

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**AVANCES TERAPÉUTICOS EN AMÉRICA PARA LA RUPTURA DEL  
TENDÓN DE AQUILES EN DEPORTISTAS**

**MONOGRAFÍA**

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ciencias  
Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**Yeferson Ottoniel Mijangos Santa María**

**Médico y Cirujano**

**Guatemala, octubre 2022**



**USAC**  
TRICENTENARIA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN  
-COTRAG-**



El infrascrito Decano y la Coordinadora de la Coordinación de Trabajos de Graduación –COTRAG-, de la **Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala**, hacen constar que el estudiante:

1. YEFERSON OTTONIEL MIJANGOS SANTA MARÍA 201407452 2716734780101

Cumplió con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico y Cirujano en el grado de licenciatura, habiendo presentado el trabajo de graduación, en modalidad de monografía titulada:

**AVANCES TERAPÉUTICOS EN AMÉRICA PARA LA RUPTURA  
DEL TENDÓN DE AQUILES EN DEPORTISTAS**

Trabajo asesorado por la Dra. Liliana Paola Rosales Castañeda y, revisado por el Dr. Johnnathan Emanuel Molina, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, el siete de octubre del año dos mil veintidós


Dra. Magda Francisca Velásquez Tohom  
**Coordinadora**

  
  
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva  
**DECANO**

**Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva. PhD  
Decano**

La infrascrita Coordinadora de la COTRAG de la **Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala**, HACE CONSTAR que el estudiante:

1. YEFERSON OTTONIEL MIJANGOS SANTA MARÍA 201407452 2716734780101

Presentó el trabajo de graduación en modalidad de monografía, titulada:

**AVANCES TERAPÉUTICOS EN AMÉRICA PARA LA RUPTURA  
DEL TENDÓN DE AQUILES EN DEPORTISTAS**

El cuál ha sido revisado y aprobado por la **Dra. Bremily Kenelma Chinchilla Menéndez**, profesora de la COTRAG y, al establecer que cumple con los requisitos solicitados, se le **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el siete de octubre del año dos mil veintidós.

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



Dra. Magda Francisca Velásquez Tohom  
**Coordinadora**

Guatemala, 7 de octubre del 2022

Doctora  
**Magda Francisca Velásquez Tohom**  
Coordinadora de la COTRAG  
Presente

Le informo que yo:

1. YEFERSON OTTONIEL MIJANGOS SANTA MARÍA



Presenté el trabajo de graduación titulado:

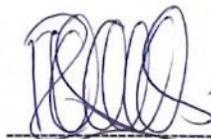
**AVANCES TERAPÉUTICOS EN AMÉRICA PARA LA RUPTURA  
DEL TENDÓN DE AQUILES EN DEPORTISTAS**

Del cual la asesora y el revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

**FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES**

**Asesora:**

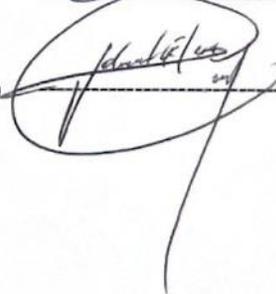
Dra. Liliana Paola Rosales Castañeda



Dra. Liliana Paola Rosales Castañeda  
MSc. Ortopedia y Traumatología  
Colegiado: 18,679

**Revisor:**

Dr. Johnathan Emanuel Molina Registro  
de personal: 20140862



Dr. Johnathan E. Molina  
MÉDICO Y CIRUJANO  
17,859



### **De la responsabilidad del trabajo de graduación:**

Los autores son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresados en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad de Ciencias Médicas, de La Universidad de San Carlos de Guatemala y, de las otras instancias competentes, que así lo requieran.

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, se la dedico a Dios porque a Él le debemos todo lo que tengo y lo que soy.

A mi familia por ser una importante influencia a lo largo de mi carrera, dándome el ejemplo de superación, humildad y perseverancia.

A todas las personas que han contribuido a mi formación personal y académica, gracias por estar y por su apoyo continuo.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primeramente a Dios por brindarme sabiduría, fuerza y mucha perseverancia en este largo camino y sin el nada es posible.

A mis padres por creer en mi en todo momento, por su apoyo incondicional en todos los aspectos y por brindarme lo mejor en todas las ocasiones.

A mi revisor, el Dr. Johnathan Emanuel Molina y mi asesora, la Dra. Liliana Paola Rosales Castañeda por brindarme su apoyo, conocimiento y experiencia en cada paso de la realización de esta monografía.

A todos los profesionales de la salud que dedicaron su tiempo y conocimiento durante este largo camino.

# ÍNDICE

## Prólogo

<b>Introducción</b> .....	i
<b>Objetivos</b> .....	iii
<b>Métodos y Técnicas</b> .....	iv
<b>Contenido Temático</b>	
<b>Capítulo 1.</b> Factores de riesgo para ruptura del tendón de Aquiles en deportistas.....	1
<b>Capítulo 2.</b> Abordaje clínico de la ruptura aguda del tendón de Aquiles en deportistas.....	13
<b>Capítulo 3.</b> Métodos terapéuticos más recientes para la ruptura del tendón de Aquiles en deportistas .....	23
<b>Capítulo 4.</b> Análisis.....	31
<b>Conclusiones</b> .....	36
<b>Recomendaciones</b> .....	37
<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	38
<b>Anexos</b> .....	48

## PRÓLOGO

Esta monografía compilatoria fue realizada por Yeferson Ottoniel Mijangos Santa María, estudiante de último año de la carrera de Médico y Cirujano de la Universidad San Carlos de Guatemala, quien en el año 2022 en aras de la inquietud y curiosidad y tomando en cuenta que hasta el momento no hay un consenso respecto a cuál es el mejor tratamiento para la ruptura del tendón de Aquiles, se planteó el tema de avances terapéuticos para este tipo de lesión tendinosa en unas de las poblaciones que se consideran más vulnerables, es decir los deportistas.

La intensión básica de esta monografía compilatoria es brindar una visión general sobre ruptura del tendón de Aquiles en deportistas, pues esta entidad resulta un tema importante en este tipo de pacientes, ya que tienen una amplia gama de complicaciones que pueden llegar a repercutir en su práctica deportiva, mientras más pronto se realice el diagnóstico y se brinde un manejo y tratamiento oportuno mejor pronóstico tendrán y más probabilidades de regresar en un menor tiempo a sus prácticas deportivas.

Para poder comprender el tema de avances terapéuticos de la ruptura del tendón de Aquiles en deportistas fue preciso abordar otros subtemas tales como aspectos epidemiológicos, definición, tipos de lesión, anatomía, mecanismos de lesión, factores de riesgo, pues como se ira descubriendo a lo largo de este trabajo, no solo el ser deportista determina la vulnerabilidad para sufrir este tipo de lesión sino que también otros factores como comorbilidades asociadas; por otro lado el abordaje diagnóstico contribuye a la detección temprana y, las estrategias terapéuticas ponen al lector al corriente, sobre las opciones disponibles hasta el día de hoy, para el adecuado tratamiento y prevención de complicaciones.

Esta monografía insta al lector a continuar aprendiendo acerca de la terapéutica de la ruptura del tendón de Aquiles siendo un tema que aún queda mucho por aprender ya que como se hizo mención previamente, continúa siendo controversial porque no se cuenta con un consenso acerca del mismo. Para poder mejorar la comprensión de este trabajo, se puede complementar con la lectura previa de tendón de Aquiles y sus generalidades.

Dra. Liliana Paola Rosales Castañeda

# INTRODUCCIÓN

El tendón calcáneo más conocido como tendón de Aquiles, en referencia a la mitología griega debido a su extrema fuerza y resistencia, se conforma principalmente por la porción tendinosa de los músculos de la pierna, sóleo y gastrocnemio. La ruptura del tendón de Aquiles es la pérdida de continuidad de dicho tendón, se presenta frecuentemente en la porción que va de 2 a 6 centímetros del calcáneo, su sitio de inserción; dentro de las rupturas tendinosas más frecuentes, la del tendón de Aquiles ocupa el tercer puesto, superada solo por la del manguito rotador y el extensor del cuádriceps.<sup>1</sup>

La ruptura del tendón de Aquiles representa el 20% de todas las rupturas grandes de este tendón. La incidencia estimada oscila entre 11 y 37 por cada 100 000 habitantes, se ha evidenciado que los hombres son de 2 a 12 veces más propensos a la ruptura del tendón de Aquiles que las mujeres.<sup>2</sup> La etiología de esta lesión es multifactorial, aunque existen reportes sobre cambios histopatológicos previos en la anatomía del tendón que pueden predisponer a una persona a una ruptura, su escaso aporte vascular se asocia a la capacidad disminuida de cicatrización. El cuadro clínico se caracteriza por presentar dolor y una sensación súbita e intensa de chasquido, frecuentemente durante la práctica deportiva.<sup>3</sup>

Se reconocen 3 mecanismos de acción de lesión más frecuente del tendón de Aquiles: En el primer mecanismo, la persona empuja con el antepié (flexión plantar de tobillo) todo el peso corporal mientras la rodilla está extendida, éste mecanismo es explicado por la mayoría de las personas y se observa de forma clara en el comienzo del salto<sup>4,5</sup>; el segundo mecanismo, es una dorsiflexión abrupta e inesperada de tobillo, sucede cuando la persona cae en un agujero en el terreno donde se encuentre<sup>4,5</sup>; el tercer mecanismo, es una dorsiflexión violenta del pie en flexión plantar, que puede suceder mientras la persona cae posterior a un salto.<sup>4,5</sup>

Independientemente del tipo de tratamiento a utilizar, la finalidad siempre es la misma, intentar devolverle al tendón su tensión, longitud y fuerza; sin embargo, hasta el momento no hay un consenso respecto a cuál es el mejor tratamiento para la ruptura del tendón de Aquiles y su manejo sigue siendo controvertido.<sup>6</sup> El tipo de tratamiento queda a criterio del médico, quien debe tomar en cuenta las necesidades individuales de cada paciente para lograr una pronta y adecuada recuperación que permita al individuo reincorporarse a su vida cotidiana.<sup>7</sup>

Debido a lo expuesto previamente, se permite hacer la siguiente interrogante ¿Cuáles son los avances terapéuticos en América para la ruptura del tendón de Aquiles en deportistas? Y para responder dicha pregunta, se plantea como objetivo principal Identificar los avances terapéuticos en América para la ruptura del tendón de Aquiles en deportistas, es así como la importancia del

estudio radica en brindar una visión general sobre el tema, que permita conocer las características de la ruptura del tendón de Aquiles y de esta forma determinar métodos diagnósticos, terapéuticos y las complicaciones de este tipo de lesión.

En esta monografía a través de cuatro capítulos se puede comprender los avances terapéuticos de la ruptura del tendón de Aquiles, argumentando, los factores epidemiológicos que interviene para el desarrollo de esta lesión, así también, la descripción de los elementos clínicos y estudios complementarios que contribuyen al diagnóstico, las estrategias terapéuticas que existen para el manejo de pacientes con ruptura del tendón de Aquiles y las complicaciones que se pueden presentar en la población que practica algún deporte.

El capítulo número uno de la monografía incluye los aspectos epidemiológicos, anatomía y fisiopatología del tendón de Aquiles, tipos y mecanismo de lesión y factores de riesgo; el capítulo número dos contiene los elementos clínicos, estudios complementarios y diagnósticos diferenciales que contribuyen al diagnóstico de la ruptura del tendón de Aquiles; en el capítulo número tres se abordará el manejo, tratamiento y complicaciones que se pueden presentar a causa de esta lesión y para finalizar se adjunta un análisis de la información recopilada.

# OBJETIVOS

## Objetivo general

Identificar los avances terapéuticos en América para la ruptura del tendón de Aquiles en deportistas.

## Objetivos Específicos

1. Describir los factores de riesgo para la ruptura del tendón de Aquiles en deportistas.
2. Presentar el abordaje clínico de la ruptura aguda del tendón de Aquiles en deportistas.
3. Exponer los métodos terapéuticos más recientes para la ruptura del tendón de Aquiles en deportistas.

## MÉTODOS Y TÉCNICAS

Para la búsqueda de información, en esta monografía de compilación con diseño descriptivo, se utilizó la ayuda de los tesauros Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS) y Encabezados de Temas Médicos (MeSH, Medical Subject Headings), para la correcta identificación de la terminología médica y los calificadores permitidos, además, se utilizó sinónimos y conceptos relacionados con el tema principal, por lo que se emplearon los operadores booleanos AND, NOT, OR, comillas y paréntesis. (Anexo #1)

Se utilizó tanto fuentes de información primaria y literatura gris relacionada con ruptura del tendón de Aquiles, factores de riesgo, abordaje clínico, así como métodos diagnósticos y terapéuticos. La búsqueda de dicha información se llevó a cabo en las bases de datos: MEDLINE, Pubmed, Scielo, Science Direct, Embase, Biblioteca Virtual en Salud (BVS), EBSCOhost, HINARI y en la Biblioteca Cochrane; también se utilizaron catálogos en línea de la Biblioteca y Centro de Documentación “Dr. Julio de León Méndez”.

Para la selección de la información se utilizó los siguientes criterios de inclusión: fuentes de información con acceso a texto completo, en idioma español o inglés, con fecha de publicación no mayor a 10 años (2012 a 2022), cuya población de estudio sean humanos, masculinos y/o femeninos deportistas; mientras que los criterios de exclusión fueron: artículos duplicados y estudios que declaren conflicto de interés, es decir se tomó la decisión de no utilizar todos aquellos artículos que presentaron conflicto de interés ya sea de tipo primario o secundario es decir que no interfirieran en el bienestar y en el tratamiento del paciente, en la validez de la investigación o evidenciaran un beneficio de tipo económico, afán de notoriedad, prestigio o promoción profesional o algún interés personal por parte de los autores, respectivamente, por lo que se verificó que cada artículo a utilizar contara con la respectiva declaración escrita al final del mismo. Se tomaron en cuenta los siguientes estudios: metaanálisis (revisiones sistemáticas cuantitativas), revisiones sistemáticas (cualitativas), ensayos clínicos, de cohorte, de casos y controles, de revisión y guías de práctica clínica. (Anexo #2)

En cuanto a las revisiones sistemáticas de tipo cualitativo debido a que se enfocan en resultados no numéricos, se procedió a realizar la interpretación de las variables de interés estudiadas en cada uno de ellos realizando su respectivo análisis y su relación con el tema interés estudiado, es decir ruptura del tendón de Aquiles en deportistas, este tipo de estudios se utilizó para realizar comparaciones entre factores de riesgo para la ruptura del tendón de Aquiles y las terapéuticas existentes para este padecimiento es decir entre el tratamiento conservador y el

quirúrgico, ventajas, desventajas, riesgos y complicaciones de los mismos enfocado en pacientes deportistas.

La información recopilada fue almacenada en carpetas y recursos de almacenamiento de información como Drive. Se realizaron las referencias bibliográficas en base a las guías para cita y elaboración de referencias bibliográficas estilo Vancouver en el gestor bibliográfico Mendeley. Posteriormente se redactó un escrito para explicar de forma sencilla y precisa cómo, de forma teórica, los factores de riesgo, abordaje clínico, la importancia de un diagnóstico temprano y certero, y las estrategias terapéuticas existentes y como podrían impactar en la salud de los deportistas y de esta forma generar bases de investigación para el futuro.

# **CAPÍTULO 1. FACTORES DE RIESGO PARA RUPTURA DEL TENDÓN DE AQUILES EN DEPORTISTAS**

## **SUMARIO:**

- **Definición de Deportista**
- **Definición de tendón de Aquiles**
- **Anatomía del tendón de Aquiles**
- **Definición de ruptura del tendón de Aquiles**
- **Tipos de lesión del tendón de Aquiles**
- **Mecanismo de acción de la lesión**
- **Epidemiología de la ruptura del tendón de Aquiles**
- **Factores de riesgo**
- **Deporte en los que es más frecuente la ruptura del tendón de Aquiles**

El presente capítulo tratará, principalmente, sobre los factores de riesgo de la ruptura del tendón de Aquiles, sin embargo, para poder comprender, el importante papel que juegan estos factores de riesgo en la ruptura del tendón de Aquiles en deportistas, también es necesario conocer la definición de deportista, definición del tendón de Aquiles y su anatomía, definición de la ruptura del tendón, los tipos y mecanismo de acción de la lesión que se pueden presentar, por lo cual dichos también serán abordados en este primer capítulo.

## **1.1 Definición de deportista**

Según la Real Academia Española deportista se define como aquella persona que practica algún deporte, ya sea por afición o de forma profesional. <sup>8</sup>

## **1.2 El Tendón de Aquiles**

### **1.2.1 Definición de Tendón de Aquiles**

El tendón de Aquiles es el tendón más fuerte del cuerpo humano y está sometido a soportar cargas de tres a cuatro veces mayor al del peso del cuerpo en la marcha y aproximadamente doce veces mayor al del peso del cuerpo al correr.<sup>9</sup> Es una de las estructuras tendinosas más largas y potentes, sin embargo, a pesar de su fortaleza es uno de los tendones que con más frecuencia se rompe espontáneamente.<sup>10</sup> Esta lesión afecta principalmente a los pacientes entre 30 y 60 años, siendo el sexo masculino el que resulta más afectado, lo que se relaciona con las actividades deportivas. <sup>10</sup>

## **1.3 Biomecánica del tendón de Aquiles**

Los tendones se encuentran diseñados para transmitir fuerzas con deformación y pérdida de energía mínimas y en especial el tendón de Aquiles, que a pesar de que se encuentra poco vascularizado y tiene una remodelación bastante larga, es muy potente, ya que es capaz de soportar diecisiete veces el peso corporal.<sup>9</sup> El complejo musculo-tendinoso se encuentra activo al caminar, saltar o correr, así también tiene una función importante en el control de la postura corporal.<sup>9</sup> Durante la marcha o al correr, el tendón llega a alargarse hasta un 10% de su longitud en reposo antes de que ocurra una rotura.<sup>9</sup>

### **1.3.1 Propiedades mecánicas**

El tendón de Aquiles presenta dos propiedades mecánicas que son fundamentales: fuerza y deformación.<sup>9</sup> La fuerza depende del grosor del tendón y de su contenido de colágeno independientemente de la tensión máxima que puede ejercer el músculo. El tendón nunca es sometido a una tensión superior al 25% de su fuerza máxima.<sup>9</sup> Los tejidos de colágeno como la piel y el ligamento presentan un comportamiento biomecánico similar al del tendón cuando se le somete a carga.<sup>9</sup>

### **1.3.2 Propiedades estructurales del tendón**

#### **1.3.2.1 Viscoelasticidad**

El comportamiento del tendón depende en gran parte de su capacidad viscoelástica, la cual consiste en la relación que existe entre la deformación máxima y el tiempo necesario para retornar al estado inicial.<sup>9</sup> La relación entre estrés y estiramiento no es constante, sino que se modifica a causa de dos variables, el tiempo y la carga, cuando se encuentra bajo carga continua, el tendón aumenta su longitud y permanece estirado hasta que la tensión desaparece, ahora bien cuando el tendón se encuentra bajo deformación constante, la carga necesaria para mantener la deformación es cada vez menor.<sup>9</sup>

#### **1.3.2.2 Grosor y longitud**

Las dimensiones del tendón resultan un aspecto importante a la hora de su deformación ya que, por una parte, un tendón ancho debería soportar grandes cargas para lograr el mismo porcentaje de estiramiento que un tendón de las mismas características pero que sea más estrecho.<sup>9</sup> Por el contrario, un tendón largo debería experimentar un cambio importante en la longitud al estar expuesto a la misma carga que un tendón ancho.<sup>9</sup>

### **1.3.2.3 Curva carga / deformación**

Las propiedades detalladas en los párrafos anteriores se representan gráficamente en la curva carga/deformación, en la que se puede visualizar la deformación que sufren los tendones cuando se someten a una carga, se clasifica en cuatro zonas, la zona 1, representa la parte basal de la curva, cuando los tendones se encuentran en reposo, presentan una configuración ondulada, la cual va desapareciendo cuando el tendón es estirado aproximadamente un 2% de su longitud inicial, esto por la reorientación de sus fibras, dicha reorientación de las fibras ocurre debido a las propiedades elásticas del tendón. En esta fase se necesita muy poca carga para alargar el tejido; la zona 2, en esta zona ocurre la deformación elástica, el tendón responde de manera lineal a la aplicación de tensión a según al estiramiento que experimente su estructura helicoidal, al final de esta fase ya se pueden apreciar micro roturas en la parte final de este segmento de curva; la zona 3, comprende el 4-8% del estiramiento, en esta zona comienza el deslizamiento de las fibras de colágeno entre sí debido a la rotura de los entrecruzamientos en este momento, el tendón trabaja de forma muy eficaz, ya que es capaz de transmitir gran tensión al hueso y sufrir solamente una pequeña deformación, en esta fase la curva alcanza la cresta y posteriormente comienza a disminuir alrededor del 6% del estiramiento. Se conoce como deformación plástica y por último la zona 4, la cual corresponde a los valores de estiramiento superiores al 8%, en esta zona suceden las roturas macroscópicas y la curva cae, por lo que a partir de esta clasificación se puede deducir que la zona de seguridad se encuentra entre el 0 y el 4% del estiramiento. <sup>9</sup>

### **1.4 Anatomía del Tendón de Aquiles**

El tendón de Aquiles se encuentra formado por la unión de los tendones de los músculos sóleo y gastrocnemio y su función consiste en realizar la flexión plantar, es el tendón más grueso y resistente del cuerpo. <sup>11</sup>

El tendón de Aquiles se ubica insertado sobre el tercio distal y medial del calcáneo, algunas fibras continúan a nivel plantar para insertarse a nivel de la aponeurosis, algunas giran y descienden hasta alcanzar una inserción posterolateral, en cuanto a las fibras del músculo sóleo se rotan a una posición distal anteromedial.<sup>11</sup> La unión miotendinosa ejecuta la contracción. Tanto la unión miotendinosa como la osteotendinosa son áreas vulnerables para sufrir lesiones.<sup>12</sup>

Los tendones, incluyendo el tendón de Aquiles, se encuentran conformados por tejido conectivo especializado, cuenta con una fuerza de tensión que se asemeja a la del acero inoxidable<sup>13</sup>, esto gracias al colágeno tipo I, el cual corresponde aproximadamente a 70% de la masa seca del tendón y la elastina al 1 o 2%, esta última es una sustancia elástica que

forma un componente de los tendones rodeados por una vaina (el paratenon) de tejido conectivo areolar laxo, esto facilita el deslizamiento sobre estructuras contiguas, en lugares que implica fuerzas de alta fricción.<sup>14</sup>

#### **1.4.1 Vascularización del tendón de Aquiles**

Este tendón tiene tres vías para su suministro de sangre, los vasos sanguíneos que irrigan la unión osteotendinosa, estos se encargan de la irrigación del tercio externo del tendón, los vasos sanguíneos que irrigan la unión miotendinosa y la porción media, el aporte sanguíneo llega por medio del paratendón o la vaina sinovial, esta última zona es la que se encuentra menos perfundida debido a que en este nivel existe una disminución del tamaño de los vasos sanguíneos por lo que esta área se convierte en una zona crítica, por esta razón es el área donde se registran la mayor cantidad de lesiones.<sup>9</sup> El aporte sanguíneo al tendón aumenta durante el ejercicio y ante los procesos de curación, y se encuentra disminuido cuando este es sometido a una carga demasiado alta o a elevadas fricciones, torsiones o compresiones.<sup>12</sup>

En cuanto al origen de la vascularización del tendón de Aquiles, ésta procede de la arteria tibial posterior y de la arteria peronea cuya vía nace de la cara lateral de la arteria tibial posterior, estas dos arterias se anastomosan a nivel del tercio distal de la pierna dando lugar las ramas comunicantes, dichas ramas comunicantes se encuentran por delante del tendón calcáneo, estas cruzan de manera oblicua o bien transversal el tendón.<sup>9</sup> Las ramas comunicantes crecen en dirección ascendente en la cara anterior del peritendón, dando lugar a la formación de unos vasos longitudinales de las cuales se forman arterias perpendiculares llegando a alcanzar el endotendón.<sup>12</sup>

#### **1.4.2 Inervación del tendón de Aquiles**

El tendón de Aquiles se encuentra mayoritariamente inervado por pequeñas ramificaciones del nervio sural y nervios cutáneos provenientes de los músculos adyacentes y a pesar de tener pocas terminaciones nerviosas tales como corpúsculos de Ruffini, Paccini, Golgi y terminaciones libres, contiene un gran número de neurotransmisores.<sup>9</sup>

### **1.5 Definición de ruptura del tendón de Aquiles**

La ruptura del tendón calcáneo o tendón de Aquiles es una lesión muy frecuente y potencialmente incapacitante, la cual se presenta, en gran medida, en individuos adultos y varones jóvenes que practican algún deporte como por ejemplo, tenis, fútbol y baloncesto.<sup>14</sup> Esta lesión consiste en un rasgado ya sea total o parcial que se produce cuando el tendón es sometido a un estiramiento que excede su capacidad, puede ser ocasionado ya sea por un salto,

aceleraciones repentinas al correr, una caída o un tropiezo.<sup>14</sup> Muchos pacientes sienten como si les hubieran golpeado violentamente en la parte posterior del tobillo. Algunos escuchan un “pop” y experimentan un dolor intenso y agudo, aunque la ausencia de dolor no descarta la ruptura.<sup>15</sup>

Generalmente, la rotura del tendón de Aquiles se produce entre 2 y 6 cm en sentido proximal a su inserción calcánea, región o zona crítica que se corresponde con un área hipovascular.<sup>16</sup>

El 20% del total de las roturas del tendón de Aquiles pasan desapercibidas.<sup>17</sup> Esto se debe a que los pacientes mantienen la flexión plantar a través de los músculos flexores profundos o por la fibrosis o cicatriz que aparece en consecuencia al traumatismo; en cuanto a las roturas crónicas son aquellas que tienen más de 4 semanas sin diagnóstico o tratamiento alguno.<sup>17</sup>

Si bien las roturas pueden producirse en cualquier punto de la trayectoria del tendón, aquellas que se producen en la porción media, es decir 2-6 cm proximales al talón, son las más frecuentes correspondientes a un 72-73%.<sup>17</sup> Las rupturas distales, es decir las que se encuentran más cercanas al talón, en la región de la unión tendón-hueso, son menos habituales corresponden alrededor del 14-24 % y las proximales, las más cercanas a la rodilla, a nivel de la unión miotendinosa, en la unión musculo-tendón, son las menos frecuentes con 4-14 %.<sup>17</sup>

## **1.6 Tipos de lesión del tendón de Aquiles**

En las lesiones del tendón de Aquiles, es deber del médico hacer una correcta evaluación y anamnesis, determinando el motivo y mecanismo del trauma, y registrando la presencia de antecedentes de lesión.<sup>18</sup>

### **1.6.1 Rotura parcial del tendón de Aquiles**

Es la lesión más frecuente, y ésta puede afectar a personas de todas las edades. Esta lesión es producida por la sobrecarga excéntrica aguda que excede la capacidad del tendón.<sup>18</sup> El mecanismo general de esta lesión sucede cuando se realiza la flexión dorsal pasiva súbita del tobillo, dicha flexión es resistida por los músculos plantiflexores. Un salto forzado, o aceleraciones repentinas al correr, pueden dar lugar a un estiramiento excesivo del tendón y causar este tipo de lesión, es decir un desgarro.<sup>18</sup>

### **1.6.2 Lesión total del tendón de Aquiles**

En la lesión total del tendón de Aquiles es cuando existe una rotura y no solamente un desgarro como en la lesión parcial, el mecanismo de lesión comprende el impulso fuerte con el pie que sostiene el peso corporal mientras la rodilla se encuentra en extensión, provocando así una actividad repentina e inesperada del tobillo con contracción refleja de la musculatura de la pierna.<sup>18</sup>

La lesión total puede provocarse en deportistas previamente activos de 40 años en promedio, que reanudan la actividad después de haberla abandonado por cierto tiempo; en estos casos los cambios degenerativos hacen que el tendón se debilite y la carga repentina y fuerte sobre la estructura del tendón produce el desgarro.<sup>18</sup>

Cuando existe rotura total del tendón, el paciente manifiesta una reducción importante de la fuerza de flexión plantar del tobillo. Al palpar el recorrido del tendón desde su sitio de inserción en el calcáneo hacia proximal se encuentra un punto en donde se puede percibir la interrupción de continuidad del tejido del tendón de 2 a 3 cm.<sup>18</sup> Dicha anomalía se asocia a la presencia de edema, sangrado y equimosis en el sitio de la lesión. Se comprueba con la prueba de Thompson, dicha prueba se detallará en el siguiente capítulo.<sup>18</sup>

## **1.7 Mecanismo de acción de la lesión**

### **1.7.1 Flexión plantar de tobillo**

Este mecanismo ocurre cuando el paciente empuja con el antepié todo el peso corporal mientras la rodilla se encuentra en extensión. Es el mecanismo referido con más frecuencia por los pacientes y se observa claramente en lesión producidas durante saltos.<sup>9</sup>

### **1.7.2 Dorsiflexión abrupta de tobillo**

Este mecanismo ocurre cuando se realiza un movimiento repentino y brusco del tobillo, como por ejemplo cuando el paciente refiere que cae en un agujero.<sup>9</sup>

### **1.7.3 Dorsiflexión violenta del pie en flexión plantar**

Este tipo de mecanismo se refiere a un movimiento violento del pie, dicho mecanismo puede ocurrir cuando un jugador cae al suelo tras un salto.<sup>9</sup>

## **1.8 Fisiopatología de la ruptura del tendón de Aquiles**

Existen tres teorías que se han propuesto provocan la ruptura aguda del tendón, la primera teoría también conocida como la teoría degenerativa, la cual consiste en que la degeneración crónica que es producida por microtraumatismos, sobrecarga crónica y alteraciones fisiológicas del tendón conlleva a una ruptura aguda incluso sin aplicar sobrecarga sobre el tendón. El daño en el metabolismo y la falta de oxígeno producidas por alteraciones en el flujo sanguíneo se relacionan a los cambios degenerativos del tendón.<sup>6</sup>

La segunda, también conocida como la teoría mecánica, esta hace referencia a que la actividad deportiva juega un papel muy importante en la ruptura aguda del tendón de Aquiles, ya que, al generarse microtraumas frecuentes y repetitivos en el tendón sin contar el tiempo

necesario y suficiente para que este se regenere, provoca su ruptura, incluso en tendones previamente sanos.<sup>6</sup>

Y la tercera teoría se relaciona al uso de drogas. Según Longo et al., los esteroides anabólicos y quinolonas se relacionan con una disminución de la resistencia a la tracción. Así también se ha evidenciado que los corticoides, causantes de la necrosis de colágeno por su efecto analgésico, retrasan la aparición de los síntomas de un tendón con daño estructural ya establecido.<sup>6</sup> Dentro de los fármacos que se relaciona con más frecuencia con tendinopatías se encuentran las quinolonas, como, por ejemplo: Ciprofloxacino, ofloxacino, levofloxacino y norfloxacino son las quinolonas más fuertemente asociadas a las tendinopatías.<sup>6</sup>

### **1.9 Epidemiología de la ruptura del tendón de Aquiles**

La ruptura del tendón de Aquiles representa el 20% de todas las rupturas grandes este tendón.<sup>2</sup> La incidencia estimada oscila entre 11 y 37 por cada 100 000 habitantes, se ha evidenciado que los hombres son de 2 a 12 veces más propensos a la ruptura del tendón de Aquiles que las mujeres.<sup>2</sup>

Más del 80 % de las rupturas ocurren durante actividades deportivas. Se estima que aproximadamente el 10 % de los pacientes que sufren una ruptura del tendón de Aquiles ya tenían problemas preexistentes en el tendón.<sup>1</sup> En la actualidad este tipo de lesión se considera una de las más frecuentes a nivel de la extremidad inferior.<sup>1</sup> El aumento de su incidencia se debe a la promoción de la actividad física en la población, incluyendo tanto el deporte profesional y recreacional, siendo ésta una de las principales causas.<sup>15</sup>

La ruptura del tendón de Aquiles provoca un déficit a largo plazo de la disminución de la fuerza muscular. Los pacientes sufren déficits funcionales después de 2 años, y solo aproximadamente el 60% regresa a su nivel de deportes anterior a la lesión. Después de una ruptura, las vías de fisioterapia y rehabilitación tienen como objetivo minimizar esta disfunción y optimizar el retorno a las actividades previas a la lesión.<sup>19</sup>

### **1.10 Factores de riesgo**

En el mundo del deporte y de la alta competición presenta un riesgo considerable de sufrir lesiones por su nivel de exigencia tanto física como psíquica. El sufrir una lesión no solo repercute en el deportista, sino que también afecta a los entrenadores, patrocinadores y al equipo, así también hay un gasto sanitario que debe ser considerado. Las lesiones se han convertido en el mayor enemigo del deportista ya que sin salud no se puede entrenar, y sin entrenar no se aumenta el rendimiento para poder competir y tener el éxito deseado.<sup>20</sup>

Existen diversidad de factores de riesgo que se puede asociar a la frecuencia de la ruptura del tendón de Aquiles, algunos de los cuales se detallan a continuación:

### **1.10.1 Factores demográficos:**

Respecto a la frecuencia según sexo, tal como se mencionó anteriormente este tipo de lesión es más común en el sexo masculino, con una proporción de hombres respecto a mujeres que puede alcanzar 20:1, según diferentes estudios. <sup>21</sup>

Los estudios reportan mayor incidencia en edades entre la tercera y quinta década de vida, probablemente debido a que hacen actividad física intensa.<sup>1</sup>

En Argentina, en el año 2018, Sánchez et al., realizaron un estudio descriptivo y retrospectivo, cuyo objetivo fue caracterizar la presentación clínica y mostrar los resultados quirúrgicos y las complicaciones en pacientes con rotura del tendón de Aquiles tratados con técnica percutánea, los resultados evidenciaron que de los 60 pacientes incluidos en el estudio que presentaban ruptura del tendón de Aquiles, 58 (96.66%) fueron hombres y solamente dos mujeres (3,33%) con una relación hombre : mujer de 29:1, y edades entre los 18 y 57 años con una media de 38.29 años. <sup>21</sup>

En México, en el año 2019 Barrios et al., llevaron a cabo un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal, cuyo objetivo fue evaluar sus características asociadas que actúan como desencadenantes o como factores de riesgo.<sup>1</sup> De los 49 pacientes estudiados, evidenciaron que la edad media fue 44.1 años (69.4%), más frecuente entre 29 y 48 años, 83.7% pertenecieron al sexo masculino, 59.2% tuvieron grado de instrucción superior, siendo 46.9% profesionales administrativos. <sup>1</sup>

### **1.10.2 Factores sociales:**

Las lesiones del tendón de Aquiles ocurren con más frecuencia en pacientes que practican deporte, principalmente en aquellos que implica alguna actividad como correr, saltar e inicios y paradas repentinos; en cuanto a lesiones asociadas a errores de entrenamiento se relacionan a consecuencia de sobrecarga repetitiva en el deportista de competición o sobrecarga aguda en la práctica de un deporte recreativo, esto especialmente en corredores, aumento de la frecuencia de entrenamiento, superficies de entrenamiento duras y resbaladizas, situaciones que aumente en riesgo de sufrir este tipo de lesión, es importante mencionar que el tipo de superficie de entrenamiento juega un papel muy importante dada la capacidad que tiene de absorber el impacto ellos del pie contra el suelo, otro factor de riesgo asociado en el aumento excesivo de los tiempos de entrenamiento y la disminución de los periodos de descanso. <sup>18</sup>

El uso de calzado inadecuado sucede principalmente por no saber comprar uno adecuado, ya que éste debe de cumplir con ciertas características importantes tales como: que su suela no sea rígida, doblarse donde se flexionen los dedos; en las mujeres debe evitarse un calzado con un tacón muy alto debido a que el tendón se mantiene tenso, lo que incrementaría la posibilidad de producir una lesión. <sup>18</sup>

### **1.10.3 Factores genéticos**

Respecto a los factores genéticos que se han relacionado con la ruptura del tendón de Aquiles se pueden mencionar la presencia de pies cavos, ya que esto provoca una menor absorción del impacto, y pie plano y flexión dorsal del tobillo, cuya consecuencia es el efecto de torsión del tendón por el exceso de pronación. <sup>18</sup>

### **1.10.4 Factores relacionados con el estado nutricional**

El sobrepeso y la obesidad se ha relacionado con el riesgo de padecer ruptura del tendón de Aquiles debido a que esto aumenta la presión sobre el tendón lo que se traduce en que el tendón es sometido a soportar más peso de lo que su capacidad le permite. a consecuencia de esto. el sobrepeso puede provocar irritación y pequeños focos de inflamación de forma permanente en el tendón de Aquiles. Además, los cambios metabólicos relacionado con el sobrepeso pueden promover la formación de depósitos de calcio que, a su vez, irritan el tendón y promueven el desarrollo de esta tendinopatía. <sup>14</sup>

### **1.10.5 Comorbilidades**

Dentro de los factores predisponentes a ruptura espontánea se encuentra enfermedades crónicas como diabetes mellitus, gota, insuficiencia renal, enfermedades del tejido conectivo o autoinmune. <sup>1</sup>

La diabetes mellitus se asocia con una amplia variedad de manifestaciones musculoesqueléticas. Muchos de ellos son subclínicos y se correlacionan con el tiempo de evolución y el control inadecuado de la enfermedad, y deben ser reconocidos y tratados adecuadamente, ya que su abordaje mejora la calidad de vida de este tipo de pacientes. <sup>22</sup>

La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica con importantes implicaciones sobre diversos sistemas y tejidos corporales, el tendón es uno de ellos, el sistema nervioso también se ve afectado por la alteración metabólica y, aunque la afectación es variable, cursa con la pérdida de conducción, cuando esto ocurre, el sistema nervioso es incapaz de realizar sus funciones con normalidad principalmente la de informar del estado de los tejidos y cuidar de ellos, liberando una

serie de sustancias que ayudan a su mantenimiento, por lo tanto los tejidos soportan peor la carga y se vuelven más frágiles.<sup>22</sup> La diabetes mellitus se relaciona con cambios en el tendón y el sistema nervioso, que pueden condicionar la capacidad del propio tendón y de la piel que sufre la presión.<sup>23</sup>

El estado de hiperglucemia crónica se ha asociado con un aumento significativo en el número de mastocitos, una hiperplasia vascular en el área transversal de los vasos en el tendón de Aquiles, así como un aumento en el factor de crecimiento endotelial vascular, la diabetes mellitus se ha relacionado con cambios en la capacidad viscoelástica de los tendones lo que pueden disminuir el límite de transmisión de energía a la periferia e inducir al tendón a una ruptura prematura debido a la tensión mecánica.<sup>23</sup>

Respecto al riesgo de sufrir lesión del tendón de Aquiles y su relación con pacientes con insuficiencia renal, consiste en la exposición de estos al uso crónico de corticoesteroides, debido al efecto que estos tienen sobre dicho tendón, tema que será abordado más adelante. En el caso de pacientes con insuficiencia renal y principalmente en los pacientes que son sometidos a un trasplante renal generalmente utilizan corticoesteroides para inmunosupresión de mantenimiento.

<sup>24</sup>

Ciertas enfermedades autoinmunes se relacionan con el riesgo de lesión del tendón de Aquiles, como por ejemplo el lupus eritematoso sistémico (LES), la afectación articular aparece en aproximadamente el 90% de pacientes con LES en algún momento de la enfermedad; la forma de presentación más frecuente es una artropatía no erosiva, intermitente, que compromete principalmente manos, muñecas y rodillas, la afectación articular comprende 4 formas de presentación: artropatía no deformante, artropatía deformante leve, artropatía de Jaccoud y artropatía erosiva, así también se puede presentar compromiso periarticular el cual se caracteriza principalmente por tenosinovitis y ruptura de tendones.<sup>25</sup> La tenosinovitis se presenta en el 40% de los pacientes cuando se evalúa por ecografía. La ruptura espontánea de tendones se reporta con más frecuencia en tendones que soportan peso como por ejemplo el patelar y el tendón de Aquiles y se encuentra estrechamente relacionada con el uso de esteroides y con el desarrollo de la artropatía de Jaccoud.<sup>25</sup>

### **1.10.6 Fármacos**

Las fluoroquinolonas (FQ) son un grupo de antibióticos de amplio espectro cuyo uso se ha extendido debido a su eficacia y adecuado perfil de tolerancia y seguridad que estos presentan. Sin embargo, los estudios de farmacovigilancia han relacionado el uso de estos fármacos con eventos adversos asociados con alteraciones del colágeno de la matriz

extracelular, habiéndose descrito tendinopatía y rotura tendinosa, desprendimiento de retina y aneurismas aórticos.<sup>26</sup>

El mecanismo por el cual se cree que las FQ causan lesión es porque pueden provocar daño directo a las células del tejido conectivo del tendón, incluyendo alteraciones del metabolismo de los fibroblastos, fenómenos de necrosis y apoptosis, así como daño indirecto por la liberación de metaloproteasas, óxido nítrico y especies reactivas de oxígeno.<sup>26</sup>

El tendón de Aquiles es la localización más frecuente de la tendinopatía asociada con el uso FQ, encontrándose afectado hasta en un 95% de los casos. Aunque el riesgo de rotura del tendón de Aquiles asociada con FQ es infrecuente en población joven sana, el riesgo se triplica en pacientes mayores de 60 años o en presencia de otros factores de riesgo.<sup>26</sup>

Un variado número de condiciones clínicas puede tener efecto sobre el mecanismo extensor de los tendones, los anabolizantes esteroideos han demostrado aumentar exponencialmente el riesgo de padecer lesiones tendinosas.<sup>27</sup>

Una de las principales razones dadas como causa del abuso de los esteroides es para mejorar el rendimiento en los deportes. Aunque en la actualidad ya se usan procedimientos para detectar el uso de esteroides para así desalentar su abuso entre atletas profesionales y olímpicos, constantemente aparecen nuevas drogas de diseño que pasan sin detectarse y que colocan a los atletas dispuestos a hacer trampa un paso más allá de los esfuerzos de detección. Otra razón dada para tomar esteroides es para aumentar la musculatura o reducir la grasa corporal.<sup>27</sup>

A nivel del sistema musculoesquelético al usar esteroides anabólicos, los niveles crecientes de testosterona y otras hormonas sexuales generalmente provocan el crecimiento rápido que ocurre durante la pubertad y la adolescencia y también proporcionan las señales para que este crecimiento se detenga. Cuando un niño o adolescente toma esteroides anabólicos, los niveles artificialmente altos que resultan de las hormonas sexuales pueden mandar señales a los huesos para que dejen de crecer antes de lo que normalmente lo hubieran hecho. Tanto la alteración en el desarrollo de la estatura como el riesgo de ruptura de tendones son parte de los efectos adversos del uso de esteroides anabólicos.<sup>27</sup>

En algunas ocasiones médicos inyectan esteroides en la articulación del tobillo para reducir el dolor y la inflamación. Si embargo, estos medicamentos pueden debilitar los tendones cercanos, por lo que también se ha asociado a roturas del tendón de Aquiles.<sup>14</sup>

### **1.11 Deportes en los que es más frecuente la ruptura del tendón de Aquiles**

Las actividades en las que es frecuente la rotura del tendón de Aquiles abarcan el baloncesto, el fútbol, el ciclismo, el esquí de fondo, el *ballet*, el patinaje artístico y las carreras. <sup>1</sup>

Las lesiones en el tendón de Aquiles se pueden prevenir realizando un calentamiento adecuado antes de comenzar una práctica deportiva, buscar un calzado cómodo y adecuado, ser constantes al realizar una actividad deportiva y tratar de hacer estiramientos diarios en este tendón. <sup>1</sup>

En el estudio realizado en México, en el año 2019 por Barrios et al., menciono evidenciaron que, de los 49 pacientes estudiados, 61.2% se lesionaron al practicar deporte y 16.3% por ruptura espontánea. El lado más afectado fue el tendón izquierdo en 57.1%; De 30 pacientes (61.2%), la lesión más frecuente ocurrió durante el fútbol con 38.8%, seguido de deportes como carrera y voleibol, 8.2 y 6.1% respectivamente.<sup>1</sup>

Finalmente, hay que recalcar que los factores de riesgo tienen un rol importante no solo en el desarrollo de la ruptura del tendón de Aquiles sino también en su prevención, además, el mecanismo de acción de la lesión como el tipo de la lesión son aspectos fundamentales a considerar al momento de abordar el tema de factores de riesgo ya que al tener conocimiento de estos es posible tomar las precauciones necesarias al momento de practicar cualquier deporte y de esta forma evitar cualquier tipo de lesión a nivel de las extremidades inferiores, principalmente de lesión del tendón de Aquiles la cual es una de las lesiones más comunes y frecuentes en deportistas. Por lo que después de abordar la definición tanto de deportista como de tendón de Aquiles, su anatomía, propiedades mecánicas, definición de ruptura, epidemiología y deportes donde se registran mayor cantidad de casos de este tipo de lesión, se considera cubierto el tema de factores de riesgo y se da por culminado este primer capítulo de la monografía.

# **CAPÍTULO 2. ABORDAJE CLÍNICO DE LA RUPTURA AGUDA DEL TENDÓN DE AQUILES EN DEPORTISTAS**

## **SUMARIO:**

- **Cuadro clínico**
- **Métodos Diagnósticos**
- **Diagnósticos diferenciales**

Este segundo capítulo tendrá como temática principal el abordaje clínico de la ruptura aguda del tendón de Aquiles, para lo cual es necesario abordar tanto el tema de anamnesis como la exploración física, con énfasis en exploración del tendón de Aquiles, así mismo, se describirán las principales herramientas de ayuda diagnóstica específicas para el diagnóstico de este padecimiento y finalmente, para contrastar todos los temas tratados, se abordará los diagnósticos diferenciales para ruptura del tendón de Aquiles.

## **2.1 Cuadro Clínico**

### **2.1.1 Anamnesis**

La anamnesis es el proceso de la exploración clínica que se ejecuta mediante el interrogatorio para identificar personalmente al individuo, conocer sus problemas de salud actuales, obtener una retrospectiva de él y determinar los elementos familiares, ambientales y personales relevantes, sólo con una adecuada historia clínica se puede obtener el 70% del diagnóstico del paciente, por lo que es de suma importancia realizarla. <sup>28</sup>

Como se mencionó previamente uno de los aportes que brinda la anamnesis para determinar el diagnóstico es obtener una retrospectiva del paciente, así como también sus antecedentes, por lo tanto acá, es donde cobra importancia la entrevista que se realiza al abordar al paciente, por ejemplo, es fundamental tener el conocimiento de que si el paciente practica algún deporte, con qué frecuencia y si lo realiza de manera profesional u ocasional, ya que con tener estos datos podemos tener un panorama de los cuidados que este tiene al momento de entrenar y por ende ir asociando las posibles causas que lo llevó a presentar este padecimiento a nivel de la articulación del tobillo. Otros datos importantes que se deben considerar son: la edad del paciente, enfermedades o tratamientos previos, intensidad y localización del dolor, percepción de crujidos y mecanismo de producción de este. <sup>29</sup>

## **2.1.2 Exploración física**

Durante la exploración física del paciente que cursa con ruptura del tendón de Aquiles se pueden evidenciar diversidad de manifestaciones clínicas que se deben tomar en cuenta para llegar a un diagnóstico certero.<sup>10</sup> Los pacientes suelen referir que, en el momento de sufrir la lesión, perciben un chasquido el cual es claramente audible, asociado a dolor de intensidad baja, impotencia funcional, esta última no suele exagerada ya que se caracteriza porque pueden mantener la marcha con cierta dificultad, así también pueden presentar imposibilidad para realizar flexión plantar o flexión plantar muy débil, no pueden ponerse de puntillas y a la palpación se puede evidenciar la discontinuidad del tendón o signos de hematomas alrededor de la parte posterior del tobillo.<sup>30</sup> El hecho que en varias ocasiones las manifestaciones clínicas no sean sugestivas de una lesión grave, hace que en ocasiones no llegue a diagnosticarse una rotura completa.<sup>30</sup>

## **2.2 Métodos Diagnósticos**

### **2.2.2 Clínicos**

#### **2.2.2.1 Prueba Thompson**

Es una de las pruebas que se utilizan para evaluar la función del Tendón de Aquiles por medio de la verificación de la continuidad del tendón, en realidad esta maniobra es la clave para el diagnóstico clínico de la rotura del tendón de Aquiles en pacientes que refiere que han presentado una lesión en la parte posterior de la pierna.<sup>31</sup> Es muy importante valorar en el caso de dolor agudo de la zona posterior de la pierna las diferentes causas que pueden producir el dolor.<sup>32</sup>

La maniobra de Thompson consiste en realizar una presión en el complejo gastrocnemio y sóleo con la mano y valorar el movimiento del pie, se debe realizar de forma bilateral,<sup>33</sup> con la finalidad de evidenciar que al momento de hacer la presión aparezca una respuesta de flexión plantar involuntaria, en caso no se de esta respuesta, la prueba será positiva indicando así que existe posible rotura del tendón de Aquiles.<sup>33, 34</sup>

Esta prueba se considera muy fiable en los casos de rotura aguda del tendón de Aquiles, en cambio, en los casos crónicos, la fiabilidad de esta prueba se muestra reducida de tal manera que la presencia de flexión plantar puede no indicar un Aquiles roto.<sup>9</sup>

### **2.2.2.2 Prueba de Matles**

Consiste en una prueba para el diagnóstico visual cuando existe la sospecha de ruptura del tendón de Aquiles, para realizar dicha prueba el paciente debe permanecer en decúbito prono, flexionando activa o pasivamente la rodilla a 90° con ambos pies y tobillos en posición neutral.<sup>9</sup> Cuando se observa ausencia de flexión plantar, la prueba es positiva. La ruptura tenderá al pie más hacia la flexión dorsal.<sup>35</sup>

### **2.2.2.3 Copeland sphygmomanometer test**

Esta prueba consiste en colocar el mango del esfigmomanómetro alrededor de la parte media de la pierna del paciente con la rodilla flexionada en posición prona con el pie en flexión plantar y este se debe inflar a 100 mm Hg, el pie del paciente presenta dorsiflexión pasiva y se anota la cantidad de elevación en el esfigmomanómetro. En individuos con un tendón de Aquiles intacto, la presión aumentará aproximadamente a 140 mm Hg.<sup>36</sup>

### **2.2.2.4 Prueba de la aguja de O'Brien**

En esta prueba se inserta una aguja en la sustancia del tendón de Aquiles aproximadamente 10 cm proximal a la inserción y justo medial a la línea media y se le pide al paciente que flexione el tobillo en flexión dorsal y plantar. La punta de la aguja se inclina distalmente y se concentra proximalmente con dorsiflexión si la sustancia del tendón distal a la aguja está intacta.<sup>36</sup>

## **2.2.3 Métodos diagnósticos de imagen**

La ruptura aguda del tendón de Aquiles es clínicamente fácil de identificar, sin embargo, en las lesiones crónicas o complejas es importante apoyarse de estudios de imagen para realizar un diagnóstico certero.<sup>11</sup>

### **2.2.3.1 Ultrasonido y Doppler**

El ultrasonido es un método útil, inocuo, de bajo costo y se realiza en tiempo real, se caracteriza por ser sensible al momento de diagnosticar diversidad de lesiones y complementar el examen clínico inicial, por medio de este estudio se pueden detectar lesiones crónicas, como rupturas completas o parciales del tendón de Aquiles, tendinitis y cambios postoperatorios, así también anomalías de estructuras adyacentes al tendón.<sup>11</sup> El ultrasonido presenta una sensibilidad y especificidad para diagnosticar ruptura del tendón de Aquiles son de 96% a 100%, y de 83% a 100%, respectivamente.<sup>37</sup>

En la ruptura completa el examen ecográfico revela una interrupción completa de la apariencia fibrilar del tendón con retracción de los extremos. El espacio entre los extremos del

tendón puede encontrarse ocupado por un hematoma y otros tejidos blandos, con pruebas dinámicas en la evaluación por ultrasonido se evidencia la separación del borde distal del tendón.<sup>11</sup> Las rupturas de espesor completo por lo general ocurren en los tendones enfermos, pero frecuentemente hay un desencadenante agudo en la historia.<sup>11</sup> La ausencia de señal Doppler de poder en estos procesos parece estar relacionada con un adecuado desenlace clínico.<sup>38</sup> La escala de grises y el Doppler color son herramientas ultrasonográficas que proporcionan información importante en la patología del tendón de Aquiles; el grosor, ecoestructura, ecogenicidad y la positividad Doppler son parámetros ultrasonográficos que deben ser tomados en cuenta en el contexto de una lesión.<sup>38</sup>

### **2.2.3.2 Radiografía**

Las lesiones y rupturas del tendón de Aquiles en pocas ocasiones son apreciadas con la técnica de radiografía convencional. Pese a esto es posible en ciertas ocasiones observar estas lesiones de manera clara debido a la interfase creada entre el propio tendón y la grasa de Karger; sin embargo, se debe tener en cuenta que la radiografía no es la prueba de elección al momento del diagnóstico de ruptura completa del tendón de Aquiles.<sup>39</sup>

### **2.2.3.3 Resonancia magnética**

Es un método útil para el diagnóstico de las alteraciones del tendón de Aquiles, ya que permite identificar y cuantificar la degeneración, la infiltración grasa, las lesiones intratendinosas y es especialmente útil para identificar roturas parciales y completas de carácter crónico.<sup>40</sup> El tendón de Aquiles normal se observa hipointenso, en el plano sagital sus bordes son paralelos y en el axial presenta en su tramo distal un borde cóncavo anterior hacia el calcáneo en la mayor parte de su trayecto, mantiene un grosor similar en su recorrido y presenta una cantidad mínima de líquido a nivel retrocalcáneo, este líquido rodeando al tendón se considera patológico.<sup>41</sup>

En relación con los patrones patológicos del tendón de Aquiles presentan una pérdida de la forma normal del tendón con engrosamiento fusiforme.<sup>40</sup> Se puede observar una pérdida del aplanamiento anterior en secuencias sagitales y convexidad en la cara anterior del tendón en secuencias axiales.<sup>41</sup>

## **2.3 Diagnóstico Diferencial**

La ruptura del tendón de Aquiles se trata de una lesión grave e invalidante, de ahí la importancia del diagnóstico precoz ya que en ciertos casos puede pasar inadvertida y diagnosticarse de forma tardía, lo que daría lugar a peores resultados funcionales o en otros casos se subdiagnostica provocando así un retraso en la intervención y por ende un mayor riesgo de complicaciones.<sup>14</sup>

Los síndromes dolorosos de la región posterior del tobillo abarcan una gran variedad de patologías intraarticulares o extraarticulares que son responsables de la aparición de la sintomatología y se convierten en un desafío diagnóstico y terapéutico para los profesionales de la salud, la diversidad de las patologías existentes puede llegar a crear confusión con la clínica de la ruptura de tendón de Aquiles, por lo que es importante conocerlas, dichas patologías se describen a continuación. <sup>42</sup>

### **2.3.1 Fascitis plantar**

La fascia plantar se encuentra conformada por tejido conectivo y se ubica en la parte inferior del pie que conecta el hueso del talón a los dedos de los pies.<sup>43</sup> Consiste en una aponeurosis poco elástica compuesta por tres partes o tres bandas de tejido fibroso: una central, una externa o lateral y una interna o medial, la función de la fascia plantar es mantener la bóveda plantar y ayudar a absorber los choques, así también, la tensión de estiramiento de la fascia plantar impide la extensión del calcáneo y los metatarsianos y mantiene el arco longitudinal, la fascia plantar soporta y mantiene el arco plantar, proporciona una mayor eficiencia a las fuerzas de propulsión durante la marcha y también se encarga de distribuir el peso ejercido sobre el antepié entre todas las cabezas de los metatarsianos.<sup>44</sup>

La fascitis plantar es una enfermedad dolorosa del retropié y suele ser la causa más frecuente de dolor en esta región en la población adulta.<sup>43</sup> Se define como una inflamación del tejido conectivo grueso que se encuentra en la planta del pie y que se fija en el talón, es una lesión multifactorial que se produce a causa de diversos factores de riesgo ya sea biomecánicos, medioambientales o anatómicos, y que se caracteriza por una sobrecarga mecánica crónica o por sobreuso de ésta produciendo así un dolor localizado en la zona antero-interna del talón.<sup>44</sup>

En cuanto al diagnóstico de fascitis plantar es clínico y por medio de ecografía, la edad más frecuente de presentación oscila entre los 40 y los 60 años en la población general, siendo más frecuente en la población joven de corredores; el tratamiento al inicio suele ser conservador, mediante reposo, estiramientos y tratamiento con antiinflamatorios, pero puede llegar a requerir cirugía.<sup>45</sup>

### **2.3.2 Tenosinovitis del flexor del dedo gordo**

La Tenosinovitis suele afectar a los tendones asociados con el hombro, es decir del manguito rotador, el tendón de la cabeza larga del músculo bíceps, el tendón bicipital, el flexor radial o cubital del carpo, el tendón flexor de los dedos, el tendón poplíteo y el tendón de Aquiles.

<sup>46</sup>

Esta patología suele ocurrir en personas de mediana edad o mayores, esto asociado a disminución de la vascularización de los tendones, así también, los microtraumatismos repetidos pueden contribuir; algunos antibióticos como las fluoroquinolonas pueden aumentar el riesgo de tendinopatía y rotura tendinosa.<sup>46</sup>

En cuanto a la presentación clínica, se manifiesta con dolor en los tendones afectados cuando estos se mueven de forma activa o cuando se aplica resistencia contra el movimiento natural, como, por ejemplo, debido a que el tendón tibial posterior ayuda a invertir el pie, la eversión pasiva más la inversión activa y contra resistencia causa dolor en los pacientes que presentan tendinitis tibial posterior.<sup>46</sup> En ocasiones, las vainas tendinosas se hinchan y acumulan líquido, generalmente cuando hay infección, dicha hinchazón puede ser visible o sólo palpable. La palpación a lo largo del tendón produce dolor localizado de intensidad variable.<sup>46</sup>

El tratamiento suele ser básicamente reposo o inmovilización del tendón, aplicación ya sea de calor o frío acompañado del uso de antiinflamatorios y en algunos casos según evolución del paciente se considera el uso de corticoides, es importante recordar que ejercicios de rehabilitación son parte del tratamiento.<sup>46</sup>

### **2.3.3 Patología de la cola del astrágalo y del trigonum**

El astrágalo, es un hueso que pertenece al retropié, este posee en su región posterior dos prominencias óseas, una medial y otra lateral, alrededor del 10% de la población presenta estas protuberancias en algún pie y alrededor al 2% las presenta en ambos pies; existe un hueso accesorio en esta ubicación que se encuentra en íntima relación con la zona posterior y lateral del astrágalo, llamado Os trigonum.<sup>42</sup>

El astrágalo a nivel de su región dorsal presenta una cara articular con la tibia y otra plantar que se articula con la cara dorsal del calcáneo.<sup>42</sup> Cuando la parte posterior del astrágalo sufre un impacto de forma brusca entre ambos huesos por la flexión plantar del pie, se produce un proceso inflamatorio que se le conoce como síndrome de pinzamiento posterior del tobillo. A la palpación se evidencia dolor y edema en la zona posterolateral del tobillo, retromaleolar externa y en profundidad.<sup>42</sup>

El dolor agudo o crónico de la región posterior del tobillo a determinados movimientos del pie, principalmente la plantar flexión del tobillo se cataloga como: Síndrome del impacto posterior del tobillo, Síndrome Os trigonum, Síndrome compresivo tibiotalar posterior o Síndrome de pinzamiento posterior de tobillo.<sup>42</sup>

Algunos deportes predisponen a los profesionales a sufrir esta patología debido al mecanismo de repetición de su actividad diaria, como por ejemplo las bailarinas de *ballet*, jugadores de fútbol o de voleibol, atletas y las personas que realizan un descenso de escaleras continuo y rápido.<sup>42</sup>

### **2.3.4 Síndrome del túnel tarsiano**

El síndrome del túnel tarsiano es un síndrome poco común, es una neuropatía del nervio tibial a nivel del túnel tarsiano, cuyo principal síntoma es el dolor en la planta del pie. El nervio tibial posterior recorre por la parte posterior de la pantorrilla, a través de un canal fibroso, el túnel del tarso, cerca del talón y por la planta del pie. Cuando los tejidos que rodean este túnel del tarso se inflaman, pueden provocar inflamación y compresión del nervio y causan dolor.<sup>47</sup>

Dentro de los trastornos que se asocian a la aparición del síndrome del túnel del tarso, o que contribuyen a su desarrollo, se pueden mencionar los siguientes: las fracturas, el edema de los tobillos por insuficiencia cardiaca o insuficiencia renal y el hipotiroidismo, así por gota o artritis reumatoide, en el 10 % de los casos, pueden llegar a causar inflamación en las articulaciones.<sup>47</sup> Una mala postura del pie también puede contribuir al desarrollo de este síndrome ya que, si el tobillo gira demasiado hacia adentro presiona el nervio en el interior del túnel tarsiano, otras causas pueden ser de fracturas previas, un trauma directo o repetido del retropié, esguinces de repetición del tobillo, en alrededor del 17 a 43% de los casos de este síndrome, espondilitis anquilosante, sobrepeso, valgo del tobillo o pie plano valgo, entre otras.<sup>48</sup>

La presentación clínica de este síndrome se caracteriza por un dolor urente en la región medial y retromaleolar del tobillo, que se incrementa al apoyar la planta del pie y provoca limitación de la marcha, esta zona dolorosa se puede extender a la región plantar, lo que se confunde fácilmente con una fascitis plantar. Los síntomas pueden ser exacerbados por la eversión forzada y la dorsiflexión del pie. En raras ocasiones, el dolor presenta con irradiación al muslo.<sup>48</sup>

El diagnóstico se realiza por medio de estudios de conducción nerviosa y la electromiografía de agujas, estos son especialmente útiles en la confirmación del diagnóstico, dado su valor localizador, otras herramientas diagnósticas de imagen que suele utilizarse con la ecografía, la resonancia magnética.<sup>48</sup>

El tratamiento para este síndrome puede ser conservador o quirúrgico, en cuanto al tratamiento conservador debe iniciarse con manejo del dolor a base de antiinflamatorios no esteroideos como terapia base, pueden realizarse infiltraciones de corticosteroides o de

anestésicos de larga duración para la reducción de los síntomas, sin embargo, no es recomendable el uso prolongado de éstos.<sup>49</sup>

### **2.3.5 Enfermedad de Sever**

Es conocida también como apofisititis del calcáneo, consiste en la inflamación dolorosa de la apófisis del calcáneo.<sup>50</sup> Es un problema común en los niños en crecimiento del hemisferio occidental así también es una de las causas más comunes de dolor en el talón en atletas jóvenes, que practican deportes de alto impacto como por ejemplo el básquetbol, fútbol, carreras de campo traviesa o pista, e incluso en practicantes de gimnasia.<sup>51</sup>

La apófisis del calcáneo se ubica en la porción posterior del hueso calcáneo, es una placa de crecimiento en la inserción del tendón de Aquiles, normalmente se desarrolla más temprano en mujeres alrededor de los 6 años y en hombres a los 8 años. Esta enfermedad se presenta entre los 8 y 12 años, se ha evidenciado que afecta más a hombres que a mujeres y se puede llegar a manifestar de forma bilateral del 40 hasta el 60% de los casos.<sup>51</sup>

El diagnóstico es clínico, los pacientes suelen referir historia de dolor crónico relacionado con actividad y con inicio insidioso. Al examen físico se observa una disminución de la flexibilidad a nivel de los gastrocnemios y del sóleo, también es asociado hasta en un 25% a pie plano, el dolor se puede evidenciar a la palpación sobre la apófisis calcánea. El examen físico se puede apoyar de estudios complementarios como la radiografía convencional.<sup>51</sup>

El tratamiento de la enfermedad de Sever es conservador y va enfocado en la reducción o desaparición de los síntomas, es decir del dolor e inflamación. En algunos casos, el uso de antiinflamatorios no esteroideos es necesario. Pero la fisioterapia y sus técnicas son las que ayudarán principalmente a la reducción de la sintomatología.<sup>52</sup>

### **2.3.6 Fracturas de insuficiencia del calcáneo**

Las fracturas del calcáneo son lesiones graves y poco comunes, representan solo el 1 al 2% de todas las fracturas, si no se diagnostica y brinda un tratamiento a tiempo, pueden provocar discapacidad a largo plazo.<sup>53</sup> Estas fracturas son el resultado de una carga axial de alta energía en el pie, como por ejemplo una caída desde una altura sobre los talones. Debido a que estas fracturas requieren gran fuerza, a menudo se acompañan de otras lesiones severas.<sup>54</sup>

En cuanto a las manifestaciones clínicas, por lo general, el área alrededor del talón y la parte posterior del pie se encuentran hipersensibles y edematizadas.<sup>53</sup> Los pacientes no pueden poner peso sobre sus pies, se puede producir un síndrome compartimental agudo hasta en el 10% de los pacientes.<sup>54</sup>

El diagnóstico se realiza por medio de radiografías, cuando se sospecha de una fractura de calcáneo, se deben obtener radiografías que incluyan vistas axiales y laterales, ahora bien se opta por realizar una tomografía axial computarizada en los casos en que la radiografía es negativa,<sup>53</sup> cuando el ángulo de Bohler es  $< 20^\circ$ , este ángulo se observa sobre la radiografía lateral, se encuentra formado por la intersección de una línea trazada desde la cara superior de la tuberosidad del calcáneo posterior a la superficie articular subastragalina superior y una línea que se traza desde la superficie articular subastragalina superior hasta cara superior del proceso anterior del calcáneo. Normalmente, el ángulo es de 20 a  $40^\circ$ . Un ángulo  $< 20^\circ$  sugiere una fractura.<sup>54</sup>

El tratamiento depende si la fractura del calcáneo es intraarticular, esta se trata de forma quirúrgica, aunque es un tema controversial, ahora bien, en el caso de las fracturas extraarticulares, se tratan con terapia sintomática con protección, reposo, un vendaje compresivo, el uso de hielo y elevación.<sup>53</sup> Cuando se resuelve la inflamación, se coloca un yeso.<sup>53,54</sup>

### **2.3.7 Xantomatosis Aquilea**

Los xantomas son depósitos de colesterol que se encuentran en el tejido conectivo ya sea de la piel, de los tendones o de la fascia. Se caracteriza clínicamente por la presencia de nódulos duros y profundos cubiertos por piel la normal, pueden aparecer en cualquier localización, siendo más frecuentes en tendones extensores como los tendones de los dedos, codo, rodilla y, principalmente en el tendón de Aquiles, se encuentran asociados con hiperlipidemia.<sup>55</sup>

Los xantomas de vainas tendinosas afectan principalmente al tendón de Aquiles, tal como se mencionó anteriormente. Dado que presentan la misma fisiopatología que el depósito de colesterol en las arterias, los xantomas representan un marcador de alto riesgo para la enfermedad cardiovascular y son una indicación de tratamiento de los niveles séricos de colesterol.<sup>55</sup> La ecografía articular puede ser una herramienta muy útil para el diagnóstico y control evolutivo de los xantomas tendinosos.<sup>56</sup> En cuanto al tratamiento, los xantomas tienden a recurrir si no se realiza la resección total del mismo, presentan una tasa de recurrencia tras la resección parcial de entre un 12% y un 15%. Debido a esto, se recomienda la resección total del tendón de Aquiles entre la unión miotendinosa y el calcáneo para los pacientes jóvenes.<sup>56</sup>

Cierro este capítulo con la premisa de que, para el diagnóstico de la ruptura del tendón de Aquiles es necesario una anamnesis y un examen físico minuciosos puesto que ambos, en conjunto, brinda valiosa información sobre los factores de riesgo que predisponen al paciente a padecer esta lesión, además, para facilitar la detección de este tipo de lesión, puede utilizarse la ayuda de herramientas diagnósticas, por lo que los hallazgos de la historia clínica con el apoyo de estudios complementarios ayudarán a distinguir la ruptura del tendón de Aquiles de otras patologías con cuadro clínico similar y por ende determinar el tratamiento adecuado y oportuno para cada paciente en particular y de esta forma disminuir sus complicaciones.

## **CAPÍTULO 3. MÉTODOS TERAPÉUTICOS MÁS RECIENTES PARA LA RUTPURA DEL TENDÓN DE AQUILES EN DEPORTISTAS**

### **SUMARIO:**

- **Tratamiento**
- **Complicaciones y secuelas**
- **Rehabilitación**
- **Pronóstico**

En este tercer capítulo se abordará los métodos terapéuticos para la ruptura del tendón de Aquiles estudiadas e implementadas en América, los cuales se pueden clasificar en conservadores y quirúrgicos, así también se abordará los temas de complicaciones, rehabilitación y pronóstico de dicha lesión.

### **3.1 Tratamiento**

Las roturas espontáneas del tendón de Aquiles son cada vez más frecuentes, esto se asocia al aumento del interés por la buena forma física y la participación en actividades atléticas de los pacientes de mediana edad.<sup>57</sup>

Existe gran controversia en el tratamiento de las roturas agudas del tendón de Aquiles.<sup>58</sup> Hay profesionales que prefieren un manejo ortopédico no quirúrgico mediante inmovilización inicial con rehabilitación exhaustiva posterior y otros profesionales realizan una reparación quirúrgica ya sea percutánea o a cielo abierto.<sup>59</sup>

#### **3.1.1 Tratamiento conservador**

El tratamiento conservador se puede realizar en casos donde exista ruptura parcial del espesor del tendón de menos del 50%, pacientes adultos mayores o pacientes con alto riesgo de someterse a un procedimiento quirúrgico,<sup>60</sup> ya que en estos casos se debe valorar si presentan comorbilidades que contraindiquen someterlos a un tratamiento bajo sedación, otros casos en los cuales se podría valorar el tratamiento conservador es en pacientes que acuden a consulta durante las primeras 48 horas después de la lesión.<sup>61</sup>

##### **3.1.1.1 Inmovilización con Yeso**

El tratamiento conservador se realiza por medio de la inmovilización con yeso cruropédico, por un lapso de 4 semanas, seguido por botina de yeso en equino, otras 4 semanas y, por último, una bota de yeso en neutro, durante 4 semanas más. Actualmente se ha ido disminuyendo el

tiempo de inmovilización para este tratamiento, ahora se considera tiempo aceptable de tratamiento periodos de inmovilización de entre 6 y 8 semanas. <sup>14</sup>

Es importante mencionar que en varios estudios se ha determinado que la intervención no quirúrgica se ha relacionado con un aumento significativo de nueva rotura en comparación con el tratamiento quirúrgico. <sup>62</sup>

### **3.1.2 Tratamiento quirúrgico**

El tratamiento ideal en la rotura aguda del tendón de Aquiles sigue siendo un tema controvertido, sin embargo, actualmente existen más reportes sobre estudios del tratamiento quirúrgico, este puede llevarse a cabo con distintas técnicas ya sea por medio de cirugía abierta o por técnicas mínimamente invasivas, las cuales se detallan a continuación. <sup>63</sup>

#### **3.1.2.1 Reparación abierta**

En el tratamiento quirúrgico abierto la sutura que se utiliza con mayor frecuencia para la reparación de rupturas agudas del tendón de Aquiles es la termino – terminal,<sup>14</sup> existen otras técnicas que se pueden mencionar para esta reparación, entre las principales tenemos las siguientes: la plastia con el plantar delgado, la técnica de Lindholm, un pull out con alambre o técnica de Silfverskiold. <sup>64</sup>

Con la finalidad de obtener una correcta longitud del tendón es necesario que al momento de intervenir se haga una comparación con la extremidad sana, así también se ha observado que al realizar un desbridamiento importante de los extremos el tendón se corre el riesgo de que pueda quedar corto.<sup>14</sup> Es importante que posteriormente a la sutura de la ruptura del tendón se debe cerrar también el peritendón, por cuanto esto sugiere incrementa la resistencia de la sutura tendinosa, así también disminuye el riesgo de adherencias cutáneas. <sup>65</sup>

El tratamiento quirúrgico de las rupturas del tendón de Aquiles se asocia con una tasa significativamente inferior de re-ruptura aproximadamente del 1.4 a 2.8 – 5%, sin embargo, de las complicaciones las más comunes son las complicaciones en la herida, representadas en la literatura entre el 1% y 5%. <sup>66</sup>

#### **3.1.2.2 Reparación mini abierta o percutánea**

Existe una ventaja de la reparación mínimamente invasiva comparada con la intervención abierta en los casos de ruptura de tendón de Aquiles, y esta consiste en el menor riesgo de una infección de la herida,<sup>67</sup> dentro de las técnicas mínimamente invasivas que se encuentran podemos mencionar las siguientes: la sutura percutánea tras Ma y Griffith y sus modificaciones,

la sutura modificada de Lengemann y los métodos percutáneos abiertos combinados tras Kakiuchi, Bijlsma y Van der Werken y Assal et al.<sup>66</sup>

Con la reparación mínimamente invasiva se evitan complicaciones del área quirúrgica e infecciones que ayudan a una mejor curación del tendón, así también evitan así la re-ruptura postoperatoria.<sup>67</sup> Representan una tasa de complicaciones locales menores y minimizando el riesgo de provoca algún tipo de lesión el nervio sural, así también permite óptimas condiciones para poder realizar apoyo inmediato y rehabilitación tempranos.<sup>68</sup>

Consiste en no hacer una incisión completa, sino varias pequeñas lo que aporta la ventaja de eliminar la cicatriz antiestética y evitar problemas cutáneos.<sup>68</sup> Sin embargo, es importante considerar que la calidad de la reparación del tendón es menor debido a que se tiene menos acceso a los dos cabos de la rotura, por esta razón seguido de la operación se debe seguir un proceso de inmovilización, y en general se indica a pacientes deportistas de baja demanda o pacientes que puedan tener un factor de mala cicatrización cutánea como lo es en el caso de los pacientes diabéticos.<sup>69</sup>

#### **3.1.2.2.1. Técnica de Achillon**

Es una técnica mínimamente invasiva más utilizada, es un dispositivo de gran utilidad en rupturas agudas menos de 15 días, a una distancia entre 2 y 8 cm por encima del calcáneo sitio donde ocurren 90% de las lesiones. Dentro de las ventajas que ofrece esta técnica, se pueden mencionar: el menor riesgo de lesión del nervio sural, menor riesgo a desarrollar necrosis cutánea, así como menor riesgo de infecciones, ya sea superficiales o profundas, y una menor posibilidad de cicatrización retráctil. Con esta técnica no se observa directamente la reparación del tendón pero con la exploración física es posible corroborar la unión entre los segmentos rotos. La protección de la reparación con yeso se debe mantener por 6 a 8 semanas y posteriormente se inicia un programa supervisado de rehabilitación, la inmovilización se realiza con una férula de yeso anterior dejando el pie en equino aproximadamente de 15 a 20 grados para mantener relajado el tendón.<sup>66</sup>

En cuanto a la técnica quirúrgica se realiza con un instrumento modificado de Achillon, las modificaciones se llevaron a cabo con el objetivo de obtener un instrumento re-esterilizable, fabricado en acero inoxidable, debido al alto costo del producto se agregaron dos manijas en la parte proximal del instrumento, las cuales permiten mayor facilidad y comodidad para su colocación y extracción durante el procedimiento. Se utilizan unas agujas de material acero inoxidable con ojal para el paso de las suturas, las cuales son de poliéster entrecruzado no absorbible.<sup>66</sup>

Se coloca al paciente en decúbito prono, bajo anestesia, se realiza previa asepsia y antisepsia se identifica la zona de defecto con pérdida de continuidad del tendón de Aquiles, se procede realizar a nivel de la zona afectada una incisión en sentido longitudinal para mediana del tendón de Aquiles de 1.5 a 3 cm de longitud aproximadamente en un solo plano de la piel y del tejido celular subcutáneo, se realiza incisión longitudinal en dirección proximal y distal del paratenon, se observa la zona de ruptura identificando el cabo proximal y distal, se repara el borde distal del cabo proximal con 2 pinzas de Allis, luego se realiza tracción y disección digital del paratenon liberando el tendón en dirección proximal, posteriormente se introduce el instrumento guía mínimamente invasiva en posición cerrada de las valvas centrales, hay que tener en cuenta que el orificio de menor diámetro se debe ubicar en la región lateral del tendón, posteriormente el instrumento guía se desliza paulatinamente en sentido proximal realizando la apertura de las valvas en forma progresiva.<sup>66</sup>

Se pasan tres suturas de sentido proximal a distal entrando por el borde lateral del instrumento guía, las suturas se reparan para su posterior identificación: la sutura más proximal con dos pinzas Kelly curvas, las suturas intermedias se reparan los dos cabos con una pinza mosquito, los cabos de las suturas más distales se reparan con pinzas Kelly recta. Se procede a realizar tracción del sistema hasta que se localiza y extraer la sutura que se encuentra más en sentido distal la cual se repara nuevamente con las pinzas Kelly recta, luego la sutura intermedia la cual se repara con las pinzas mosquito y finalmente las más proximales que se extraen y reparan con las pinzas Kelly curva, al finalizar este procedimiento se extrae completamente el dispositivo.<sup>66</sup>

Posteriormente se identifica el cabo distal, se repara con dos pinzas de Allis, se realiza la disección y liberación digital del mismo, se procede a introducir nuevamente el instrumento guía mínimamente invasivo tomando las mismas precauciones, el instrumento guía se desliza paulatinamente en sentido distal llevando a cabo la apertura de las valvas en forma progresiva hasta que quede apoyado en la tuberosidad posterior del calcáneo. Se pasa la primera sutura a nivel más distal entrando por el orificio de menor diámetro reparando los cabos de la sutura con pinzas Kelly curva, luego se procede a pasar la sutura intermedia entrando por el orificio de menor diámetro y los cabos de la sutura se repara con pinzas mosquito, finalmente se pasa la sutura más proximal del cabo distal y se repara con pinzas Kelly recta.<sup>66</sup> Se realiza la extracción del instrumento guía hasta identificar la sutura más proximal la cual se extrae y repara nuevamente con pinzas Kelly rectas, se continua con la extracción hasta identificar la sutura intermedia se extrae y reparan los cabos con pinzas mosquito, finalmente se localiza, extrae y repara la sutura más distal con pinzas Kelly curva.<sup>66</sup>

Se verifica por medio de maniobras de tracción que las suturas hallan pasado correctamente la masa tendinosa en el cabo proximal y en el cabo distal. Se continua con el anudado de los cabos mediales de las suturas reparadas con pinzas Kelly curvas, se procede a anudar la sutura reparada con pinzas mosquito, el nudo de la sutura no entra en contacto con el tendón y se utiliza como espaciador una pinza Kelly recta; posteriormente se procede a anudar las suturas reparadas con pinzas Kelly recta. Se procede a realizar tensión de las suturas en el lado lateral de las suturas reparadas con Kelly curva y se anudan hasta lograr afrontar los cabos del tendón, luego se repite el procedimiento con las suturas reparadas con pinza curva, mosquito y recta hasta lograr el cierre completo del defecto. <sup>66</sup>

Se procede a realizar una fasciotomía de alrededor de 3 cm de longitud de la fascia preaquiliana, con el objetivo de disminuir la presión y así el abultamiento que se puede general al realizar el anudado de las suturas. Se identifica y repara el paratenon con hilo de sutura vicryl 3-0. Se afronta tejido celular subcutáneo con hilo de sutura vicryl 3-0, se cierra la piel con puntos intradérmicos continuos o separados según la calidad de la piel del paciente con hilo de sutura prolene 3-0. Finalmente se realiza inmovilización en equino fisiológico comparativo, con férula anterior corta teniendo en cuenta protección de la tuberosidad anterior de la tibia. <sup>66</sup>

### **3.2 Complicaciones y secuelas**

Tanto el tratamiento conservador como el quirúrgico se asocian al riesgo de complicaciones,<sup>65</sup> en cuanto al tratamiento conservador se ha relacionado con complicaciones mecánicas tales como insuficiencia para realizar extensión del pie, en el caso del tratamiento quirúrgico se ha evidenciado la presencia de infección, lesión al nervio sural, una nueva ruptura, necrosis, dehiscencia de la herida, cicatrización queloide e incluso síndrome compartimental, se ha evidenciado que éstas se presentan con más frecuencia en aquellos pacientes sometidos a largos períodos de inmovilidad del miembro afectado. <sup>70</sup>

Los pacientes que reciben un tratamiento conservador con protocolos funcionales de rehabilitación no difieren de aquellos sometidos a cirugía, en cuanto a re-ruptura, circunferencia de la pantorrilla y rango articular.<sup>71</sup> Así también se ha observado que el tratamiento ortopédico clásico, con bota de yeso o bota inmovilizadora de duración de 6 a 8 semanas, sin protocolo kinésico funcional se asocia a tasas más altas de re-ruptura y a complicaciones relacionadas a la inmovilización como por ejemplo la rigidez, contractura articular, lesiones cutáneas e infecciones superficiales. <sup>21</sup>

### **3.2.1 Debilidad muscular de la pantorrilla**

Las roturas crónicas del tendón de Aquiles provocan una disminución de la fuerza y potencia del tendón, alterando así su función, haciendo difícil la marcha normal del paciente esto asociado a una elongación crónica del tendón y una contractura del tríceps sural. Todo ello provoca una disminución de su fuerza de contracción que se traduce en una debilidad en la flexión plantar del tobillo y una marcha no propulsiva y por ende repercute en la fuerza muscular de la pierna afectada. <sup>72</sup>

Las anomalías de la marcha están presentes más de un año después de la cirugía, incluido un mayor rango de movimiento de dorsiflexión, coactivación de los músculos de la parte inferior de la pierna y disminución de la longitud del paso. También se ha evidenciado debilidad en la flexión plantar en el rango final de movimiento en sujetos sometidos a tratamiento por ruptura del tendón de Aquiles.<sup>72</sup> La persistencia de la disminución de la longitud del paso y la debilidad de la flexión plantar induce una disminución de la actividad física y de la calidad de vida en general de los pacientes. Las disminuciones en la fuerza y la funcionalidad se han relacionado con la atrofia de los músculos de la pantorrilla. <sup>73</sup>

### **3.2.2 Re-ruptura**

En los pacientes tratados quirúrgicamente, la movilización temprana reduce la elongación del tendón disminuyendo el riesgo de re-rotura y mejora la funcionalidad del tendón. El manejo no quirúrgico corre el riesgo de una nueva ruptura del tendón y un mal resultado funcional, y se considera una alternativa más adecuada para los pacientes mayores. <sup>74</sup>

### **3.2.3 Disminución del rendimiento deportivo**

La mayoría de las personas con una rotura del tendón de Aquiles practican deporte de forma recreativa o participan en deportes sociales, estos pacientes suelen referir que desean volver a la misma actividad al recuperarse, sin embargo, la reanudación de la actividad física y deportiva es un factor esencial para el mantenimiento de la salud y la prevención de morbilidades posteriores a una lesión, asociado a esto hay informes que evidencian que solo la mitad de los pacientes vuelven a jugar un año después de la lesión. <sup>75</sup>

La ruptura del tendón de Aquiles provoca debilidad muscular y disminución de la resistencia, que persiste hasta 10 años después de la lesión. El desempeño de actividades de alto nivel, como las requeridas para volver a jugar, demuestra grandes variaciones entre los distintos pacientes. <sup>75</sup>

En un estudio de Olson et al., los índices de simetría de las extremidades entre los lados lesionados y no lesionados oscilaron entre el 84 y el 102 % con desviaciones estándar entre el 15 y el 26 %. Esta variabilidad puede deberse a varios factores tales como el género, el método de manejo, déficits de fuerza pliométrica, componentes psicológicos y otros cambios físicos relacionados indirectamente con la lesión y el curso de recuperación.<sup>75</sup> Los pacientes pueden ser físicamente capaces de volver a las actividades deportivas, sin embargo, en alguno de ellos se ha evidenciado que el miedo a una nueva ruptura puede hacer que eviten la actividad deportiva durante la cual ocurrió la lesión. Los pacientes también pueden desarrollar problemas musculoesqueléticos adicionales relacionados con cambios en la biomecánica de la marcha como lo es una lesión de rodilla o tendinopatía de Aquiles contralateral en el 25% y ruptura en el 6% de los casos.<sup>75</sup>

Para la etapa de reintegración a la práctica deportiva es fundamental la participación de un experto en el tema como un fisioterapeuta o kinesiólogo, ya que mientras más temprano comience la terapia mucho mejor será la rehabilitación y pronóstico del deportista.<sup>75</sup>

### **3.2.4 Infección**

En cuanto a las infecciones, tanto profundas como superficiales, las complicaciones relacionadas con la lesión del nervio sural y las relacionadas con la cicatriz como por ejemplo la necrosis y las adherencias, tienen una mayor tasa de incidencia en pacientes tratados de manera quirúrgica.<sup>76</sup>

En un estudio realizado Ari Pajala et al., evidenciaron que el desarrollo de las infecciones profundas podía tener factores de riesgo asociados como por ejemplo la edad mayor o igual a 60 años, tabaquismo, tratamiento con corticosteroides, diabetes, retraso en el tratamiento. El 56% de los pacientes estudiados tenían 3 o más factores de riesgo. Por ello es importante considerar el tratamiento conservador en estos casos, he ahí la importancia de una adecuada historia clínica previo a cualquier intervención.<sup>76</sup>

## **3.3 Rehabilitación**

### **3.3.1 En tratamiento conservador**

La rehabilitación en la terapia conservadora consiste en medicamentos, antiinflamatorios orales, reducción de la carga adaptada al dolor, elevación del talón, estiramiento de la musculatura de la pantorrilla y diversas intervenciones fisioterapéuticas.<sup>77</sup>

En el protocolo de rehabilitación funcional, se coloca a los pacientes en una bota con cuñas con reducción gradual de la flexión plantar a neutral durante 6 semanas, después de lo

cual se inicia la fisioterapia formal. Cuando el tratamiento conservador durante un periodo de 4 a 6 meses no produce alivio del dolor o no es adecuado, se debe considerar una indicación de tratamiento quirúrgico.<sup>77</sup>

### **3.3.2 Post Quirúrgica**

Para la rehabilitación después de una cirugía, se debe mantener una inmovilización con yeso sin apoyo durante tres semanas y una ortesis con apoyo del pie durante otras tres semanas. Al inicio se coloca un realce para conservar un leve equino, una vez iniciada la rehabilitación, al llegar a los 90° de flexión dorsal del pie, se deben retirar las taloneras.<sup>78</sup>

Aunque el tendón tenga muy buen aspecto y el paciente refiera sentirse bien, no es recomendable iniciar actividades deportivas al menos, tres meses después de la intervención quirúrgica. Se pueden realizar estudios de imagen en el postoperatorio mediato o tardío para evaluar la calidad y progresión de la cicatrización de la tenorrafia para tener un panorama claro y seguro antes de iniciar actividades exigentes sobre el tendón de Aquiles, principalmente en el caso de los deportistas.<sup>78</sup> Durante el tiempo de rehabilitación el paciente debe de realizar ejercicios de estiramiento previo, así también ejercicios de propiocepción que serán muy útiles en el futuro para poder controlar nuevamente la postura corporal, sus cambios y procurar una adaptación rápida a los mismos.<sup>78</sup>

### **3.4 Pronóstico**

En cuanto al pronóstico tanto a corto como a largo plazo se encuentra sujeto a la rapidez con la que se realiza el diagnóstico y por ende el inicio temprano del tratamiento, ya sea de tipo conservador o quirúrgico según gravedad de la lesión que presente el paciente.<sup>79</sup> En cuanto a los resultados del tratamiento quirúrgico de la rotura del tendón de Aquiles son buenos en términos generales. Al combinar la sencillez del tratamiento conservador y la fiabilidad del tratamiento quirúrgico estándar, la cirugía percutánea es el tratamiento de elección para conseguir excelentes resultados y reducir el tiempo de inmovilización postoperatoria.<sup>79</sup>

Antes de culminar este capítulo, debo insistir en que, que si bien actualmente no se cuenta con un consenso acerca de cuál es el tratamiento ideal para la ruptura del tendón de Aquiles, tanto el manejo conservador como quirúrgico presentan sus ventajas y desventajas, por lo que se debe considerar el entorno del paciente para llegar a determinar cuál será el manejo y abordaje, ya que es importante tratar al paciente de forma individual y no la enfermedad como tal y de esa forma evitar la mayor cantidad de complicaciones posibles y por ende optar por acciones de rehabilitación más adecuadas según el caso para la pronta reinserción a sus actividades de la vida diaria.

## CÁPITULO 4. ANÁLISIS

Los avances terapéuticos en traumatología y ortopedia han tomado un auge en los últimos 20 años por los avances que se han tenido a nivel del diagnóstico temprano a través de estudios de imagen.

Para entrarnos en el tema es importante establecer que el tendón de Aquiles se ubica en la cara posterior de la pierna y tobillo; siendo el tendón de mayor fuerza del ser humano, esto nos brinda una idea de la dificultad de su recuperación al momento que ocurre la ruptura de este.<sup>11</sup>

Las propiedades biomecánicas de este tendón hacen que cada persona pueda realizar múltiples actividades de gran intensidad como correr o saltar, además de una adecuada marcha.<sup>9</sup> La fuerza del tendón de Aquiles será directamente proporcional a su grosor y al colágeno que contenga.<sup>14</sup> Por lo anteriormente mencionado vemos que en la actualidad los deportistas de alto rendimiento y las personas que practican un deporte de una forma inadecuada o extremadamente extenuante pueden llegar a sufrir la ruptura del tendón de Aquiles.

La anatomía del tendón de Aquiles nos da un panorama de su ubicación, situación, vascularización, inervación y las complicaciones que puede llegar a sufrirse posteriormente a una ruptura.<sup>9</sup> La ruptura del tendón de Aquiles es una lesión que puede llegar a incapacitar en gran medida, esto se da con frecuencias en adultos que practican deportes y entre los deportes que más afecta están: tenis, fútbol, baloncesto y deportes de contacto.<sup>14</sup>

Se debe evaluar a cada paciente determinando el alcance de la lesión ya que existe una ruptura parcial y la lesión total del tendón de Aquiles y esto deberá ser confirmado de forma certera con pruebas de imagen.<sup>14</sup> Clínicamente es compleja la diferenciación entre la ruptura parcial y la lesión total, pero existen datos que nos dan la pauta para sospechar una u otra lesión; en una ruptura parcial comúnmente es llamado por la población como un desgarró, la cual puede deberse por una sobrecarga y leve malestar a la flexión y en una lesión total puede haber edema, sangrado y equimosis la cual puede comprobarse con la prueba de Thompson.<sup>18</sup>

En cada paciente que es evaluado por sospecha de ruptura del tendón de Aquiles se deberá indagar por el mecanismo de acción de dicha lesión el cual puede ser por flexión plantar de tobillo, dorsiflexión abrupta de tobillo y dorsiflexión violenta del pie en flexión plantar;<sup>4</sup> ya que estos mecanismos nos darán la pauta fisiopatológica de la ruptura del tendón de Aquiles; existen varias teorías de ruptura del tendón y cada una de ellas nos brinda información valiosa por ejemplo la teoría degenerativa nos dice que se puede producir un deterioro crónico y microtraumatismos, la teoría mecánica nos da a conocer el papel que juegan la intensidad con

que se practique un deporte y la teoría que se relaciona con el uso de drogas por ejemplo los esteroides anabólicos o fármacos;<sup>6</sup> no podemos decir que en cada persona que padece de la ruptura del tendón de Aquiles es debido a un solo mecanismo y a una sola teoría fisiopatológica, en la mayoría de los casos suele ser multifactorial.

El deporte es un factor de riesgo para sufrir la ruptura del tendón de Aquiles, pero no es el único factor de riesgo que puede contribuir a esta lesión; hay factores demográficos por ejemplo en el estudio de Argentina de Sánchez et al., donde el sexo y la edad toma un papel relevante al momento de evaluar la intensidad con que se practican ciertos deportes;<sup>21</sup> o el estudio en México de Barrios et al., donde la profesión toma un papel relevante ya que no es el mismo esfuerzo el que realiza una persona que trabaja a nivel oficinista y una persona que se dedica a la construcción;<sup>1</sup> por tal motivo es vital indagar en estos factores al momento que nos enfrentemos con un paciente con sospecha de ruptura del tendón de Aquiles.

Hay factores sociales, genéticos, relacionados con el estado nutricional que aportan un papel relevante al momento que se realiza la anamnesis a cada paciente, por ejemplo, no es lo mismo tener a un paciente con obesidad que deberá soportar grandes fuerzas de presión en el tendón de Aquiles o pacientes con una deformidad genética en los pies como los pies cavos o planos cuya fuerza de impacto no es absorbida de forma proporcional por todo el tendón.<sup>18</sup>

Las comorbilidades de cada paciente llegan a contribuir en gran medida al proceso de lesión como a la recuperación,<sup>22</sup> la enfermedad prototipo para evaluar las implicaciones de una enfermedad en una lesión como lo es la ruptura del tendón de Aquiles, es la diabetes mellitus, ya que afecta a nivel vascular, viscoelástica y mantenimiento; esto se ve comprometido al momento de evidenciar pacientes descompensados con niveles glicémicos altos;<sup>23</sup> se debe mencionar que no solamente las enfermedades metabólicas si no también enfermedades osteo degenerativas, inmunitarias, cardiovasculares entre otras también tienen una implicación en el sistema proinflamatorio y degenerativo a nivel del tendón de Aquiles.

En deportistas de alto rendimiento o personas que se dedican al deporte es muy poco frecuente observar el consumo de medicamentos que pueden tener interacciones o efectos secundarios nocivos para su rendimiento deportivo; pero en la población de forma general que por alguna razón médica o que lo toman de forma indiscriminada se debe considerar que pueden sufrir procesos de tendinopatía como es el caso cuando se toman fluoroquinolonas.<sup>26</sup>

El deporte es una práctica de alguna actividad física en la cual puede ser practicado de forma individual como el tenis o de forma conjunta como es el fútbol; hay varios tipos de deportes como deportes en donde no se tiene contacto como el *ballet* o deportes de alto contacto como

las artes marciales mixtas;<sup>1</sup> lo que nos lleva a analizar de forma detallada en que deportes se sufren más rupturas del tendón de Aquiles; en el estudio de México de Barrios et al., menciona que esta lesión ocurre en mayor medida en deportistas que realizan carreras durante su práctica como el voleibol, fútbol, baloncesto entre otros y el tendón más afectado es el del lado izquierdo.<sup>1</sup>

El reto de la práctica médica en estos tiempos es un adecuado diagnóstico desde las bases en que fue fundada la medicina es decir la anamnesis, dado a las diversas pruebas de gabinete es decir pruebas de imágenes que existen el día de hoy; para el médico es importante entrenarse en la correcta realización de una anamnesis, evaluación de examen físico y una exploración correcta y oportuna; para posteriormente optimizar los recursos financieros del paciente o el sistema de salud y así solicitar en menor medida pruebas de imágenes para confirmar dicho diagnóstico

El dolor es el síntoma más importante que se deberá caracterizar, sin dejar de asociarse a la causa que lo pudo causar y las comorbilidades del paciente que pudieron contribuir a esta lesión.<sup>3</sup> El examen físico integral y la exploración física del área afectada debe siempre llevarse a cabo de lo general a lo específico y de lo menos complejo a lo de mayor complejidad; esto ayudará a un mejor manejo del paciente.

Hay hallazgos que pueden brindar pautas determinantes para un diagnóstico eficaz, como el chasquido que se percibe asociado al dolor e impotencia funcional de la movilidad del tobillo;<sup>15</sup> es decir imposibilidad de que una paciente pueda realizar movimientos como flexión plantar, colocarse en puntillas y la discontinuidad del tendón asociado a signos de hematomas; por esto es imperante realizar pruebas o maniobras clínicas como la prueba de Thompson la cual realizamos presión a nivel del músculo gastrocnemio y sóleo o la prueba de Matles en la cual se evalúa al paciente en decúbito prono para evaluar la flexión activa y pasiva.<sup>32</sup>

Existen muchas pruebas más como el Copeland sphygmomanometer test o la prueba de la aguja de O'Brien,<sup>36</sup> pero al final llegaremos a los métodos diagnósticos de imagen dentro de los cuales el ultrasonido es el método útil, inocuo y de menor costo el cual se caracteriza por tener una sensibilidad y especificidad alta para el diagnóstico de la ruptura del tendón de Aquiles;<sup>37</sup> es importante mencionar que no hay que realizar una radiografía para el diagnóstico de la ruptura del tendón de Aquiles ya que esta no tiene ninguna utilidad diagnóstica para esta lesión.

El estudio de mayor costo es la resonancia magnética, este estudio no es el de primera elección, pero cuando se requiere un abordaje quirúrgico debido a una ruptura >50% o ruptura

total se suele utilizar, ya que resulta de total importancia para un abordaje oportuno y comparación con futuras lesiones.<sup>41</sup>

Sera importante tener en cuenta las múltiples patologías que pueden presentar un cuadro clínico muy similar a la ruptura del tendón de Aquiles<sup>14</sup> como por ejemplo: la fascitis plantar, tenosinovitis del flexor del dedo gordo, la patología de la cola del astrágalo y del Trigonum, el síndrome del túnel tarsiano, la enfermedad de Sever, las fracturas por la insuficiencia del calcáneo y la xantomatosis Aquilea; estas patologías darán síntomas y signos muy parecidos en los pacientes donde el clínico no tenga la certeza diagnóstica y tenga que recurrir a pruebas de imagen las cuales confirmaran que será una lesión totalmente diferente a la ruptura del tendón de Aquiles.

Los abordajes terapéuticos más recientes para la ruptura del tendón de Aquiles en deportistas se basan siempre en si el tratamiento es conservador o si es un tratamiento quirúrgico, esto dependerá de múltiples factores de riesgos asociados.<sup>61</sup> El tratamiento conservador es el abordaje terapéutico cuando la ruptura es >50%, en pacientes donde el riesgo es mayor al beneficio quirúrgico como los pacientes adultos mayores o en los pacientes que consultan durante las primeras 48 horas posteriores a sufrir la lesión.<sup>18</sup> El tratamiento quirúrgico es el tratamiento ideal para la ruptura aguda y crónica del tendón de Aquiles, hay diversas técnicas quirúrgicas y los avances nos indican de técnicas mínimamente invasivas que nos ayudan a una intervención más breve y una recuperación más pronta.

La reparación abierta de la ruptura del tendón de Aquiles se usan las técnicas de Lindholm, un pull out con alambre o técnica de Silfverskiold,<sup>64</sup> lo característico de esta técnica es la complicación de la herida quirúrgica es decir la infección, abscesos entre otros, además de una recuperación que llevara mayor tiempo. Actualmente existe una reparación mini abierta o llamada también percutánea la cual consiste en una incisión de menor calibre.<sup>14</sup> Hay técnicas mínimamente invasivas y las cuales son las que se utilizan en mayor frecuencia en la actualidad como la técnica de Achillon.

La técnica de Achillon es la técnica más utilizada y de gran utilidad en rupturas agudas menores a 15 días, es se debe a las ventajas que conlleva realizar un abordaje quirúrgico con esta técnica dentro las cuales se pueden mencionar; menor riesgo de infecciones, menor riesgo de lesión nerviosa es decir menor riesgo de lesionar el nervio sural, menor riesgo de sufrir una necrosis cutánea.<sup>66</sup>

Ningún procedimiento quirúrgico sea con técnica abierta o mínimamente invasiva está exento de las complicaciones médicas que pueden llevar a una secuela; desde una infección de

la herida quirúrgica hasta un síndrome compartimental en la cual se deberá realizar intervenciones concretas que comprometerán la movilidad y viabilidad del miembro, por tal razón se deberá identificar el mejor abordaje terapéutico en cada paciente según su mecanismo acción, comorbilidades y alcances de la lesión de la ruptura del tendón de Aquiles.<sup>70</sup>

Dentro de las complicaciones que se pueden mencionar que ocurren con mayor frecuencia están la debilidad muscular de la pantorrilla, la re-ruptura del tendón de Aquiles, la disminución del rendimiento deportivo y las infecciones que pueden llegar a complicarse en abscesos o síndromes compartimentales.<sup>70</sup>

Para que un deportista que hay sufrido la ruptura del tendón de Aquiles pueda regresar lo antes posible a la actividad deportiva siempre deberá realizar un proceso de rehabilitación el cual conlleva un proceso integral de medicamentos orales, infiltración cuando sea necesario y movimientos, este proceso de rehabilitación en el tratamiento conservador suele llegar a durar de 4 a 6 meses, pero el proceso de rehabilitación cuando se decidió un abordaje quirúrgico este suele llegar a ser variable según cada paciente por la técnica quirúrgica realizada.<sup>77</sup>

El pronóstico siempre dependerá de un diagnóstico temprano, esto nos evidencia que el grado de lesión influirá en gran medida en las complicaciones y secuelas, pero la intervención temprana en el diagnóstico y abordaje terapéutico serán determinantes para una pronta rehabilitación y un pronóstico favorable;<sup>79</sup> todo deportista que sufre una ruptura del tendón de Aquiles su mayor deseo es regresar a la actividad deportiva lo antes posible y sin ninguna secuela que imposibilite su alto rendimiento.

Por último es importante mencionar que respecto a las nuevas técnicas terapéuticas para la ruptura del tendón de Aquiles, éstas siguen siendo controversiales, ya que aún no se cuenta con un consenso de cuál es el mejor tratamiento,<sup>6</sup> considerando que tanto el tratamiento conservador y el tratamiento quirúrgico tienen ventajas y desventajas, por lo que dependerá del profesional de la salud individualizar a cada paciente considerando sus factores de riesgos (ocupación, deporte que practica, comorbilidades asociadas, edad), para que de esta manera pueda tener una conducta terapéutica oportuna; por ejemplo en un paciente adulto mayor puede que el tratamiento conservador sea el más oportuno, ya que hay que considerar que la mayoría de estos pacientes presentan múltiples patologías, así como si es >50% de la ruptura deberá considerarse el tratamiento conservador y en un deportista de alto rendimiento o con una ruptura >50% el tratamiento quirúrgico será la mejor opción terapéutica para una pronta recuperación y práctica del deporte.<sup>60</sup>

## CONCLUSIONES

Respecto al tratamiento de la ruptura del tendón de Aquiles, éste sigue siendo un tema controversial en la actualidad, ya que aún no se cuenta con consenso sobre cuál es el mejor tratamiento, sin embargo, es importante recordar que tanto el abordaje conservador como quirúrgico presentan sus ventajas y desventajas al momento de practicarlos, por lo que se debe seleccionar el tratamiento a utilizar según el ámbito del paciente.

Respecto a los factores de riesgo para la ruptura del tendón de Aquiles, los principales la edad avanzada, el sexo, obesidad y sobrepeso, comorbilidades asociadas, uso de fármacos como las fluoroquinolona que se asocian en el 95% de los casos, factores genéticos como el pie plano y pie cavo lo que implica una menor absorción del impacto de la fuerza en el pie y, la práctica deportiva principalmente en aquellos que implica alguna actividad como correr, saltar e inicios y paradas repentinos, esto asociado muchas veces a errores durante la práctica de entrenamiento.

Existen tres teorías que se han propuesto como causas de la ruptura del tendón de Aquiles, la primera, la teoría degenerativa, la cual se relaciona directamente con el factor de riesgo de la edad, la segunda, también conocida como teoría mecánica, la cual hace referencia que la actividad deportiva juega un papel importante en este tipo de lesión tendinosa esto debido a la exposición de microtraumas del tendón frecuentes y repetitivos, y la tercera teoría, se relaciona a la farmacoterapia, los principales fármacos asociados son los esteroides anabólicos, corticoides y quinolonas.

En cuanto al tratamiento quirúrgico, la técnica percutánea o mínimamente invasiva representa un riesgo menor de complicaciones post operatorias en comparación con la técnica abierta, como por ejemplo, existe menor riesgo de re-ruptura, de infección de herida operatoria, riesgo menor de lesión del nervio sural, permitiendo así tener óptimas condiciones para poder realizar apoyo de la extremidad inmediato y por ende rehabilitación temprana con la finalidad de lograr una pronta reinserción de calidad a sus actividades de la vida diaria

En lo que atañe al diagnóstico temprano de la ruptura aguda del tendón de Aquiles, cabe resaltar que se necesario realizar una anamnesis inquisitiva acompañada de un examen físico completo y minucioso, complementándose con estudios de imagen para diagnosticar de una forma más rápida y certera, y por ende intervenir lo ante posible.

## RECOMENDACIONES

Con base en la literatura revisada se pudo establecer que la ruptura del tendón de Aquiles es una patología frecuente en pacientes deportistas y principalmente se relaciona con prácticas incorrectas durante los entrenamientos, y cabe resaltar que si un integrante del equipo se lesiona, no solo resulta afectado él, sino que también, los entrenadores, patrocinadores, el equipo, etc., por lo tanto, es recomendable establecer pautas de calentamiento específicas según cada deporte y directrices claras para los nuevos deportistas para evitar lesiones como la ruptura del tendón de Aquiles.

Se evidenció que la ruptura del tendón de Aquiles puede llegar a ser una patología infradiagnosticada por la similitud que presentan sus manifestaciones clínicas con otras patologías de las extremidades inferiores, es fundamental contar con profesionales conocedores de este tipo de lesión, por lo cual se recomienda la realización de estudios comparativos de pruebas diagnósticas con una alta sensibilidad y especificidad para la ruptura del tendón de Aquiles; además de estudios donde se analicen factores de riesgos y diagnósticos diferenciales de dicha patología.

Se debe enfatizar en la importancia de seleccionar el mejor tratamiento para la ruptura del tendón de Aquiles, teniendo en cuenta que no hay una directriz clara en el abordaje terapéutico, por lo cual se debe incentivar la realización de estudios donde se individualice a cada paciente, según sus factores de riesgo y considerar las posibles complicaciones que se pueden presentar y como le pueden afectar según su ámbito personal y de esta forma velar por brindarles la mejor calidad de vida posible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barrios-cárdenas A, Lazo-vera J. Características epidemiológicas, clínicas y terapéuticas de la ruptura de tendón de Aquiles. *Acta Ortopédica Mex* [en línea]. 2021 Mayo-Jun [citado 25 Ago 2022];35(3):252-256. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/aom/v35n3/2306-4102-aom-35-03-252.pdf>
2. Park SH, Lee HS, Young KW, Seo SG. Treatment of acute achilles tendon rupture. *Clin Orthop Surg* [en línea]. 2020 [citado 25 Ago 2022];12(1):1-8. Disponible en: <https://www.ecios.org/pdf/10.4055/cios.2020.12.1.1>
3. Touzell A. El tendón de Aquiles: Manejo de condiciones agudas y crónicas. *Aust J Gen Práctica* [en línea]. 2020 Nov [citado 07 Sept 2022]; 49(11):715-719. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33123713/>
4. Chavez Romero GM. Tratamiento fisioterapéutico de ruptura del tendón de Aquiles posquirúrgico. [tesis Terapia Física y Rehabilitación en línea]. Perú: Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Facultad de Tecnología Médica; 2017. [citado 06 Ago 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1809/TRAB.SUF.PROF.%20CHAVEZ%20ROMERO%2C%20GRACE%20MELIZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Navarro Córdoba YE. Ruptura del tendón de Aquiles: Descripción de los desenlaces entre la técnica percutánea con instrumento de Dresden y técnica convencional abierta. [Investigación Científica Traumatología y Ortopedia en línea]. Colombia: Hospital Militar Central, Servicio de Ortopedia y Traumatología; 2016. [citado 07 Ago 2022]. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/39979?show=full>
6. Del Risco Mendez R. Tratamiento quirúrgico mínimamente invasivo versus cirugía abierta convencional en rupturas agudas del tendón de Aquiles Hospital III emergencias Grau 2018-2019. [tesis Ortopedia y Traumatología en línea]. Perú: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Medicina Humana; 2020 [citado 25 Ago 2022]. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/6538?show=full>
7. Tarantino D, Palermi S, Sirico F, Corrado B. Achilles tendon rupture: Mechanisms of injury, principles of rehabilitation and return to play. *J Funct Morphol Kinesiol* [en línea]. 2020 Dic [citado 07 Ago 2022];5(4):1-15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7804867/>
8. Real Academia Española. *Deportista* [en línea]. Madrid: RAE; 2021; [citado 25 Ago 2022]. Disponible en: <https://dle.rae.es/contenido/actualización-2021>

9. Larrea Barrenetxea I, Marticoren Aramburu P, De Osaba San Marcelo E. Rotura completa del tendón de Aquiles en el fútbol amateur: Tratamiento preventivo y curativo. [tesis de Fisioterapia en línea]. España: *Escoles Universitàries Gimbernatí Tomàs Cerdà*, Fisioterapia; 2014.[citado 25 Ago 2022]. Disponible en: <https://eugdspace.eug.es/bitstream/handle/20.500.13002/159/Rotura%20completa%20del%20Tend%C3%B3n%20de%20Aquiles%20en%20el%20F%C3%BAtbol%20Amateur%20Tratamiento%20Preventivo%20y%20Curativo..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
10. Sánchez-Concepción R, Rodríguez Triana Orue JA, Fú García Y. Ruptura crónica del tendón de Aquiles reconstruida con el tendón peroneo corto. *Rev Cuba Ortop y Traumatol* [en línea]. 2020 [citado 25 Ago 2022].;34(1):1-12. Disponible en: <http://www.revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/219>
11. Romero-Barajas A, Ventura Ríos L, Pineda C, Hernández Diaz C. Tendón de Aquiles y su estudio ultrasonográfico. Más allá de sus alteraciones inflamatorias. *Rev chil Reum* [en línea]. 2014 [citado 28 Ago 2022];30(3):122-127. Disponible en: <https://sochire.cl/wp-content/uploads/2021/09/r-679-1-1415186710.pdf>
12. Payares S, Quintero A. Tendón de Aquiles : Utilidad del ultrasonido en la evaluación y diagnóstico de sus patologías. *ReVUM* [en línea]. 2022 [citado 25 Ago 2022];2(1):32-39. Disponible en: [https://avum.org/wp-content/uploads/2022/06/7RL\\_2022\\_21.pdf](https://avum.org/wp-content/uploads/2022/06/7RL_2022_21.pdf)
13. Stecco C, Corradin M, Macchi V, Morra A, Porzionato A, Biz C, De Caro R. Plantar fascia anatomy and its relationship with Achilles tendon and paratenon. *J Anat* [en línea]. 2013 Dic [citado 25 Ago 2022];223(6):665-676. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24028383/>
14. Quinaluisa Erazo CA, Gómez Freire JE, Pérez Rumipamba VM, Balboa Chimborazo H. Reparación de ruptura del tendón calcáneo. *Recimundo* [en línea]. 2020 Oct [citado 25 Ago 2022];4(4):353-361]. Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/912/1480>
15. Maughan KL, Reid Boggess B. Tendinopatía de Aquiles y ruptura del tendón. [en línea]. Massachusetts: UpToDate; 2022 [citado 25 Ago 2022]. Disponible en: [https://www.uptodate.com/contents/achilles-tendinopathy-and-tendon-rupture?search=rotura%20tendon%20de%20aquiles&source=search\\_result&selectedTitle=1~33&usage\\_type=default&display\\_rank=1#H13](https://www.uptodate.com/contents/achilles-tendinopathy-and-tendon-rupture?search=rotura%20tendon%20de%20aquiles&source=search_result&selectedTitle=1~33&usage_type=default&display_rank=1#H13)
16. Clares-Moreno I, Torrent-Gómez J. Reparación percutánea del tendón de aquiles: Sistema Achillon. [en línea]. París: MBA Institute; 2018 [citado 25 Ago 2022]. Disponible en: <http://www.mbainstitute.eu/recursos/boletines/12mk075-mba-institute-boletin-bo20-72ppp.pdf>

17. Bianco D. Tratamiento de las roturas crónicas del tendón de Aquiles mediante la plastia de Christensen. [tesis de Cirugía en línea]. España: Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Medicina; 2012 [citado 25 Ago 2022]. Disponible en: [https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2012/hdl\\_2072\\_203143/TR-BiancoAdamesDanielN.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2012/hdl_2072_203143/TR-BiancoAdamesDanielN.pdf)
18. Cuello Ferrando A, Cuartero Usan MP, Blasco Pérez N, Lacuey Barrachina E, Náger Obón V, Buil Mur I. Rehabilitación tras intervención de rotura del tendón Aquiles. *Rev Sanit Investig* [en línea]. 2022 Ago [citado 25 Ago 2022]; 12(1):1-10. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/rehabilitacion-tras-intervencion-de-rotura-del-tendon-aquiles-articulo-monografico/>
19. Grande del Arco J, Jiménez Cristino MD, García de La Peña R. Rotura en tendón de Aquiles: manejo postquirúrgico para acelerar el regreso a la actividad deportiva. *Rev Int Ciencias Podol* [en línea]. 2019 Nov [citado 25 Ago 2022].;13(1):17-32. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/RICP/article/view/62341>
20. Pruna R, Artells R. Cómo puede afectar el componente genético la lesionabilidad de los deportistas. *Apunt Med l'Esport* [en línea]. 2015 [citado 26 Ago 2022];50(186):73-78. Disponible en: <https://www.apunts.org/en-pdf-X0213371715220495>
21. Villanueva FJS, Heise HH, Bustamante CSM. Roturas del tendón de Aquiles operadas con técnica percutánea: Resultados quirúrgicos y complicaciones posoperatorias. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* [en línea]. 2018 [citado 25 Ago 2022];83(2):113-117 Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/raaot/v83n2/v83n2a08.pdf>
22. Silva MBG, Skare TL. Musculoskeletal disorders in diabetes mellitus. *Rev Bras Reumatol* [en línea]. 2012 [citado 26 Ago 2022];52(4):601-605. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rbr/a/CSTMRpJf8dfjrsHPMqzXKMQ/?format=pdf&lang=en>
23. De Oliveira RR, De Mattos RM, Rebelo LM, Ferreira FGM, Tovar-Moll F, Nasciutti LE, et al. Experimental diabetes alters the morphology and nano-structure of the achilles tendon. *PLoS One* [en línea]. 2017 Ene [citado 26 Ago 2022];12(1):1-13. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0169513&type=printable>
24. Humbyrd CJ, Bae S, Kucirka LM, Segev DL. Incidence, risk factors, and treatment of Achilles tendon rupture in patients with end-stage renal disease. *Foot Ankle Int* [en línea]. 2018 Jul [citado 26 Ago 2022];39(7):821-828. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29582683/>
25. Rúa-Figuerola, Íñigo; Calvo Alén J, Cuadrado Lozano MJ, Freire González MM, Martínez-Taboada VM., Muñoz Fernández S, et al., Manual SER de diagnóstico y tratamiento de las enfermedades reumáticas autoinmunes sistémicas. [en línea]. Madrid: Sociedad

- Española de Reumatología; 2014 [citado 26 Ago 2022]. Disponible en: [https://www.ser.es/wp-content/uploads/2015/09/Manual\\_ERAS.pdf](https://www.ser.es/wp-content/uploads/2015/09/Manual_ERAS.pdf)
26. Briones Figueroa A, Sifuentes Giraldo WA, Morell Hita JL, Vásquez Díaz M. Rotura del tendón de Aquiles asociada al uso de fluoroquinolonas en pacientes mayores de 60 años. *Reum Clin* [en línea]. 2021 [citado 27 Ago 2022];17(3):141-143. Disponible en: <https://www.reumatologiaclinica.org/es-pdf-S1699258X19301251>
  27. Quintero DA, Scheverin N, Damonte M. Rotura simultánea bilateral de tendón cuadriceps asociada a anabolizantes esteroideos. *AATD* [en línea]. 2019 [citado 27 Ago 2022];26(1):1-4. Disponible en: <https://revista.aatd.org.ar/wp-content/uploads/2020/02/revista-AATD-2019-art-6-Rotura-simultanea-bilateral....pdf>
  28. Rodríguez RG, García IJC. La historia clínica médica como documento médico legal. *Rev Médica Electrónica* [en línea]. 2015 [citado 26 Ago 2022];37(6):648-653. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedele/me-2015/me156k.pdf>
  29. Seidel H, Ball J, Dains J, Flynn J, Solomon B, Stewart R. Técnicas y equipo de exploración. *Mosby de Exploración física*. 7 ed. España: ELSEVIER 2011; Capítulo 1. Colaboración con los pacientes: realización de la anamnesis; p.4-31.
  30. Fumanal Lacoma P, Cabañuz Plo B, Pagés Lanau L, Bandrés Latorre F. Fisioterapia tras la rotura del tendón de Aquiles, a propósito de un caso. *Rev Ocronos* [en línea]. 2021 Oct [citado 26 Ago 2022];4(10):113 Disponible en: <https://revistamedica.com/fisioterapia-rotura-tendon-aquiles/>
  31. González Murillo M, Rodrigo Alonso A, Figueredo González H, Salgado Rodrigo A, Mota Blanco S. Tratamiento conservador de rotura crónica de tendón de Aquiles: reporte de caso *Acta Ortopédica Mex* [en línea]. 2016 Nov-Dic [citado 26 Ago 2022];30(6):323-325. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/aom/v30n6/2306-4102-aom-30-06-00323.pdf>
  32. Shamrock A, Varacallo M. Ruptura del tendón de Aquiles. [en línea]. Iowa City: Stat Pearls; 2022 [citado 26 Ago]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430844/>
  33. Vicente de la Puente M. Una buena exploración, cómo conseguirla.[tesis Podología en línea]. España: Universidad de Barcelona, Escuela de Podología; 2014 [citado 26 Ago 2022]. Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/60453/1/60453.pdf>
  34. Álvarez López A, García Lorenzo Y de la C. Fijación con anclas en el arrancamiento completo del tendón de Aquiles: a propósito de un caso. *Rev Arch Med Camagüey* [en

- línea]. 2017 Mar-Abr [citado 27 Ago 2022]; 21(2):277-282. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552017000200013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552017000200013)
- 35.** Campagne D. Desgarros del tendón de Aquiles [en línea]. San Francisco: MSD; 2021 [citado 28 Ago 2022]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/traumatismos-y-envenenamientos/esguinces-y-otras-lesiones-de-partes-blandas/desgarros-del-tend%C3%B3n-de-aquiles>
- 36.** Periasamy M, Venkatramani H, Shanmuganathan RS. Management of chronic Achilles tendon injuries-review of current protocols and surgical options. *Indian J Plast Surg* [en línea]. 2019 [citado 28 Ago 2022];52(1):109-116. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0039-1687923>
- 37.** Suevos Ballesteros DC, Canales Lachén DE, Resano Pardo DS, Serna, Madrid De La D. C, López Parra M D, Acosta Batlle DJ. Tips and tricks en roturas agudas del bíceps distal y tendón de Aquiles mediante ecografía. *Seram* [en línea]. 2021 Mayo [citado 06 Ago 2022];1(1):1-30. Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4377>
- 38.** Sánchez Barrancos IM, Manso García S, Lozano Gago P, Hernández Rodríguez T, Conangla Ferrín L, Ruíz Serrano AL, et al. Utilidad y fiabilidad de la ecografía clínica musculoesquelética en medicina familiar: lesiones musculares, artrosis, enfermedades reumatológicas y procedimientos ecoguiados. *Aten Primaria* [en línea]. 2019 Feb [citado 28 Ago 2022];51(2):105-117. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6837044/>
- 39.** Zunino A, Michelle Narvárez Torres S, Cristina L. Manejo quirúrgico de la ruptura del tendón de Aquiles en pacientes de alto rendimiento tratados en el HDPNG-2 durante los años 2016 –2020. [tesis Medicina en línea]. Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Facultad de Medicina; 2022 [citado 28 Ago 2022]. Disponible en: <http://201.159.223.180/bitstream/3317/18882/1/T-UCSG-PRE-MED-1282.pdf>
- 40.** Zurita Uroz NA, Paniagua A, Fernández-Kelly I, Martín de Soto PC, Garrido Pozo DP, González García D. Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento de la tendinopatía aquilea. *Rev Española Artrosc y Cirugía Articul* [en línea]. 2022 Ene [citado 28 Ago 2022];29(1):22-32 Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Pablo-Carnero-Martin-De-Soto-2/publication/358754801\\_Fisiopatologia\\_diagnostico\\_y\\_tratamiento\\_de\\_la\\_tendinopatia\\_aquilea/links/621573046164255c72fc842c/Fisiopatologia-diagnostico-y-tratamiento-de-la-tendinopatia-aquile](https://www.researchgate.net/profile/Pablo-Carnero-Martin-De-Soto-2/publication/358754801_Fisiopatologia_diagnostico_y_tratamiento_de_la_tendinopatia_aquilea/links/621573046164255c72fc842c/Fisiopatologia-diagnostico-y-tratamiento-de-la-tendinopatia-aquile)

41. Garras DN, Raikin SM, Bhat SB, Taweel N, Karanjia H. La resonancia magnética es innecesaria para diagnosticar rupturas agudas del tendón de Aquiles: criterios de diagnóstico clínico. *Clin Orthop Relat Res* [en línea]. 2012 Ago [citado 05 Sept 2022];470(8):2268-2273. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3392388/>
42. Juárez Jiménez M, De la Cruz Villamayor J, Baena Bravo A. El síndrome de pinzamiento posterior de tobillo. Un caso clínico en atención primaria. *Med fam Andal* [en línea]. 2017 [citado 28 Ago 2022];18(1):106-109. Disponible en: [https://www.samfyc.es/wp-content/uploads/2018/10/v18n1\\_carta\\_elSindrome.pdf](https://www.samfyc.es/wp-content/uploads/2018/10/v18n1_carta_elSindrome.pdf)
43. Córdova A, López D, Fernández Lazaro D, Caballero A. Nueva visión del tratamiento de la fascitis plantar en deportistas. Utilidad del entrenamiento funcional mediante el esquí. *Invest Clin* [en línea]. 2017 [citado 29 Ago 2022];58(3):309-318. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3729/372952815008/html/>
44. Artidiello Bustio D, Hernández Echeverría DC, Aguilar Artidiello H, Salazar Camacho MC. Plantar fasciitis. *Rev Cien Med* [en línea]. 2015 Mar-Abr [citado 29 Ago 2022];19(2):206–13. Disponible en: [http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/2078/html\\_76](http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/2078/html_76)
45. Sáez Moreno MÁ, Castaño Díaz M, Torres Antón L, López-Torres Hidalgo J. Fascitis plantar diagnosticada mediante ecografía. *Rev clínica Med Fam* [en línea]. 2021 Feb [citado 29 Ago 2022];14(1):34-36. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-695X2021000100034](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2021000100034)
46. Dalal Deepan S. Tendinitis y tenosinovitis. [en línea]. Providence: MSD; 2022 [citado 29 Ago 2022]. Disponible en <https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/trastornos-de-los-tejidos-musculoesquelético-y-conectivo/afecciones-de-bolsas-sinoviales-músculos-y-tendones/tendinitis-y-tenosinovitis>
47. Whitney KA. Síndrome del túnel tarsiano [en línea]. Philadelphia: MSD; 2021 [citado 29 Ago 2022]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-de-los-huesos,-articulaciones-y-músculos/problemas-del-pie/síndrome-del-túnel-tarsiano>
48. López-Gavito E, Parra-Téllez P, Cornejo-Olvera R, Vázquez-Escamilla J. Síndrome del túnel del tarso. Revisión del tema. *Acta Ortop Mex* [en línea]. 2014 Mayo-Jun [citado 29 Ago 2022];28(3):197-202. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/aom/v28n3/v28n3a10.pdf>

49. Miñana Barrios M. El síndrome del tunel tarsiano. *Ocronos* [en línea]. 2020 Sept [citado 29 Ago 2022];3(5):746. Disponible en: <https://revistamedica.com/sindrome-del-tunel-tarsiano/>
50. Brito Velásquez MJ. Enfermedad de Sever bilateral: reporte de un caso y revisión de la literatura. *Rev Venez Cir Ortop Traumatol* [en línea]. 2013 Jun [citado 30 Ago 2022];45(1):40-42. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/08/1281797/art-6.pdf>
51. Espinosa Leal EA, Espinosa Hernández EA. Síndrome de talón doloroso, enfermedad de Sever: Presentación clínica, hallazgos de imágenes y manejo del dolor en niños y jóvenes atletas. *Rev Med Cos Cen* [en línea]. 2016 [citado 30 Ago 2022];73(619):383–7. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2016/rmc162zh.pdf>
52. Giménez Martínez M, Ramos Peterse L, Mousqueria Ouréns M, López del Amo Lorente A. Eficacia de los tratamientos ortopodológicos en pacientes con apofisitis calcánea. Revisión sistemática. *Rev Española Podol* [en línea]. 2021 [citado 30 Ago 2022];32(1):42-48. Disponible en: [https://www.revesppod.com/Ficheros/306/3/08\\_1593-2020\\_REV\\_Gimenez\\_Eficacia\\_CM.pdf](https://www.revesppod.com/Ficheros/306/3/08_1593-2020_REV_Gimenez_Eficacia_CM.pdf)
53. Campagne D. Fracturas de calcáneo [en línea]. San Francisco: MSD; 2021 [citado 30 Ago 2022]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/professional/lesiones-y-envenenamientos/fracturas/fracturas-de-calcáneo>
54. Herrera Pérez M, Gutiérrez Morales MJ, Valderrabano V, Wiewiorski M, Pais Brito JL. Fracturas de calcáneo: controversias y consensos. *Rev Pie Tobillo* [en línea]. 2016 Ene-Jun [citado 30 Ago 2022];30(1):1-12. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-del-pie-tobillo-366-articulo-fracturas-calcaneo-controversias-consensos-S1697219816301136>
55. Fernández-Ruiz MD, Moril-Peñalver L, Sevilla-Monllor A, García-Ortiz MT, Lizaur-Utrilla A, López-Prats F. Xantoma del tendón de Aquiles bilateral: Debut de xantomatosis cerebrotendinosa. *Rev Chil Ortop y Traumatol* [en línea]. 2020 Nov [citado 30 Ago 2022];61(3):112-115. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0040-1719020.pdf>
56. Reina D, Jericó C, Estrada P, Navarro V, Torrente V, Armario P, et al. Ecografía en el diagnóstico y manejo de los xantomas tendinosos en la hipercolesterolemia familiar. *Reumatol Clínica* [en línea]. 2019 [citado 30 Ago 2022].;15(5):305-306. Disponible en: <https://www.reumatologiaclinica.org/es-pdf-S1699258X17300876>

57. D'Arrigo Azzarelli AF. Tratamiento de la rotura del tendón de Aquiles: estado actual de la evidencia científica. Rev del Pie y Tobillo [en línea]. 2022 Ene-Jun [citado 01 Sept 2022];36(1):3-11. Disponible en: <https://fondoscience.com/pieytobillo/vol36-num1/fs2204008-tratamiento-rotura-tendon-aquiles>
58. González-Murillo M, Rodrigo-Alonso Á, Figueiredo-González H, Salgado-Rodríguez AM, Mota-Blanco SM. Tratamiento conservador de rotura crónica del tendón de Aquiles [en línea]. Rev Colomb Ortop Traumatol [en línea]. 2015 [citado 01 Sept 2022];29(3):117-120. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-ortopedia-traumatologia-380-pdf-S0120884516000110>
59. Fernández Torres JJ, Salas Martínez JM, Alegrete Parra A, Del Castillo Blanco GC, J.R; FV, Carranza Bencano A. Técnicas de tratamiento de las roturas crónicas y re-roturas del tendón de Aquiles. Rev S Traum y Ort [en línea]. 2012 [citado 05 Sept 2022].;29(12):48-58. Disponible en: <https://www.portalsato.es/documentos/revista/Revista12-1/Rev. 2012-1-06.pdf>
60. Montalván Ortiz GP, Hidalgo Cisneros FM. Valoración funcional del talón con la escala de la Sociedad Americana de Pie y Tobillo (AOFAS) en pacientes de 30 – 65 años con ruptura de tendón de Aquiles intervenidos quirúrgicamente con técnica percutánea [tesis Ortopedia y Traumatología en línea]. Ecuador: Universidad Central de Ecuador, Facultad de Medicina; 2017 [citado 06 Ago 2022]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/10776>
61. Soroceanu A, Sidhwa F, Aarabi S, Kaufman A, Glazebrook M. Tratamiento quirúrgico versus no quirúrgico de la ruptura aguda del tendón de Aquiles. J Bone Jt Surg Am [en línea]. 2012 Dic [citado 05 Sept 2022];94(23):2136-2143. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3509775/>
62. Carrera Sánchez M. Comparación del tratamiento conservador y quirúrgico en la rotura aguda del tendón de Aquiles. Rev Int Ciencias Podol [en línea]. 2019 [citado 01 Sept 2022];13(2):67-75. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/RICP/article/view/64722/4564456551883>
63. Ulla IRA, Silvestri A De, Fiorentini G. Roturas agudas del tendón de Aquiles tratadas con técnica mínimamente invasiva de Dresden. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol [en línea]. 2017 Feb [citado 07 Ago 2022].;82(1):48-53. Disponible en: <https://www.aaot.org.ar/revista/2017/n1/8.pdf>
64. Contreras López FO, Paredes Ferreira EG, Estupiñan Gómez EC, Ortega Guerrero AL. Valoración funcional del tratamiento quirúrgico de la rotura del tendón de Aquiles en un

- hospital de especialidades. J Am Heal [en línea]. 2022 Ene-Jun [citado 07 Ago 2022];5(1):1-10. Disponible en: <https://jah-journal.com/index.php/jah/article/view/118/234>
- 65.** Delgado-Brambila HA, Cristiani DG, Tinajero EC, Burgos-Elías V. Reparación de ruptura del tendón calcáneo y rehabilitación temprana. Acta ortopédica Mex [en línea]. 2012 Mar-Abr [citado 01 Sept 2022];26(2):102-106. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2012/or122f.pdf>
- 66.** Orozco Ocaña J, Vivar Cortez A, López Monzó M. Reparación mínimamente invasiva de tendón de Aquiles; modificación de la técnica de Dresden [en línea]. Rev Méd Col Méd Cir Guatem [en línea]. 2022 Sept [citado 02 Sept 2022];161(3):295-298. Disponible en: <https://www.revistamedicagt.org/index.php/RevMedGuatemala/article/view/494/877>
- 67.** Novoa Ramírez C, Patiño Bonnet AF. Aplicación de una técnica mínimamente invasiva para la reparación de ruptura del tendón de Aquiles. [tesis Ortopedia y Traumatología en línea]. Colombia: Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud Centro de Investigación en Ciencias de la Salud; 2014. Disponible en: <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/8850/NovoaRamirez-Catherine-2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 68.** Martínez JC, Manuel H, Zierold L. Tratamiento percutáneo y apoyo inmediato en la ruptura del tendón de Aquiles. Orthotips [en línea]. 2014 Jul-Sept [citado 03 Sept 2022];10(3):185-192 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2014/ot143f.pdf>
- 69.** Groetelaers R, Janssen L, Van der Velden J, Wieland AW, Enmienda AG, Geelen PHJ, et al. Tratamiento funcional o inmovilización con yeso después de una reparación mínimamente invasiva de una rotura aguda del tendón de Aquiles: ensayo prospectivo aleatorizado. Pie Tobillo Int [en línea]. 2014 Ago [citado 07 Sept 2022]; 35(8):771-778 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24850161/>
- 70.** Boó-Gustems N, López-Capdevila L, Lanza-Martínez M, Bolívar-Cuellar L, Castro-Álvarez M, Domínguez-Sevilla A, et al. Resultados funcionales en el tratamiento ortopédico de las roturas agudas del tendón de Aquiles. Acta Ortopédica Mex [en línea]. 2021 Sept-Oct [citado 03 Sept 2022];35(5):436-439. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/aom/v35n5/2306-4102-aom-35-05-436.pdf>
- 71.** Myhrvold SB, Brouwer EF, Andresen TKM, Rydevik K, Amundsen M, Grün W, et al. Nonoperative or surgical treatment of acute Achilles' tendon rupture. N Engl J Med [en línea]. 2022 Abr [citado 03 Sept 2022]; 386(15):1409-1420. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2108447>

72. Sancho Rodrigo M. Tratamiento quirúrgico en las roturas crónicas del tendón de Aquiles. *Ocronos* [en línea]. 2020 [citado 05 Sept 2022];3(6):5. Disponible en: <https://revistamedica.com/tratamiento-quirurgico-rotura-cronica-tendon-de-aquiles/#:~:text=>
73. Suydam SM, Buchanan TS, Manal K, Gravare Silbernagel K. Activación muscular compensatoria por alargamiento tendinoso tras rotura del tendón de Aquiles. *Rodilla Cirugía Deport Traumatol Arthrosc* [en línea].2015 Mar [citado 06 Sept 2022]; 23(3):868-874. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3778146/>
74. Kołodziej Ł, Bohatyrewicz A, Kromuszczyńska J, Jezierski J, Biedroń M. Eficacia y complicaciones de la cirugía abierta y mínimamente invasiva en la rotura aguda del tendón de Aquiles: estudio clínico prospectivo aleatorizado: informe preliminar. *Int Orthop* [en línea]. 2013 Abr [citado 07 Sept 2022];37(4):625-629. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3609980/>
75. Zellers JA, Carmont MR, Grävare Silbernagel K. Regreso al juego posterior a la ruptura del tendón de Aquiles: una revisión sistemática y metanálisis de la tasa y las medidas del regreso al juego. *Br J Sport Med* [en línea]. 2016 Nov [citado 06 Sept 2022]. 50(21):1325-1332. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5136353/>
76. López Oliveira, Patricia. Tratamiento quirúrgico frente al conservador para la ruptura aguda del tendón de Aquiles. *Rev. int. cienc. podol* [en línea] 2018 Nov [citado 06 Sept 2022];12(1):45-54. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/RICP/article/view/57989>
77. C.egger A, Berkowitz MJ. Lesiones del tendón de Aquiles, *Curr Rev Musculoskelet Med* [en línea]. 2017 Mar [citado 05 Sept 2022];10(1):72-80. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5344857/>
78. Lara-Villea R, Carpio-Deheza G. Surgical management of acute tendon rupture of Aquiles. *Rev Med-Cient "Luz Vida"* [en línea]. 2015 [citado 06 Ago 2022];6(1):26-30 Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3250/325055935006.pdf>
79. Jallageas R, Bordes J, Daviet J, Mabit C, Coste C. Evaluación del tratamiento quirúrgico de la rotura del tendón de Aquiles en 31 atletas. *Rev Cir Ortopédica y Traumatol* [en línea]. 2013 Sept [citado 07 Sept 2022]; 99(5):577-584. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877056813001138?via%3Dihub>

# ANEXOS

## Anexo 1

Tabla No. 1 Término de Búsqueda

DeSC	MeSH	Calificadores	Conceptos relacionados	Operadores Lógicos
"tendón calcáneo", "rotura", "factores de riesgo", "deportes" "signos y síntomas", "complicaciones" "diagnóstico" "terapéuticas", "anatomía"	"Achilles tendon", "rupture", "risk factors", "sports", "signs and symptoms", "complications" "diagnosis", "therapeutics", "anatomy"	anatomía & histología/anatomy and histology, cirugía/surgery, fisiología/physiology, fisiopatología/physiopathology, lesiones/injuries, diagnóstico/diagnosis, diagnóstico por imagen/diagnostic imaging	"Tendón de Aquiles", "ruptura", "manifestaciones clínicas", "signos clínicos", "secuelas", "tratamiento, terapia, acción terapéutica", "estudios complementarios", "rehabilitación"	<b>AND</b>
				"tendón calcáneo" "Achilles tendon rupture" tendón calcáneo AND rotura AND deportes Achilles tendon AND rupture AND sports tendón calcáneo AND rotura AND deportes AND factores de riesgo Achilles tendon AND rupture AND risk factors tendón calcáneo AND rotura AND complicaciones Achilles tendon AND rupture AND complications
				<b>NOT</b>
				"Achilles tendon rupture" NOT "inflammation of achilles tendon" "Tendon calcáneo" AND "rotura" NOT "inflamación AND tendón calcáneo" "Achilles tendon rupture" NOT "tendinitis of achilles tendon" "tendón calcáneo AND "rotura" NOT "tendinitis AND tendón calcáneo"
				<b>OR</b>
(tendón calcáneo AND rotura) AND diagnóstico OR terapéuticas (Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics (tendón calcáneo AND rotura) AND signos OR síntomas				

Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo 2

Tabla No. 2 Matriz de tipo de estudio, términos utilizados y número de artículos.

Tipo de Estudio	Término Utilizado	Número de artículos
<b>Todos los artículos</b>	Sin filtro	2,849,431
<b>Metaanálisis (revisiones sistemáticas cuantitativas)</b>	Achilles tendon AND rupture AND sports	26
	Achilles tendon AND rupture AND risk factors	6
	Achilles tendon AND rupture AND complications	28
	(Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics	54,339
	“Achilles tendon rupture” NOT “inflammation of achilles tendon”	35
	“Achilles tendon rupture” NOT “tendinitis of achilles tendon”	2
<b>Revisiones sistemáticas (cualitativas)</b>	Achilles tendon AND rupture AND sports	55
	Achilles tendon AND rupture AND risk factors	11
	Achilles tendon AND rupture AND complications	37
	(Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics	72,378
	“Achilles tendon rupture” NOT “inflammation of achilles tendon”	54
	“Achilles tendon rupture” NOT “tendinitis of achilles tendon”	14
<b>Ensayos clínicos</b>	Achilles tendon AND rupture AND sports	49
	Achilles tendon AND rupture AND risk factors	6
	Achilles tendon AND rupture AND complications	29
	(Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics	203,731
	“Achilles tendon rupture” NOT “inflammation of achilles tendon”	59
	“Achilles tendon rupture” NOT “tendinitis of achilles tendon”	1
<b>Revisiones</b>	Achilles tendon AND rupture AND sports	81
	Achilles tendon AND rupture AND risk factors	19
	Achilles tendon AND rupture AND complications	81
	(Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics	468,817
	“Achilles tendon rupture” NOT “inflammation of achilles tendon”	89
	“Achilles tendon rupture” NOT “tendinitis of achilles tendon”	100
<b>Guías de práctica clínica</b>	Achilles tendon AND rupture AND sports	653
	(Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics	7,415
	“Achilles tendon rupture” NOT “inflammation of achilles tendon”	2

<b>Estudios de cohorte</b>	Achilles tendon AND rupture AND sports	3
	Achilles tendon AND rupture AND risk factors	3
	Achilles tendon AND rupture AND complications	6
	(Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics	60,002
	"Achilles tendon rupture" NOT "inflammation of achilles tendon"	6
<b>Estudios de casos y controles</b>	Achilles tendon AND rupture AND sports	43
	Achilles tendon AND rupture AND risk factors	18
	Achilles tendon AND rupture AND complications	72
	(Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics	193,933
	"Achilles tendon rupture" NOT "inflammation of achilles tendon"	96
	"Achilles tendon rupture" NOT "tendinitis of achilles tendon"	20

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 3

Tabla No. 3 Matriz consolidativa de buscadores y descriptores

Buscadores	Términos y operadores lógicos	
	Español	Inglés
<b>Pubmed</b>	Tendón de Aquiles AND rotura AND factores de riesgo	Achilles tendon AND rupture AND risk factors
	Tendón De Aquiles AND rotura AND complicaciones	Achilles tendon AND rupture AND complications
	(Tendón de Aquiles AND rotura) AND diagnostico o terapéutica	(Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics
	"Rotura del tendón Aquiles" NOT "inflamación del Tendon de Aquiles"	"Achilles tendon rupture" NOT "inflammation of achilles tendon"
	"Rotura del tendón de Aquiles" NOT tendinitis del tendón de Aquiles"	"Achilles tendon rupture" NOT "tendinitis of achilles tendon"
<b>Scielo</b>	Tendón De Aquiles AND rotura AND complicaciones	Achilles tendon AND rupture AND complications
	Tendon de Aquiles AND rotura AND deportes	Achilles tendon AND rupture AND sports
<b>MEDLINE</b>	Tendon De Aquiles AND rotura AND complicaciones	Achilles tendon AND rupture AND complications
	Tendon de Aquiles AND rotura AND deportes	Achilles tendon AND rupture AND sports
<b>Science Direct</b>	Tendon de Aquiles AND rotura AND deportes	Achilles tendon AND rupture AND sports
	Tendon de Aquiles AND rotura AND factores de riesgo	Achilles tendon AND rupture AND risk factors
	(Tendón de Aquiles AND rotura) AND diagnostico o terapéutica	(Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics
<b>Biblioteca virtual en Salud (BVS)</b>	Tendón de Aquiles AND rotura AND deportes	Achilles tendon AND rupture AND sports
	Tendón de Aquiles AND rotura AND factores de riesgo	Achilles tendon AND rupture AND risk factors
	(Tendón de Aquiles AND rotura) AND diagnostico o terapéutica	(Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics
<b>UpToDate</b>	Tendón de Aquiles AND rotura	Achilles tendon AND rupture

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4

**Tabla No. 4 Matriz consolidative de los artículos según tipo de estudio**

<b>Tipo de Estudio</b>	<b>Término Utilizado</b>	<b>Número de artículos</b>
<b>Todos los artículos</b>	Achilles tendon AND rupture AND sports	79
	Achilles tendon AND rupture AND risk factors	
	Achilles tendon AND rupture AND complications	
	(Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics	
	“Achilles tendon rupture” NOT “inflammation of achilles tendon”	
	“Achilles tendon rupture” NOT “tendinitis of achilles tendon”	
<b>Metaanálisis (revisiones sistemáticas cuantitativas)</b>	(Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics	12
	“Achilles tendon rupture” NOT “inflammation of achilles tendon”	
	“Achilles tendon rupture” NOT “tendinitis of achilles tendon”	
<b>Revisiones sistemáticas (cualitativas)</b>	Achilles tendon AND rupture AND sports	9
	Achilles tendon AND rupture AND risk factors	
	Achilles tendon AND rupture AND complications	
<b>Ensayos clínicos</b>	Achilles tendon AND rupture AND sports	5
	Achilles tendon AND rupture AND risk factors	
	Achilles tendon AND rupture AND complications	
<b>Revisiones</b>	Achilles tendon AND rupture AND risk factors	3
	“Achilles tendon rupture” NOT “inflammation of achilles tendon”	
	“Achilles tendon rupture” NOT “tendinitis of achilles tendon”	
<b>Guías de práctica clínica</b>	Achilles tendon AND rupture AND sports	4
	(Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics	
<b>Estudios de cohorte</b>	Achilles tendon AND rupture AND sports	15
	Achilles tendon AND rupture AND risk factors	
	Achilles tendon AND rupture AND complications	
<b>Estudios de casos y controles</b>	Achilles tendon AND rupture AND sports	20
	Achilles tendon AND rupture AND risk factors	
	Achilles tendon AND rupture AND complications	
	(Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics	
<b>Literatura Gris</b>	Achilles tendon AND rupture AND risk factors	11
	Achilles tendon AND rupture AND complications	
	(Achilles tendon AND rupture) AND diagnosis OR therapeutics	

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 5:**

**Revisión por Licenciada en Letras**

En el apartado de REQUISITOS de la plataforma

**Anexo 6:**

**Informe de detector de plagio**

En el apartado de REQUISITOS de la plataforma

**Anexo 7:**

**Constancia de aprobación de referencias bibliográficas**

En el apartado de REQUISITOS de la plataforma

**Anexo 8:**

**Registro y control de revisiones**

En el apartado de REQUISITOS de la plataforma