotura del tendón de Aquiles de más de 4 semanas de evolución (90 días y 50 días), por no considerarse una ruptura aguda. Un paciente por no completar el periodo mínimo de seguimiento por exitus, al presentarse la rotura en el contexto de un politraumatismo con numerosas lesiones asociadas. Por último 4 pacientes quedaron descartados de incluirse en el estudio por presentar tendinopatía de largo tiempo de evolución, habiéndose descartado la ruptura del tendón por ecografía en tres de los casos y por resonancia magnética en otro de los pacientes.

## 04.3 Medidas de resultado

### Medidas de resultado primarias

- a) Tasa de re-rotura: esta tasa es una de las medidas de resultado primarias más empleadas en los diferentes estudios existentes<sup>4,13,14</sup>. Se define como la aparición de una nueva rotura en el mismo tendón, con la clínica y exploración física acompañante propia.

Resulta más sencillo de objetivar en los casos que ocurren tras una cirugía en la que se ha realizado sutura termino-terminal, al volverse a restablecer la integridad del tendón y poderse comprobar la re-ruptura, en caso de dudas, mediante pruebas complementarias como la ecografía o la resonancia magnética, si hubiese dudas con la exploración física.

En los pacientes tratados de forma conservadora, al no restablecerse la integridad tendinosa, es más difícil determinar si se trata de una nueva rotura o si por el contrario es un retraso o fallo del tratamiento primario, esto se da especialmente cuando existe un periodo de tiempo breve de diferencia en su presentación, y parece más claro cuando esa diferencia es mayor.

- b) Tasa de complicaciones: es otra de las variables que suele ser estudiada en la mayoría de los estudios realizados. Estas complicaciones pueden expresarse de manera global o en diferentes apartados desglosados de manera individual, como se hace con la tasa de re-rotura.
  - 1) Infección: es una de las complicaciones con peor pronóstico al retrasar la recuperación del paciente y ser un cuadro de dificultosa curación. A menudo requiere tratamientos prolongados con antibiótico e incluso ser necesaria la cirugía para su resolución. Lo más común es la aparición de celulitis de escasa gravedad, pero en algunos casos pueden derivar en infecciones graves y tener repercusión sistémica, llegando a acarrear graves consecuencias.

- 2) Alteraciones cutáneas y de la cicatrización: la presencia de adherencias tendinosas a los tejidos conectivos que lo rodean son una complicación habitual, que puede implicar dolor y limitación funcional. Los problemas o retrasos en la cicatrización son frecuentes y pueden favorecer la presencia de infecciones, en ocasiones son necesarias nuevas intervenciones para realizar coberturas de la zona mediante injertos o colgajos cutáneos. Otro aspecto a valorar aquí es la aparición de rechazos a las suturas o la necesidad de extracción de las mismas.
- 3) Lesiones nerviosas: es una complicación más rara, pero puede tener graves consecuencias al afectar a la propiocepción y la sensibilidad, el nervio que suele verse más veces afectado es el safeno, puede verse seccionado o presentar un neuroma.
- 4) Otras complicaciones: como la aparición de trombosis venosa profunda o el síndrome de dolor regional complejo.

#### Medidas de resultado secundarias

- a) Necesidad de nueva cirugía: Incluyendo todos los supuestos derivados de manera directa de la lesión, ya fuera en su fase aguda o en su fase de secuelas. Se tuvieron en cuenta las reintervenciones: por fracaso del primer acto quirúrgico, por re-rotura, a consecuencia de complicaciones cutáneas o infecciones, la extracción de material de sutura entre otras. Incluso aunque fueran realizadas como colaboraciones por otros servicios quirúrgicos (como cirugía plástica en los casos de los defectos de cobertura cutánea).
- b) Duración de la estancia hospitalaria: al ser un marcador que se relaciona con diferentes elementos, como son el gasto generado al sistema sanitario por la patología, el manejo dado a esta patología en los diferentes casos y a la vez con la posibilidad de aparición de complicaciones entre otros aspectos, por ello su utilidad.

## 04.4 Otras variables de interés

No sólo se obtuvieron las variables de resultado, sino que también se procedió a registrar varias variables epidemiológicas, demográficas y referentes a las características de la rotura y su tratamiento; para así ayudar a comprender mejor los resultados y poder realizar comparaciones entre los diferentes casos o poder llevar a cabo estudios de tipo analítico en ocasiones posteriores, que contribuyeran a arrojar luz sobre las posibles causas de esta patología.

Estos datos se recabaron mediante la revisión de las historias clínicas de los pacientes estudiados, prestando especial interés a la evolución clínica por parte del servicio de traumatología y al protocolo quirúrgico realizado. A continuación se procederá a detallarlos:

- ❖ Edad a la que se produjo la rotura del tendón.
- ❖ Sexo
- ❖ Lateralidad: tendón izquierdo, derecho o bilateral.
- ❖ Fecha de inicio del seguimiento: que coincide con la fecha en la que tuvo lugar la primera asistencia sanitaria del paciente en nuestro centro. Con ello se puede calcular el tiempo de seguimiento de cada paciente, teniendo en cuenta que el periodo finaliza en la fecha de recogida y agrupación de los datos en diciembre de 2013.
- ❖ Días hasta la intervención quirúrgica: calculada a partir de la fecha de ingreso.
- ❖ Tipo de rotura: diferenciando la rotura en parcial o completa, a este dato se llegó en ocasiones durante la exploración quirúrgica (quedando reflejado el protocolo operatorio) o por la realización de pruebas de imagen complementarias, al ser difícil precisar el tipo de ruptura solo con la exploración física.

- ❖ Afectación de la piel u otras estructuras en el momento inicial: en las lesiones por traumatismos cobra especial importancia, valorando si la lesión fue abierta o cerrada; o si se asociaron lesiones de estructuras vasculares, nerviosas o musculares a la lesión tendinosa. Se especifica que sea en el momento inicial, para diferenciarlo de las secuelas o complicaciones.
- ❖ Mecanismo de producción de la lesión: observándose las diferentes causas desencadenantes de la ruptura:
  - Una caída accidental.
  - Tras sufrir un traumatismo, produciendo la lesión del tendón de manera cerrada o abierta quedando seccionado el mismo en este caso.
  - Tras la realización de un esfuerzo, ya sea de forma casual o en el contexto de la realización de alguna práctica deportiva, tratando de indicar en los casos en los que estaba disponible en su historia el deporte concreto.
  - De forma espontánea o sin un desencadenante previo.
- ❖ Antecedentes previos: valorando la presencia de patologías de interés, la toma de fármacos previamente (en especial quinolonas o esteroides) o la existencia de patología tendinosa previa ya conocida.
- ❖ Días desde la rotura hasta la asistencia médica: tiene importancia, ya que las roturas de más de 4 semanas de evolución dejarían de considerarse agudas y quedarían excluidas del presente estudio.
- ❖ Tipo de tratamiento: conservador o quirúrgico.
- ❖ Tratamiento realizado: en los tratamientos quirúrgicos se especificó la técnica empleada y si la cirugía fue abierta o percutánea; y en el tratamiento conservador con qué se realizó la inmovilización.

- ❖ Tratamiento por el servicio de rehabilitación y medicina física: en este caso, no existe un protocolo de actuación común y depende de los criterios del facultativo a la hora de pautar su necesidad, valorando las características de cada paciente, sus necesidades, su condición física previa y el tipo de lesión concreta.
  
- ❖ Tiempo en descarga completa de la extremidad: que indica los días desde la lesión hasta que se permitió de nuevo el apoyo en carga de la extremidad afectada. Esta medida resulta especialmente útil ya que los protocolos de rehabilitación precoz o el tratamiento conservador con carga temprana son situaciones sobre las que, actualmente, existe un intenso debate, con lo que suministra datos para su estudio. Este dato, a su vez, aporta información sobre el tiempo hasta el inicio de la recuperación de la actividad física previa.

## 05 Resultados

### 05.1 Variables epidemiológicas

Quedaron incluidos 120 casos en el estudio tras aplicarse los criterios de inclusión y exclusión, de los cuales un 89% fueron varones (107 pacientes) y un 11% mujeres (13 casos). El rango de edad de los pacientes fue amplio, desde los 20 años hasta los 86 años, y la media de edad se encontró alrededor de los 43 años (*figura 5*). El lado que presentó una mayor frecuencia de aparición de la rotura, aunque con una escasa diferencia, fue el lado derecho con un 51% de los casos, el izquierdo un 48% y un solo caso de lesión bilateral aguda.

En cuanto a los antecedentes previos de los pacientes del estudio, no se describió en ninguno de ellos la toma de quinolonas en las semanas previas a la rotura, o al menos no aparecía descrito en su historia clínica. Sí que se observó la toma prolongada de esteroides, en los meses previos a la rotura, en 3 pacientes trasplantados renales en tratamiento inmunosupresor.

La patología previa del tendón o de la región circundante, como antecedente, se describió en varios de los casos. Un paciente de 34 años tenía el pie zambo, otro paciente de 57 años padecía artritis psoriasica asociado a entesitis del tendón de Aquiles. 3 casos tenían diagnosticadas previamente calcificación del tendón y 4 de ellos padecían de tendinitis crónica ya conocida antes de la lesión, todos estos casos de patología crónica o degenerativa se dieron en varones y mayores de 45 años.

La existencia de rotura del tendón contralateral de manera previa se dio en 2 de los casos incluidos en el estudio, uno de ellos presentaba el antecedente previo al inicio de la observación y el otro de ellos un varón que a los 41 años presentó la rotura del lado izquierdo y 2 años más tarde del derecho.

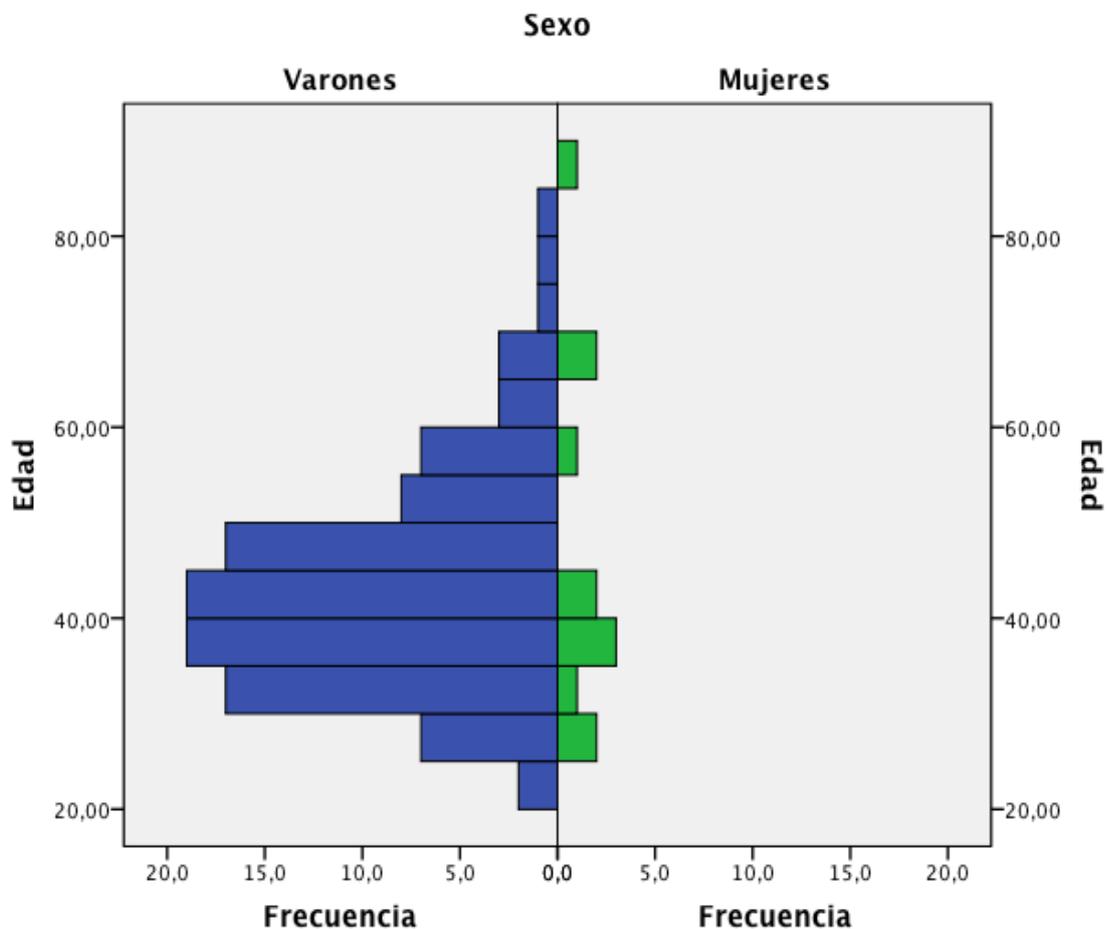


Figura 5:Tabla donde se observa la distribución por edad y sexo en la población del estudio.

## 05.2 Variables de la lesión

### Tipo de rotura

De las lesiones incluidas en el estudio un 10% fueron roturas parciales y el 90% restante presentaron la sección completa del tendón, ya fuera diagnosticada de manera inicial (exploración física y/o pruebas complementarias) o durante su tratamiento y evolución posterior (exploración durante la cirugía). Todas fueron roturas agudas (menos de 4 semanas de evolución), ya que era uno de los criterios de inclusión.

La mayoría de los casos no presentó asociación de lesiones de partes blandas u otras estructuras en el momento inicial. En 5 ocasiones existió rotura abierta con sección directa del tendón, 2 producidas por cortes con cristal y los otros 3 casos restantes producidos en el contexto de un politraumatismo (asociando

además múltiples lesiones), la afectación de la piel, sin que existiera rotura abierta se dio en 7 casos. Los casos de traumatismo cerrado (4) asociaron contusión de la musculatura de la pierna. La lesión inicial nerviosa o vascular no se observó en ninguna ocasión.

#### Mecanismo de producción de la rotura

- ❖ El mecanismo observado de forma más frecuente fue la no existencia de un desencadenante claramente especificado o se produjera de manera espontánea ocurriendo de esta manera en el 45% de los casos.
- ❖ Tras esto, el desencadenante conocido más frecuente fue el deporte, estando descrito en el 30% de los pacientes como antecedente directo de la lesión, no se hacía referencia en todos, de los 36 casos, al deporte específico desencadenante. De los que se pudo obtener dicha información, se vio que el fútbol estaba presente en 6 pacientes, el tenis en 5, el pádel en 4 y el baloncesto en 2 de ellos.
- ❖ Le sigue la causa degenerativa, al darse en el 8%, dentro de esta causa existen diferentes patologías como la calcificación del tendón, la tendinitis crónica o un paciente con entesitis asociada a la artritis psoriasica.
- ❖ El esfuerzo, de causa no deportiva, se ha visto en 7 casos (6%), estos esfuerzos son variados y van desde sufrir una rotura al entrar o salir de un medio de transporte, o producirse al subir una escalera con una carga.
- ❖ Los traumatismos se vieron como mecanismo en un 7,5% aproximadamente, 9 casos, de los cuales 3 estaban asociados a politraumatismo con múltiples lesiones asociadas y 2 fueron secciones abiertas directas sin asociar politraumatismo, los 4 casos restantes fueron a consecuencia de traumatismos cerrados sobre el tendón.
- ❖ Por último un 3% fueron como consecuencia de una caída, de los 4 casos 3 fueron caídas de más de 2 metros de altura y 1 casos de menos de 2 metros (*figura 6*).

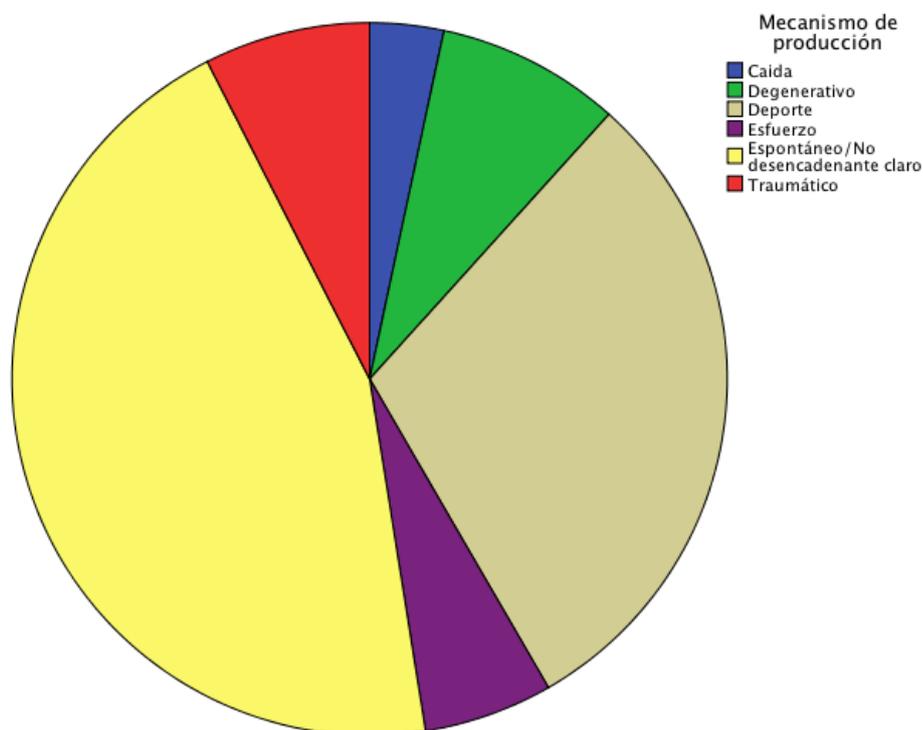


Figura 6: Diagrama sectorial que muestra la distribución porcentual del mecanismo de producción de la rotura.

		Sexo		Total
		Hombre	Mujer	
Mecanismo de producción	Caida	4	0	4
	Degenerativo	9	1	10
	Deporte	33	3	36
	Esfuerzo	5	2	7
	Espontánea/No especificada	50	4	54
	Trauma	6	3	9
<b>Total</b>		<b>107</b>	<b>13</b>	<b>120</b>

Tabla 1: se muestra la distribución del mecanismo lesional en función del sexo.

		Edad (agrupado)				Total
		Menores de 30	30 - 50	50- 70	Mayores de 70	
Mecanismo de producción	Caida	0	1	3	0	4
	Degenerativo	0	6	1	3	10
	Deporte	5	26	5	0	36
	Esfuerzo	1	6	0	0	7
	Espontánea/No especificada	4	36	13	1	54
	Trauma	2	5	2	0	9
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>80</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>120</b>

Tabla 2: se muestra la distribución del mecanismo lesional en función de la edad.

Paciente	Edad	Sexo	Lado	Mecanismo de producción	Tipo de rotura
1	67,94	Hombre	Derecho	Deporte	completa
2	41,23	Hombre	Derecho	Esfuerzo	completa
3	34,73	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	Parcial
4	37,14	Hombre	Derecho	Deporte	completa
5	39,48	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
6	27,33	Mujer	izquierdo	Trauma	completa
7	29,20	Hombre	Derecho	Esfuerzo	completa
8	40,53	Hombre	Derecho	Deporte	completa
9	29,23	Mujer	BILATERAL	Deporte	completa
10	39,49	Hombre	Izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
11	42,82	Hombre	Derecho	Deporte	completa
12	57,13	Hombre	Izquierdo	Caída	completa
13	28,75	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	completa
14	86,27	Mujer	Derecho	Degenerativo	completa
15	37,73	Mujer	Izquierdo	Espontánea/ No especificado	Parcial
16	35,45	Hombre	Izquierdo	Deporte	completa
17	29,41	Hombre	derecho	Espontánea/ No especificado	completa
18	45,96	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	completa
19	49,69	Hombre	izquierdo	Deporte	completa
20	51,53	Hombre	derecho	Caída	Parcial
21	29,03	Hombre	Izquierdo	Deporte	completa
22	35,32	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	completa
23	42,58	Mujer	izquierdo	Esfuerzo	completa
24	46,94	Hombre	izquierdo	Deporte	completa
25	49,10	Hombre	izquierdo	Degenerativo	completa
26	41,21	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
27	30,18	Hombre	izquierdo	Esfuerzo	completa
28	37,64	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	completa
29	35,92	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	Parcial
30	60,62	Hombre	izquierdo	Deporte	completa
31	45,59	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
32	45,36	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
33	56,17	Hombre	Derecho	Deporte	completa
34	44,73	Hombre	Derecho	Trauma	completa
35	33,95	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
36	43,99	Hombre	Derecho	Deporte	Parcial
37	53,20	Hombre	izquierdo	Caída	completa
38	44,56	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
39	31,71	Hombre	Izquierdo	Deporte	completa
40	53,90	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	completa
41	47,07	Hombre	izquierdo	Trauma	completa
42	37,57	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	completa
43	77,26	Hombre	Izquierdo	Degenerativo	completa

44	24,14	Hombre	Derecho	Deporte	completa
45	47,93	Hombre	Izquierdo	Deporte	completa
46	34,43	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
47	33,21	Hombre	derecho	Deporte	completa
48	36,52	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	Parcial
49	30,62	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	completa
50	31,65	Hombre	Derecho	Deporte	completa
51	45,45	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	Completa
52	20,95	Hombre	izquierdo	Deporte	completa
53	45,94	Hombre	Derecho	Caída	completa
54	29,93	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	Parcial
55	70,32	Hombre	Derecho	Degenerativo	completa
56	58,17	Mujer	izquierdo	Trauma	completa
57	50,84	Hombre	Izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
58	50,87	Hombre	Izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
59	39,68	Mujer	Derecho	Esfuerzo	completo
60	37,25	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	completa
61	30,09	Hombre	Izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
62	40,09	Hombre	Derecho	Deporte	completa
63	55,27	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	completa
64	27,52	Hombre	Izquierdo	Espontánea/ No especificado	Parcial
65	51,92	Hombre	Izquierdo	Deporte	completa
66	48,20	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completo
67	36,25	Mujer	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completo
68	34,90	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
69	36,60	Hombre	derecho	Degenerativo	completa
70	30,41	Hombre	derecho	Espontánea/ No especificado	completa
71	38,28	Hombre	izquierdo	Deporte	completa
72	41,83	Hombre	Izquierdo	Espontánea/ No especificado	completo
73	35,73	Hombre	derecho	Deporte	completa
74	42,90	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	completa
75	46,98	Hombre	derecho	Espontánea/ No especificado	completa
76	33,29	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
77	39,48	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	Completa
78	43,97	Mujer	izquierdo	Deporte	completa
79	42,57	Hombre	derecho	Deporte	completa
80	82,59	Hombre	derecho	Espontánea/ No especificado	completa
81	68,20	Mujer	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
82	45,84	Hombre	izquierdo	Deporte	Parcial
83	33,14	Hombre	derecho	Espontánea/ No especificado	completa
84	22,56	Mujer	derecho	Trauma	completa
85	35,49	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	Completa
86	52,82	Hombre	derecho	Deporte	completa
87	48,34	Hombre	derecho	Degenerativo	completa
88	34,82	Hombre	derecho	Trauma	completa

89	44,37	Hombre	Derecho	Deporte	Completa
90	65,48	Mujer	Derecho	Espontánea/ No especificado	Parcial
91	55,49	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
92	49,18	Hombre	derecho	Deporte	completa
93	33,44	Hombre	derecho	Degenerativo	completa
94	55,17	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
95	43,73	Hombre	derecho	Deporte	completa
96	33,33	Hombre	izquierdo	Trauma	completa
97	35,98	Hombre	izquierdo	Degenerativo	completa
98	35,65	Hombre	derecho	Deporte	completa
99	40,56	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
100	39,08	Hombre	Derecho	Degenerativo	Completa
101	37,05	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
102	48,18	Hombre	izquierdo	Trauma	completa
103	63,27	Hombre	derecho	Espontánea/ No especificado	completa
104	40,42	Hombre	derecho	Deporte	completa
105	57,84	Hombre	izquierdo	Degenerativo	completa
106	65,05	Hombre	derecho	Espontánea/ No especificado	completa
107	52,13	Hombre	izquierdo	Trauma	completa
108	42,18	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	Parcial
109	42,20	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
110	41,36	Hombre	derecho	Esfuerzo	Completa
111	47,69	Hombre	izquierdo	Deporte	completa
112	41,02	Hombre	derecho	Espontánea/ No especificado	completa
113	32,50	Hombre	izquierdo	Deporte	completa
114	65,12	Hombre	derecho	Espontánea/ No especificado	completa
115	27,92	Hombre	izquierdo	Deporte	completo
116	61,60	Hombre	izquierdo	Espontánea/ No especificado	completa
117	59,88	Hombre	Derecho	Espontánea/ No especificado	Parcial
118	33,58	Mujer	derecho	Deporte	completa
119	36,25	Hombre	derecho	Esfuerzo	completa
120	45,12	Hombre	izquierdo	Deporte	completa

Tabla 3: se muestra las características epidemiológicas y del tipo de lesión de la muestra estudiada.

## 05.3 Variables del tratamiento

### Tipo de tratamiento

De las dos opciones de tratamiento en nuestro centro solo se optó en 4 casos (3%) por seguir un tratamiento no quirúrgico. De los cuales a un paciente de 59 años, que presentaba una rotura parcial, se le contraindicó la cirugía tras haber sufrido un infarto agudo de miocardio de manera reciente; a otra paciente de 86 años que presentaba una rotura degenerativa completa también se le desaconsejó la cirugía por las comorbilidades que presentaba. Otro de los casos fue una rotura completa en un paciente de 39 años que prefirió evitar el tratamiento quirúrgico y el cuarto caso fue una rotura parcial a la que se le indicó tratamiento conservador. En todos los casos la opción elegida para su realización fue con férula de yeso en posición equina con un tiempo de descarga e inmovilización variable.

La opción de tratamiento quirúrgica fue la empleada en el resto de los 116 pacientes, en todos ellos se optó por realizar cirugía abierta, no realizándose ningún procedimiento de forma percutánea. Se les realizó profilaxis antibiótica y antitrombótica según el protocolo del centro.

En un 83% del total de pacientes se realizó sutura termino-terminal sin asociar plastia de refuerzo, según las diferentes técnicas de Kessler, Krakow o Planas entre otras. De estos 99 pacientes, independientemente de la técnica para la sutura, en 18 de ellos se empleó para su realización la sutura Fiber-Wire®.

El 14% (17casos) restante se optó por el tratamiento combinado de sutura termino-terminal con plastia de refuerzo. En 5 casos de reroturas agudas se empleó la plastia según la técnica de Bosworth y se les añadió el uso de factores plaquetarios intraoperatoriamente en uno de los casos. En 7 pacientes con rotura aguda pero que tardaron entre 7 y 25 días en acudir al hospital para recibir asistencia médica, se les realizó una plastia de refuerzo según la técnica de Bosworth, de los cuales en dos de ellos se empleó sutura Fiber-Wire®. En 5 pacientes con rotura aguda, habiendo sido atendidos en menos de 7 días, se les realizó plastia de refuerzo con el delgado plantar, añadiendo a uno de ellos el uso de factores plaquetarios y empleando en otro sutura tipo Fiber-Wire®.

## Factores relacionados con la asistencia

La mayoría de los pacientes, un 82%, fueron atendidos en el hospital Miguel Servet dentro de la primera semana tras la producción de la lesión. El 18% restante (22 casos) recibió su primera asistencia y tratamiento posterior en este centro pasada la primera semana de la lesión y antes de sobrepasar las 4 semanas (que pasaría a considerarse crónica la lesión), el rango fue de los 8 a los 25 días con una media de dos semanas.

Los días hasta que se realizó la cirugía desde el ingreso, varían desde haber sido realizada el mismo día de manera urgente, hasta una demora máxima de 6 días. El 70% de los pacientes fueron intervenidos el día del ingreso o al día siguiente, y sólo existen 5 casos en los que se demoró hasta los 5 ó 6 días, de los cuales 4 casos fueron por toma de antiagregantes o anticoagulantes de manera previa al ingreso y el último caso por presentar una complicación respiratoria al ingreso, lo que obligó a retrasar estas intervenciones.

La estancia hospitalaria media por esta lesión fue de 3 días, con un amplio rango que va desde alta hospitalaria al día siguiente del ingreso hasta haber permanecido 26 días. El 95% aproximadamente de los pacientes tuvo una estancia inferior a una semana y 4 pacientes fueron los que superaron los 10 días de ingreso, tres de ellos por presentar un politraumatismo y el restante por haber presentado complicaciones postoperatorias de índole médica.

	Días hasta la intervención quirúrgica							Total
	0	1	2	3	4	5	6	
1	22	2	0	0	0	0	0	24
2	33	8	2	0	0	0	0	43
3	8	5	4	1	0	0	0	18
4	1	0	6	3	2	0	0	12
5	1	0	3	1	1	1	0	7
6	0	1	1	0	2	1	0	5
7	0	0	1	1	1	0	1	4
8	1	0	0	0	1	1	0	3
11	0	0	0	0	1	0	0	1
12	1	0	0	0	0	0	0	1
14	0	0	0	0	0	0	1	1
26	1	0	0	0	0	0	0	1
Total	68	16	17	6	8	3	2	120

Tabla 4: Se muestra los días de estancia hospitalaria en relación a los días hasta la intervención.

Pese a no existir un protocolo común de actuación, respecto al uso de la rehabilitación y la medicina física en el tratamiento y seguimiento de esta patología, su uso fue indicado en un 65 % de los casos, en los cuales se incluyeron todos los sometidos a tratamiento conservador. En el 25% de los pacientes esta rehabilitación no fue estimada oportuna y en el 10% restante no pudo obtenerse esta información de la historia clínica del paciente. En todos los casos se pautaó tras el tratamiento primario quirúrgico o conservador, y no se describió en ninguno el empleo de rehabilitación temprana.

### Tiempo en descarga de la extremidad

Existió una amplia variación en los días, yendo desde los 18 días hasta los 120. La media se sitúa en los 48 días en descarga, es decir 7 semanas de forma aproximada. Los periodos de inmovilización están agrupados por semanas, dado que en nuestro centro, es esta la forma en la que se realizaron las revisiones durante la evolución y seguimiento.

Más del 50% de los casos se mantuvo entre las 6 y 7 semanas sin carga en la extremidad; entre las 8 y 10 semanas se agrupó el 27% de los pacientes; y entre las 3 y 4 semanas de descarga se vieron un 17% de los casos . Un caso permaneció 120 días con la inmovilización, esto fue debido a que presentaba una rotura completa, con una amplia dehiscencia y por causas médicas (infarto agudo de miocardio reciente) no pudo ser intervenido.

Se observó que en el grupo de mayores de 70 años, la media de días en descarga fue de 75,5, aunque este dato está influido por el escaso número de casos en este grupo (sólo 4 pacientes) y por el valor extremo de un paciente con 120 días de descarga. El grupo de menores de 30 y de 50 a70 años presenta tiempos de descarga similares a los de la media. El grupo de 30 a 50 años tiene 3 días menos de media de inmovilización respecto al grupo general (*figura 7*).

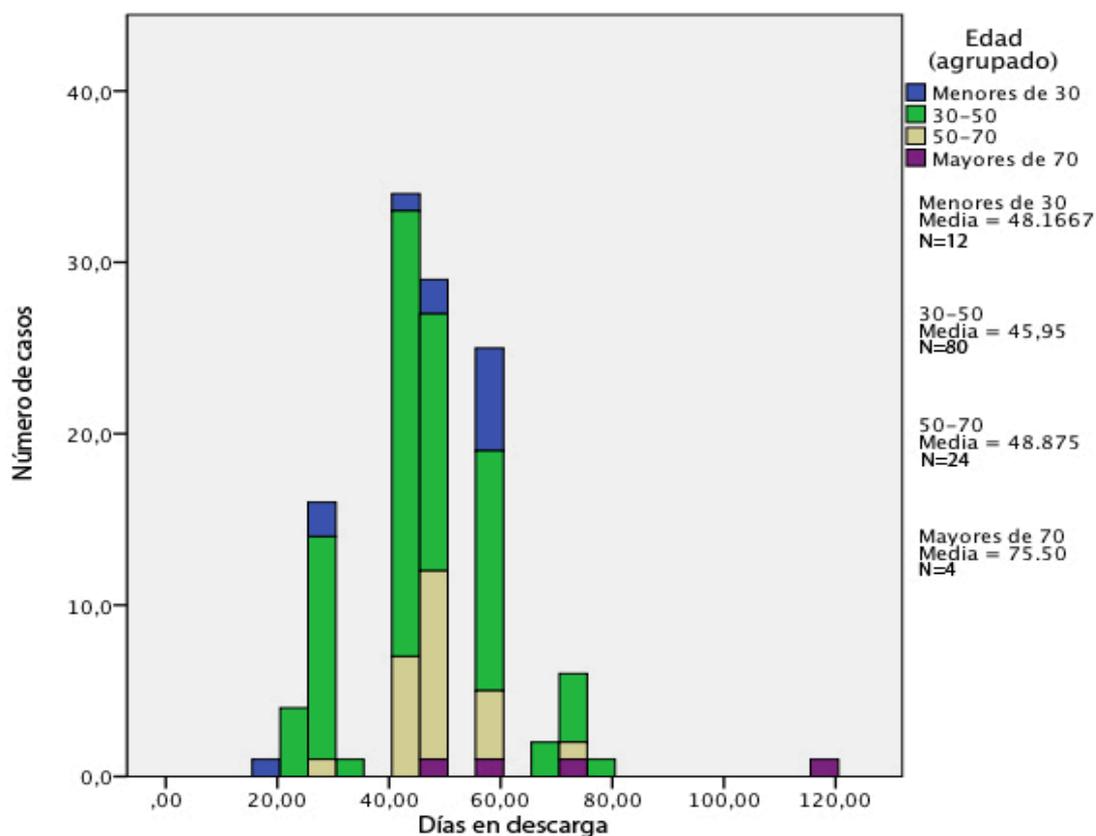


Figura 7: se observa el número de casos en función de los días en descarga.

## 05.4 Complicaciones

### Re-roturas

De los 120 casos estudiados sólo hubo 5 casos de rerotura durante el periodo de seguimiento, esto representa el 4%, apareciendo a los 6 meses de media, tras la lesión primaria.

Uno de los casos fue un varón de 36 años con una rotura parcial tratada de manera conservadora con descarga de 42 semanas, que a los 4 meses presentó un re-rotura completa del mismo tendón. Fue tratada la nueva lesión de forma quirúrgica, realizándose un sutura termino-terminal empleando Fiber-Wire. Teniendo en cuenta que sólo se realizó tratamiento conservador en 4 casos, este caso representa un 25% de re-roturas para esta opción terapéutica.

Los otros 4 casos fueron varones entre 33 y 37 años con roturas completas y tratados de forma quirúrgica, mediante la reparación termino-terminal sin plastia de refuerzo ni factores plaquetarios, dos de ellos estuvieron 6 semanas en descarga y

los otros dos 8 semanas, la re-rotura se presentó entre los 3 y los 9 meses (tabla 5). En los 4 casos se realizó una nueva intervención quirúrgica realizando en todos ellos una plastia de refuerzo según la técnica de Bosworth, y en uno de ellos se añadió el uso de factores plaquetarios de manera intraoperatoria. El número pues de re-roturas del total de pacientes sometido a tratamiento quirúrgico representa un 3,4%.

<b>Paciente</b>	<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>	<b>Tipo de rotura</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Días de descarga</b>	<b>Tiempo hasta rerotura</b>
1	36,6	Varón	Parcial	Conservador	42	4 meses
2	33,14	Varón	Completa	Sutura T-T	60	3 meses
3	35,49	Varón	Completa	Sutura T-T	42	6 meses
4	37,64	Varón	Completa	Sutura T-T	60	7 meses
5	37,73	Varón	Completa	Sutura T-T	42	9 meses

Tabla 5: se muestra las características de los pacientes que sufrieron re-roturas.

### Otras complicaciones

El 77% de los pacientes no sufrieron ninguna complicación durante el tratamiento y seguimiento de esta patología. El 33% restante (28 pacientes) presentaron alguna, en este porcentaje se incluyen los 5 casos que sufrieron re-rotura, ninguno de estos casos habían manifestado previamente otra complicación.

De los 4 pacientes que siguieron un tratamiento conservador no se describió ninguna complicación, a parte de una re-rotura. De los 116 pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente un 20% de ellos sufrió alguna complicación, que no fuese re-rotura (figura 8).

La media de estancia hospitalaria se elevó ligeramente hasta los 3,8 días en los pacientes que sufrieron alguna complicación. De todas ellas solo hubo 2 casos en mujeres, una celulitis y un pie plantígrado.

- La celulitis fue la complicación más frecuente con 6 casos, la estancia hospitalaria media se mantuvo en 3 días, aunque hubo un caso que llegó a permanecer 8 días ingresado. 5 casos fueron varones y uno fue una mujer, el tratamiento que habían recibido fue sutura termino-terminal sin refuerzo, y en dos casos se utilizó Fiber-Wire.

- Trombosis venosa profunda (TVP): es la segunda complicación en frecuencia (5 casos), todos los casos se produjeron tras el alta hospitalaria, el tiempo de inmovilización osciló entre 6 y 8 semanas, y el tratamiento recibido fue en todos sutura termino-terminal aislada.
- Las alteraciones cutáneas como la dehiscencia de la herida quirúrgica o los defectos cutáneos de cobertura se dieron en 6 casos, 2 y 4 respectivamente. Fueron todos varones tratados sutura termino-terminal y con estancias hospitalarias como la media, al manifestarse tras el alta, con la excepción de un caso que fue tratado mediante una plastia de refuerzo tipo Bosworth y presentó antes de su alta dehiscencia de la herida, permaneciendo 14 días ingresado.
- Extracción de material de sutura: todos corresponden a varones de 30 años de edad aproximadamente a los que se les practicó una sutura termino-terminal con Fiber-Wire, mostrando intolerancia y siendo necesaria su extracción.
- Complicaciones de la recuperación funcional: se dieron dos casos. Uno de ellos fue un pie plantígrado en una mujer de 43 años y el otro en un varón que sufrió un síndrome de dolor regional complejo (Algodistrofia de Sudeck).
- De las lesiones a otras estructuras: no se describió ningún caso de afectación vascular, y sí un caso de un neuroma del nervio safeno externo, en un varón de 57 años.

#### Necesidad de nueva intervención

El 10% de los pacientes (12 casos) requirió una nueva cirugía durante el periodo de seguimiento, 5 casos fueron por presentar una re-rotura del tendón y los 7 restantes debido a complicaciones o secuelas derivadas del tratamiento quirúrgico. Fueron realizadas 3 extracciones de material de sutura, además se intervinieron 3 defectos cutáneos (en colaboración con el servicio de Cirugía Plástica) y una dehiscencia de herida quirúrgica.

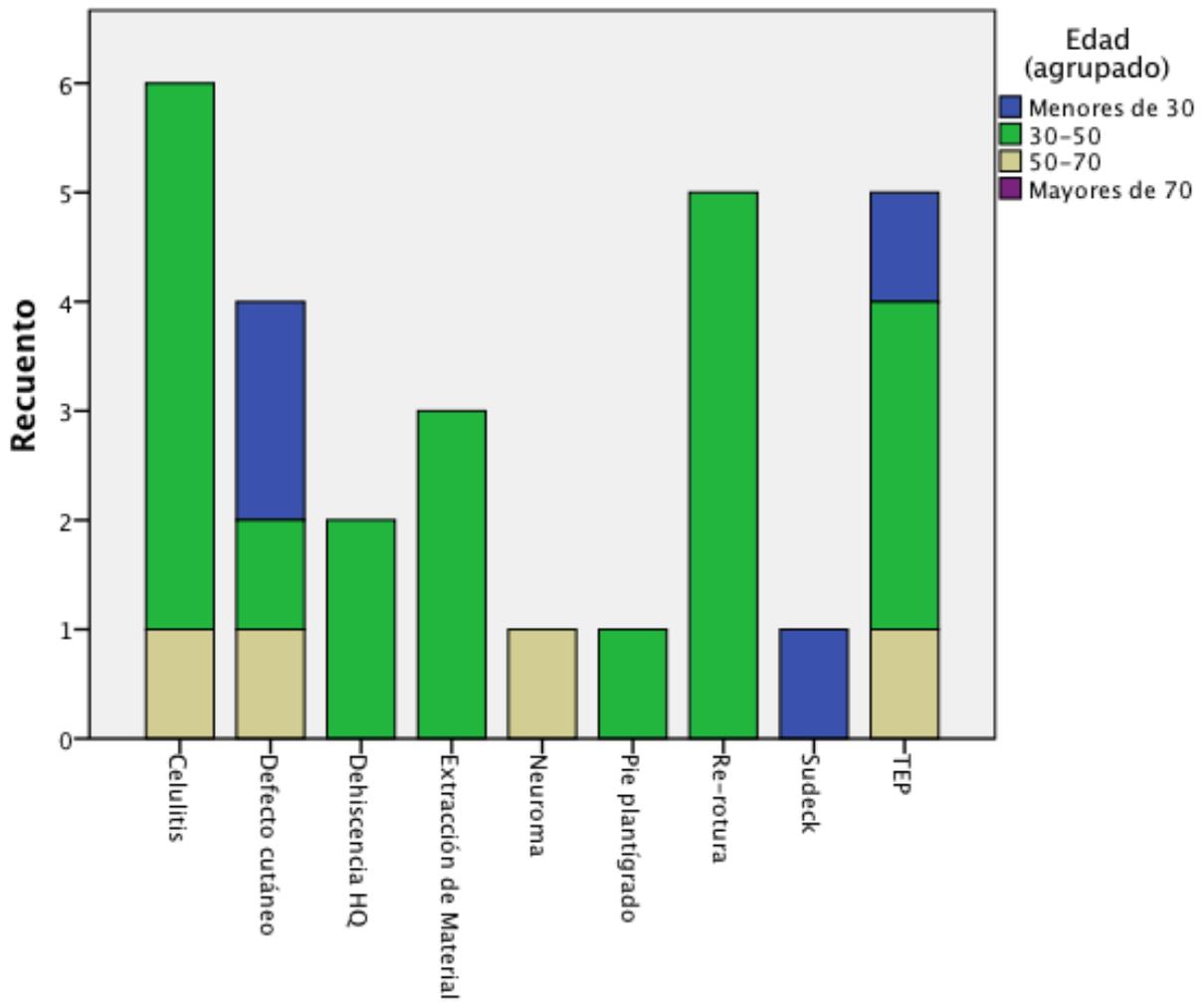


Figura 8: se muestra el número de las diferentes complicaciones relacionadas con la edad.

## 06 Discusión

Entre los objetivos de este estudio, se encontraba conocer algunas de las características de los pacientes que sufren una rotura del tendón de Aquiles en nuestro medio, ya que no está clara todavía la etiopatogenia de esta lesión y que factores pueden influir en su producción. La media de edad se situó en torno a los 43 años, lo cual está en relación con la mayoría de estudios existentes que sitúan el pico de edad entre la década de los 30 y los 40 años<sup>14</sup>, encontrándose en nuestra muestra más del 66% de los casos entre los 30 y los 49 años.

La proporción observada en la relación entre hombres y mujeres respecto a la afectación por la lesión fue cercana a 8:1, en la literatura existe gran variación de esta proporción, si bien lo más frecuente es que sea de 3 a 5 hombres por cada mujer<sup>11,6</sup> también existen artículos en los que se describe un proporción de 12:1<sup>12</sup>. La mayoría de información acerca de las diferencias entre ambos sexos proceden de estudios realizados en población del norte de Europa, sobretodo en países escandinavos, no encontrándose información sobre la epidemiología de esta lesión en la población española. Por lo tanto existen importantes diferencias culturales, en el estilo de vida, alimentación y las actividades a llevadas a cabo de forma habitual por las mujeres y los hombres en esos países con lo realizado en nuestro país. En otros estudios realizados en población estadounidense<sup>24</sup> también se llegaron a proporciones similares al 5:1.

El lado derecho fue discretamente más afectado, 58%, que del lado izquierdo 48%, en la lesión aguda de este tendón, si bien en la literatura se recoge que la pierna izquierda suele ser la afectada en un 57% de las ocasiones<sup>12</sup>. Ocurre lo mismo que lo dicho anteriormente estos datos no proceden de poblaciones españolas sino del norte de Europa o América, así que puede que esto sea el motivo de la diferencia.

Los antecedentes previos de los pacientes también se registraron, quedando reflejados la existencia de unos 9 pacientes con patología degenerativa, todos ellos mayores de 45 años, esto parece lógico, ya que la degeneración de las estructuras tendinosas aumenta con la edad. También se vieron 3 casos de toma prolongada de esteroides a causa de haber sido trasplantados, esto resulta interesante, ya que es bien conocida la asociación de la rotura con la toma de quinolonas, pero no termina de quedar clara la asociación con la toma oral de corticoides y que papel como factor de riesgo pueden desempeñar en esta patología<sup>26</sup>. Al ser un estudio descriptivo no se pueden obtener relaciones causales ni determinar si suponen un factor de riesgo para la patología.

Serían necesarios, por todo ello, más estudios que permitieran conocer si las diferencias encontradas en nuestra población, se deben a diferencias reales con otras poblaciones o por el contrario se deben al azar o a un insuficiente tamaño de la muestra, a su vez serían también necesarios estudios analíticos para tratar de llegar a conocer la importancia de determinados antecedentes y reconocer factores de riesgo.

Continuando con el objetivo de llegar a conocer mejor los factores relacionados con esta patología, se han detallado los mecanismos más frecuentes de producción de la lesión. Es reseñable que el mayor número de casos se vean en la rotura espontánea o sin desencadenante claro, cuando en la literatura se refleja que el mecanismo más frecuente claramente es la práctica deportiva llegando en casos a ser la causa principal hasta en el 70%<sup>3</sup>-79%<sup>24</sup> de los casos, dejando solo un 30% a roturas no deportivas. Esto ocurre debido a que en numerosas ocasiones en la historia clínica revisada no se recoge un mecanismo concreto previo, sino que se describe la clínica típica de dolor en "pedrada" a nivel del talón acompañada de intensa impotencia funcional sin tener en cuenta la actividad que esta realizando previamente, en otros casos sí que se especifica que fue de forma espontánea sin realizar ninguna actividad, por ello este dato debe ser tomado con cautela en el presente estudio.

Si nos centramos en los casos con un desencadenante claro y conocido que serían unos 66 casos, entonces la causa deportiva representa el 55% de las roturas, algo más acorde con los resultados encontrados en el resto de la literatura, aunque sigue siendo algo baja esa proporción. La distribución de los deportes también es diferente a la de otros

estudios realizados en otros países, esto parece estar de acorde con las prácticas habituales en cada lugar, por ello el bádminton o el balonmano que se describen como causa frecuente en los países escandinavos<sup>11</sup>, no son causa de ninguna rotura en Zaragoza. En la mayoría de estudios clasificaba los mecanismos en estar relacionados con la práctica deportiva o en no estarlos, sin diferenciar las diferentes causas no deportivas, por ello en este estudio se pretendió conocer mejor estas causas.

De acuerdo a las tablas 1 y 2 del apartado 05.2, se puede ver como hombres y mujeres parece que siguen una distribución similar respecto a estos mecanismos de producción, con un número alto de lesiones por traumatismo en mujeres, si bien por el escaso número de mujeres presentes en el estudio haría falta una muestra mayor, para llegar a confirmarlo. En cuanto a la edad se observa que algunas causas son más frecuentes a determinada edad, y otros como los traumatismos y las caídas presentan una distribución similar en los diferentes grupos de edad. El mecanismo degenerativo se produce a partir de los 30 años y representa el 75% de las lesiones en mayores de 70 años. El deporte y el esfuerzo tiene un peso más importante como causa hasta los 50 años de edad, llegando a ser en el grupo de menores de 30 años el 63% de las causas conocidas y no espontáneas.

Dos de los temas, respecto al tratamiento del tendón de Aquiles, que suscitan mayor controversia en la literatura actual son el uso de movilización precoz y rehabilitación temprana por un lado y por el otro el tratamiento conservador como tratamiento principal. Numerosas revisiones sistemáticas<sup>12,14</sup> o guías de práctica clínica de consenso internacional como la de la AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons)<sup>28</sup> no han llegado a conclusiones claras a favor ni en contra de ambas cuestiones, insistiendo en la necesidad de más estudios.

En el presente estudio la movilización precoz y rehabilitación temprana no se realizó en ninguno de los casos, ni como parte de la evolución del tratamiento quirúrgico ni durante el tratamiento conservador, por lo tanto no puede contribuir a aclarar esta cuestión. La cirugía percutánea que igualmente está sujeta a debate no ha podido ser valorada por no haberse realizado ningún procedimiento según esta técnica.

En relación al uso del tratamiento conservador en sustitución de la cirugía, existe numerosa información que habla sobre ello, incluidas revisiones sistemáticas, al referirse a los resultados funcionales parece no encontrar evidencias de que exista diferencia entre ambas opciones de tratamiento, lo cual, no quiere decir que exista evidencia de que no hay diferencias entre ambas opciones<sup>13</sup>.

Parece quedar demostrado en la literatura que el tratamiento conservador aumenta el número de re-roturas respecto a la cirugía (5% en tratamiento quirúrgico y 12% en tratamiento conservador<sup>14</sup>), en nuestro caso el tratamiento quirúrgico presenta un 3,4% de re-roturas y el conservador un 25%.

El tratamiento conservador a demostrado a su vez tener un menor número de complicaciones, llegando a disminuir este riesgo en 4 ó 5 veces<sup>4</sup>. Los 4 casos revisados sujetos a tratamiento conservador no presentaron ninguna complicación, mientras que los que fueron intervenidos tuvieron un 20% de complicaciones, llegando a requerir re-intervención en un 10% de los casos. Lo más frecuente fueron las lesiones cutáneas (incluida la celulitis, la dehiscencia o las pérdidas de cobertura) de acuerdo a lo descrito por la literatura previamente<sup>7</sup>, la trombosis venosa profunda fue la siguiente complicación en frecuencia y otras lesiones como la lesión del nervio sural también estuvieron presentes pero en menor proporción.

Estas diferencias encontradas en el trabajo actual entre las dos opciones de tratamiento, deben tomarse como unos datos descriptivos de la situación de este hospital, debido a que el número de casos tratados de una forma y otra no es comparable, al existir una gran diferencia entre ambos: 116 casos quirúrgicos y solo 4 conservadores, aunque parecen estar en consonancia con los trabajos ya publicados.

Las diferentes técnicas quirúrgicas empleadas muestran una distribución similar de estancia hospitalaria y complicaciones, independientemente de si se realizó plastia de refuerzo o si se usó solamente una sutura termino-terminal, y sin verse diferencias tampoco con las distintas técnicas concretas de plastia o de sutura. La excepción a esto fue la necesidad de retirada del material de sutura, debido a que los 3 casos observados se produjeron asociados al uso de la sutura tipo Fiber-Wire®, por lo que serían conveniente realizar un análisis más profundo para tratar de demostrar el significado de esta posible relación. En los casos en los que se usaron factores plaquetarios no se presentó ninguna complicación, los 2 casos en los que se usaron fueron en cirugías que asociaron plastia de refuerzo a la sutura primaria.

Las indicaciones para una u otra técnica no terminan de estar del todo bien definidas. Existen algunos puntos donde existen consenso en cual es la mejor opción, como es el caso de las roturas crónicas, donde están indicadas la realización de plastias de refuerzo<sup>27</sup>, en este estudio no se incluyeron las roturas crónicas. Las indicaciones y diferencias entre ambas técnicas, a la hora del tratamiento de una lesión aguda, no presenta diferencias claras según los estudios existentes<sup>31</sup>. Si bien en nuestro centro, en los casos de re-rotura, se empleó en todos ellos la plastia de refuerzo tipo Bosworth y en uno de las 5 re-roturas

además se utilizaron factores plaquetarios. Dentro de las roturas agudas, aquellas que tardaron en ser asistidas más de 7 días pero menos de 4 semanas, también se emplearon plastias de refuerzo, si bien debe individualizarse cada caso, de los 22 casos del estudio en 7 de ellos se realizó el refuerzo según Bosworth, se tuvo en cuenta el grado de retracción del tendón y el tiempo transcurrido.

Una de las limitaciones más importantes de este trabajo, ha sido el no haber usado escalas funcionales a la hora de la evaluación de los resultados, al utilizar como variables de resultado las complicaciones, ya sea en forma de re-rotura o en la necesidad de nueva cirugía; se focalizan los resultados hacia la comparación de una de las partes del tratamiento, como es la minimización de los efectos adversos y complicaciones. Con esto, se obvia una parte importante de los resultados de un tratamiento y de los objetivos, como son tratar de conseguir el mejor resultado funcional y la recuperación de la actividad previa.

Uno de los objetivos del presente estudio es ayudar en el desarrollo de posteriores trabajos que permitan establecer una pauta de actuación óptima en el tratamiento de la rotura del tendón de Aquiles. Para poder determinar cual es la mejor opción terapéutica, se debería valorar en conjunto su resultado funcional y la frecuencia de aparición de complicaciones. El segundo punto ha sido ya abordado, al ser algunas de las medidas de resultado valoradas; para la valoración del estado funcional sería apropiado el uso de escalas como la de la *American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS)* u otras más específicas de esta lesión como la *Achilles tendon Total Rupture Score (ATRS)*.

En cuanto a los días de estancia hospitalaria parece que puede estar relacionada con un parámetro, los días hasta la intervención como se ve en la tabla 4, lo más sencillo parece que cuantos más días se tarda en intervenir más tiempo permanece ingresado el paciente, y en caso del tratamiento quirúrgico no puede irse el paciente hasta ser intervenido por ello se alarga la estancia, no obstante serían necesarios estudios más profundos. No parece que hubiera relación entre la edad o el tipo de tratamiento seguido y los días de estancia hospitalaria, en consonancia a lo visto en otros estudios<sup>14</sup>. La aparición de complicaciones tampoco parece guardar relación con la estancia, esto puede ser debido a que la mayoría de complicaciones que aparecen suelen manifestarse tras el alta hospitalaria, no influyendo por ello con el tiempo de ingreso.

El tiempo que se debe permanecer en descarga es otro de los puntos que suscita numerosas opiniones, esto se debe a que en los estudios realizados, en centros que utilizaron la movilización precoz de forma habitual como tratamiento comprándola con los resultados obtenidos con un régimen de inmovilización tradicional, no encontraron efectos claramente positivos o negativos de esta práctica<sup>4</sup>. Otras revisiones por el contrario si que

parecen haber encontrado resultados mejores en cuanto a satisfacción, menor uso de rehabilitación y recuperación de la actividad y musculatura más rápida, mediante el uso combinado de movilización precoz del tobillo y carga completa de la extremidad temprana<sup>1</sup>. Es por esto que parecen ser necesarios más estudios todavía para obtener conclusiones válidas.

En el estudio actual no se realizó rehabilitación, movilización ni carga precoz en ninguno de los casos, más del 50% de los pacientes estuvieron entre 6 y 7 semanas con inmovilización y descarga con férula de yeso en posición equina, no se observó variación del tiempo por la edad, el sexo, el tipo de tratamiento empleado o el tipo de rotura, sino que dependió del criterio médico pautar esa duración y de los controles realizados.

## 07 Conclusiones

La rotura del tendón de Aquiles es una lesión frecuente que afecta habitualmente a varones jóvenes, su tratamiento suele requerir cirugía e inmovilizaciones prolongadas por lo tanto repercute en la actividad de los pacientes, suele requerir de un periodo de recuperación antes de volver a la situación de actividad previa. Además puede presentar secuelas y complicaciones que agravarían la situación y aun generaría una mayor debilidad y limitación para la vida del paciente.

Por estas razones su tratamiento y seguimiento debe tratar de minimizar las consecuencias de la lesión y permitir la vuelta a la actividad previa con la mayor rapidez posible, tratando de limitar las complicaciones y la producción de nuevas lesiones. Las complicaciones más comunes son las infecciones superficiales y las afectaciones cutáneas. Otras más graves son la trombosis venosa profunda o la infección profunda, en ocasiones estas complicaciones pueden requerir nuevas intervenciones o comprometer la vida del paciente, por ello es importante buscar la manera de minimizarlas.

Respecto a las causas de esta lesión, no hay una solo motivo que la produzca, sino que existen una serie de factores y un mecanismo productor de la rotura, en el estudio se ha visto que la patología degenerativa puede ocupar un papel importante en la gente mayor de 45 años y la importancia de la patología deportiva en la gente joven. Otros factores como los microtraumatismos, la vascularización del tendón o las hormonas sexuales también parecen guardar relación. La gran diferencia encontrada entre ambos sexos no está todavía justificada y serían necesarios más estudios para poder hallar la explicación.

Existe un debate actualmente sobre las diferentes opciones de tratamiento, para tratar de determinar si la cirugía o el tratamiento conservador produce unos mejores resultados, en los estudios existentes no parece quedar claro todavía que exista una opción claramente superior, si bien se conoce que el tratamiento conservador disminuye las complicaciones pero aumenta el riesgo de rotura, al contrario que lo que ocurre con la opción quirúrgica. Ocurre algo similar con las nuevas técnicas de rehabilitación, movilización y carga de la extremidad temprana, que van en contra de las inmovilizaciones y descargas tradicionales, estas opciones nuevas parecen estar obteniendo buenos resultados pero todavía son necesarios más datos y estudios para llegar a conclusiones firmes.

El tratamiento conservador en el centro en el que se ha realizado el estudio ha sido empleado una proporción mucho menor que la opción quirúrgica, y la rehabilitación y movilización temprana no fue empleada, al igual que la cirugía percutánea, por ello podría ser útil la realización de nuevos estudios para tratar de llegar a conocer cual es la mejor opción para el tratamiento de esta patología.

Por todo esto la rotura del tendón de Aquiles es una patología compleja, en la cual existen todavía dudas respecto a los factores que la producen. Su tratamiento se encuentra en el momento actual en un intenso debate con numerosos estudios explorando las diferencias entre las opciones ya existentes y otras de reciente aparición, como la rehabilitación precoz o la cirugía percutánea. El objetivo es tratar de llegar a la opción de tratamiento apropiada para cada paciente que obtenga los mejores resultados funcionales, en el menor tiempo y evite las complicaciones.

## 08 Agradecimientos

Quiero agradecer al Dr. Juan José Panisello por su incalculable ayuda en la dirección de este trabajo y al Dr. Víctor Roda, por sus valiosos consejos y experiencia a la hora de su elaboración. Agradecer además a todos mis compañeros, por haberme apoyado durante la realización, en especial al Dr. Miguel Sanz y a la Dra. Verónica García por su ayuda en algunas de las fases y expresar el deseo, de que este sea el inicio de muchos otros proyectos de investigación conjunta.

## 09 Bibliografía

- 1- Brumann M, Baumbach SF, Mutschler W, Polzer H. Accelerated rehabilitation following Achilles tendon repair after acute rupture - Development of an evidence-based treatment protocol. *Injury*. 2014 Jul 7. pii: S0020-1383(14)00315-5. Citado en PubMed PMID: 25059505.
- 2- Huttunen TT, Kannus P, Rolf C, Felländer-Tsai L, Mattila VM. Acute Achilles Tendon Ruptures: Incidence of Injury and Surgery in Sweden Between 2001 and 2012. *Am J Sports Med*. 2014 Jul 23. pii: 0363546514540599. Citado en PubMed PMID: 25056989.
- 3- Lantto I, Heikkinen J, Flinkkilä T, Ohtonen P, Leppilahti J. Epidemiology of Achilles tendon ruptures: Increasing incidence over a 33-year period. *Scand J Med Sci Sports*. 2014 May 23. Citado en PubMed PMID: 24862178.
- 4- Barfod KW. Achilles tendon rupture; assessment of nonoperative treatment. *Dan Med J*. 2014 Apr;61(4):B4837. Citado en PubMed PMID: 24814601.
- 5- Ding WG, Li H, Zhu YP, Liu ZW. Comparison between tenocutaneous suture and Kessler suture techniques in treating acute closed Achilles tendon rupture. *Foot Ankle Surg*. 2014 Jun;20(2):105-8. Citado en PubMed PMID: 24796828.
- 6- Raikin SM, Garras DN, Krapchev PV. Achilles tendon injuries in a United States population. *Foot Ankle Int*. 2013 Apr;34(4):475-80. Citado en PubMed PMID: 23386750.
- 7- Molloy A, Wood EV. Complications of the treatment of Achilles tendon ruptures. *Foot Ankle Clin*. 2009 Dec;14(4):745-59. Citado en PubMed: PMID: 19857846.
- 8- Suchak AA, Bostick G, Reid D, Blitz S, Jomha N. The incidence of Achilles tendon ruptures in Edmonton, Canada. *Foot Ankle Int*. 2005 Nov;26(11):932-6. Citado en PubMed PMID: 16309606.
- 9- Cretnik A, Frank A. Incidence and outcome of rupture of the Achilles tendon. *Wien Klin Wochenschr*. 2004;116 Suppl 2:33-8. Citado en PubMed: PMID: 15506308.
- 10- Leppilahti J, Orava S. Total Achilles tendon rupture. A review. *Sports Med*. 1998 Feb;25(2):79-100. Citado en PubMed: PMID: 9519398.
- 11- Houshian S1, Tscherning T, Riegels-Nielsen P. The epidemiology of achilles tendon rupture in a Danish county. *Injury*. 1998 Nov;29(9):651-4. Citado en PubMed PMID: 10211195.

- 12- Levi N. The incidence of Achilles tendon rupture in Copenhagen. *Injury*. 1997 May;28(4):311-3. Citado en PubMed PMID: 9282189.
- 13- Sun C, Zhuo Q, Chai W, Chen J, Yang W, Tang P et al. Conservative interventions for treating Achilles tendon ruptures. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 10. Art. No.: CD010765. DOI: 10.1002/14651858. CD010765.
- 14- Khan R, Carey Smith R. Intervenciones quirúrgicas para el tratamiento de la rotura aguda del tendón de Aquiles (Revisión Cochrane traducida). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010 Issue 9. Art. No.: CD003674. DOI: 10.1002/14651858. CD003674.
- 15- Delgado H, Cristiani G, Aspe E. Ruptura del tendón de Aquiles: Incidencia y experiencia en su manejo. *Acta Ortopédica Mexicana* 2003; 17(5): Sep.-Oct: 248-252.
- 16- Maffulli N, Waterston SW, Squair J, Reaper J, Douglas AS. Changing incidence of Achilles tendon rupture in Scotland: a 15-year study. *Clin J Sport Med*. 1999 Jul;9(3):157-60. Citado en PubMed PMID: 10512344.
- 17- Leppilahti J1, Puranen J, Orava S. Incidence of Achilles tendon rupture. *Acta Orthop Scand*. 1996 Jun;67(3):277-9. Citado en PubMed PMID: 8686468.
- 18- Józsa L, Kvist M, Bálint BJ, Reffy A, Järvinen M, Lehto M et al. The role of recreational sport activity in Achilles tendon rupture. A clinical, pathoanatomical, and sociological study of 292 cases. *Am J Sports Med*. 1989 May-Jun;17(3):338-43. Citado en PubMed PMID: 2729483.
- 19- Willits K, Amendola A, Bryant D, Mohtadi NG, Giffin JR, Fowler P et al. Operative versus nonoperative treatment of acute Achilles tendon ruptures: a multicenter randomized trial using accelerated functional rehabilitation. *J Bone Joint Surg Am*. 2010 Dec 1;92(17):2767-75. Citado en PubMed PMID: 21037028.
- 20- Mazzone MF, McCue T. Common conditions of the achilles tendon. *Am Fam Physician*. 2002 May 1;65(9):1805-10. Citado en PubMed PMID: 12018803.
- 21- Ahmed IM, Lagopoulos M, McConnell P, Soames RW, Sefton GK. Blood supply of the Achilles tendon. *J Orthop Res*. 1998 Sep;16(5):591-6. Citado en PubMed PMID: 9820283.
- 22- Maffulli N, Ewen SW, Waterston SW, Reaper J, Barrass V. Tenocytes from ruptured and tendinopathic achilles tendons produce greater quantities of type III collagen than tenocytes from normal achilles tendons. An in vitro model of human tendon healing. *Am J Sports Med*. 2000 Jul-Aug;28(4):499-505. Citado en PubMed PMID: 10921640.
- 23- Enriquez CJA, Cruz CM. Tratamiento de las rupturas antiguas del tendón de Aquiles con plastía de fascia de gemelos. *Rev Mex OrtopTrauma* 2001; 15(5): 197-202.
- 24- Vosseller JT, Ellis SJ, Levine DS, Kennedy JG, Elliott AJ, Deland JT et al. Achilles Tendon Rupture in Women. *Foot Ankle Int*. 2013 Jan;34(1):49-53. Citado en PubMed PMID: 23467554.

- 25- Claessen FM, de Vos RJ, Reijman M, Meuffels DE. Predictors of Primary Achilles Tendon Ruptures. *Sports Med.* 2014 Jun 15. Citado en PubMed PMID: 24929701.
- 26- Wise BL, Peloquin C, Choi H, Lane NE, Zhang Y. Impact of age, sex, obesity, and steroid use on quinolone-associated tendon disorders. *Am J Med.* 2012 Dec;125(12):1228.e23-1228.e28. Citado en PubMed PMID: 23026288.
- 27- Canale ST, Beaty JH. *Campbell's Operative Orthopaedics.* 11a ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
- 28- American Academy of Orthopaedic Surgeons Board of Directors. The diagnosis and treatment of acute Achilles tendón ruptura. Guideline and evidence report. AAOS. 2009 Dec.
- 29- Sánchez M, Anitua E, Azofra J, Andía I, Padilla S, Mujika I. Comparison of surgically repaired Achilles tendon tears using platelet-rich fibrin matrices. *Am J Sports Med.* 2007 Feb;35(2):245-51. Citado en PubMed PMID: 17099241.
- 30- Nilsson-Helander K, Thomeé R, Silbernagel KG, et al. The Achilles tendon Total Rupture Score (ATRS): development and validation. *Am J Sports Med.* 2007;35(3):421-6. Citado en PubMed PMID: 17158277.
- 31- Pajala A, Kangas J, Siira P, Ohtonen P, Leppilahti J. Augmented surgical repair compared with non-augmented in fresh total Achilles tendon rupture: Aprospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 May;91(5):1092-100. Citado en PubMed PMID: 19411457.

