

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

FACTORES ASOCIADOS A LA ROTURA AGUDA DEL TENDÓN DE AQUILES

MONOGRAFÍA

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

Gabriel Eduardo Vargas Polanco

Hugo Daniel Perla Aldana

Médico y Cirujano

Guatemala, septiembre de 2022



**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 los estudiantes:

1. GABRIEL EDUARDO VARGAS POLANCO 201600196 2766600211606
2. HUGO DANIEL PERLA ALDANA 201600549 3002185670101

Cumplieron 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:

**FACTORES ASOCIADOS A LA ROTURA
AGUDA DEL TENDÓN DE AQUILES**

Trabajo asesorado por el Dr. Jerry Alberto Pérez Álvarez, revisado por el Dr. Adrián Esteban Salatino Díaz, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el veintisiete de septiembre del año dos mil veintidós

[Handwritten signature of Magda Francisca Velásquez Tohon]

Dra. Magda Francisca Velásquez Tohon
Coordinadora



[Handwritten signature of Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva]

**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 los estudiantes:

1. GABRIEL EDUARDO VARGAS POLANCO 201600196 2766600211606
2. HUGO DANIEL PERLA ALDANA 201600549 3002185670101

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

**FACTORES ASOCIADOS A LA ROTURA
AGUDA DEL TENDÓN DE AQUILES**

La cuál ha sido revisada y aprobada por la **Dra. Mónica Ninet Rodas González**, profesora de la COTRAG y, al establecer que cumple con los requisitos solicitados, se les **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el veintisiete de septiembre del año dos mil veintidós.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



USAC
TRICENTENARIA
CENTRO UNIVERSITARIO METROPOLITANO - CUM

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

Dra. Magda Francisca Velásquez Tohom
Coordinadora



Guatemala, 27 de septiembre del 2022

Doctora
Magda Francisca Velásquez Tohom
Coordinadora de la COTRAG
Presente

Le informamos que nosotros:

1. GABRIEL EDUARDO VARGAS POLANCO
2. HUGO DANIEL PERLA ALDANA

Presentamos el trabajo de graduación titulado:

**FACTORES ASOCIADOS A LA ROTURA
AGUDA DEL TENDÓN DE AQUILES**

Del cual el asesor 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.

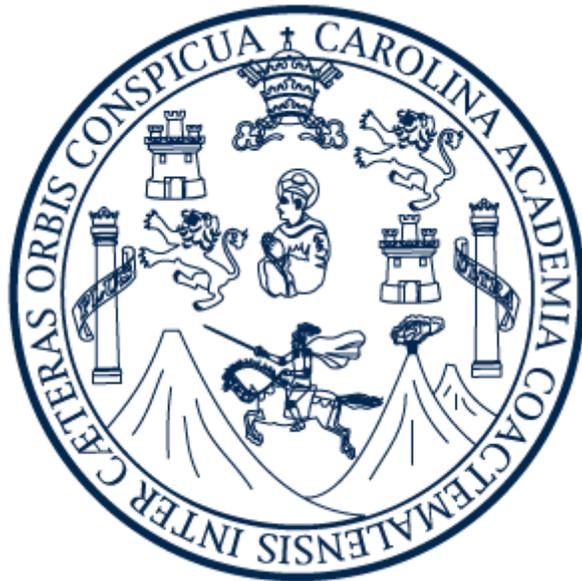
FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

Asesor:
Dr. Jerry Alberto Pérez Álvarez

Revisor:
Dr. Adrián Esteban Salatino Díaz
Registro de personal: 20100221

JERRY A. PÉREZ ALVAREZ
M.Sc. TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
COL No 16 268

Adrián Esteban Salatino Díaz
Maestría en Salud Pública con
Énfasis en Epidemiología
Colegiado: 19025



DE LA RESPONSABILIDAD DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

El autor o autores son los únicos responsables de la originalidad y validez científica de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación.

Su aprobación en ningún momento o de manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación –COTRAG-, la Facultad de Ciencias Médicas y la Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-.

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, Universidad de San Carlos de Guatemala, como de las otras instancias competentes que así lo requieran.

DEDICATORIA

A mis padres: no hay palabras que logren expresar el agradecimiento y el amor que les tengo. Por creer en mí, por el apoyo incondicional y el amor que me han dado, estaré eternamente agradecido. No hay nada que me pueda poner más feliz que compartir este primer paso junto a ustedes.

A mi hermana: por el apoyo y el impulso que me has dado en mis momentos más grises, que son parte de lo que me han llevado a estar donde hoy estoy.

A mi familia: abuelos, tíos, tías y primos. El agradecimiento que les tengo por estar siempre pendientes de mi progreso y por apoyarme de alguna u otra forma es enorme. Les tengo siempre presentes y es un orgullo ser parte de esta familia.

Hugo Daniel Perla Aldana

A Dios.

A mi madre: Gilma Polanco, por todo tu apoyo, te amo mamá.

A mi abuela: Jerónima Emiliana Anzueto Fidalgo (Q.E.P.D).

A mi familia: tío Balter, tía Maritza, primos, muchas gracias por su apoyo.

Gabriel Vargas Polanco

AGRADECIMIENTO

Dr. Adrián Esteban Salatino, por el apoyo brindado en este proyecto de graduación, por ser una fuente de inspiración desde los primeros años de universidad y por la amistad y hermandad que se ha construido.

ÍNDICE

Prólogo

Introducción..... i

Objetivos.....iii

Métodos y técnicas.....v

Contenido temático

Capítulo 1. Conceptos generales de la rotura aguda del tendón de Aquiles..... 1

Capítulo 2. Antecedentes personales asociados a la rotura aguda del tendón de Aquiles.....7

Capítulo 3. Enfermedades crónicas y fármacos asociados a la rotura aguda del tendón de Aquiles..... 13

Capítulo 4. Análisis..... 17

Conclusiones..... 19

Recomendaciones.....21

Referencias bibliográficas..... 23

Anexos.....33

PRÓLOGO

En este trabajo de investigación documental se presenta una recopilación de las publicaciones acerca de los factores de riesgo asociados a la rotura aguda del tendón de Aquiles.

La rotura aguda del tendón de Aquiles es una lesión traumática, común en deportistas y en personas que realizan deporte amateur, en especial los fines de semana. La literatura describe diversos factores de riesgo, los cuales se dividen en modificables y no modificables.

La estructura de la monografía se presenta en tres capítulos. En el primer capítulo se describirán conceptos generales de la rotura aguda del tendón de Aquiles: definición, epidemiología, diagnóstico, mecanismo de trauma, tratamiento y pronóstico. En el segundo se engloban los antecedentes personales asociados a esta patología, dividiéndolos en modificables y no modificables. Y, en el tercer y último capítulo, se describen las enfermedades crónicas y fármacos asociados a esta patología.

La información recabada es a partir del 2017 y tiene como objetivo de estudio describir los factores asociados a rotura aguda del tendón de Aquiles en pacientes adultos a nivel mundial. Entre los factores de riesgo para esta patología se encuentran la edad, ser hombre, el estilo de vida, practicar deportes, padecimiento de patologías crónicas (diabetes, gota, insuficiencia renal, enfermedades del tejido conectivo o autoinmune), uso de fármacos como las fluoroquinolonas, corticosteroides sistémicos y la genética.

Se espera que este trabajo sirva de base para futuras investigaciones y estudios sobre las roturas agudas del tendón de Aquiles, en especial por el aumento en la incidencia de este padecimiento.

Adrián Esteban Salatino Díaz

INTRODUCCIÓN

El tendón calcáneo (tendón de Aquiles) es el tendón del cuerpo humano que más roturas sufre, tanto en deportistas como en el público en general. Es esencial en el control postural, puesto que sin este el pie se encontraría en una posición equina. La incidencia de esta lesión traumática está aumentando, particularmente en atletas amateur, que no tienen un entrenamiento continuo o un calentamiento correcto previo a ejercitarse. La rotura aguda del tendón se debe principalmente a un evento traumático y por una degeneración ya existente del tendón, sobre todo en pacientes con constitución robusta, relacionados con factores como la edad, peso, sexo, estilo de vida y actividades deportivas; o la presencia de patologías crónicas, el uso de fármacos y factores genéticos del paciente. A estos factores no directamente relacionados con el traumatismo se les conoce como evento metatraumático.¹⁻⁶

En la literatura se han descrito por separado varios factores relacionados con la rotura aguda del tendón de Aquiles, desde antecedentes personales del paciente, como sexo, edad, estilo de vida, entre otros, hasta comorbilidades y uso de fármacos como fluorquinolonas y esteroides. Sin embargo, no se ha encontrado una revisión sintetizada que abarque todos los factores asociados con su consecuente descripción. Así mismo, en Latinoamérica hay escasos estudios donde se detallen los factores etiológicos asociados a esta patología. La mayoría de estudios más recientes corresponden a estudios retrospectivos que comparan abordajes quirúrgicos. En general, las revisiones bibliográficas que se han encontrado del tema no abordan los factores asociados en conjunto, por lo que este estudio busca sintetizar todos los factores asociados encontrados. Por esto la importancia de realizar el estudio y la relevancia para los profesionales de salud y población de Guatemala. Se realizó un estudio documental tipo monografía, recopilando información de todo el mundo, abarcando los años del 2017 al 2022, a excepción de algunos manuales y artículos de años anteriores a los mencionados, que se consideraron fundamentales para la exposición del trabajo.

El objetivo de esta investigación documental es responder a la pregunta de investigación: ¿qué factores están asociados a la rotura aguda del tendón de calcáneo en pacientes adultos a nivel mundial? Para tales fines, se dividió el trabajo en cuatro capítulos. El capítulo 1 engloba los conceptos generales sobre la rotura aguda del tendón de Aquiles, desde la anatomía hasta la lesión en sí y sus opciones actuales de tratamiento. En el capítulo 2 se especifican los antecedentes personales asociados a esta lesión. En el capítulo 3 se identifican las enfermedades crónicas y se describen los fármacos asociados a esta patología. En el último

capítulo se realizó un análisis de la información recabada en los anteriores capítulos, este capítulo sintetiza la investigación y dio lugar para las conclusiones finales del trabajo.

Teniendo en cuenta que la incidencia de esta patología está aumentando en las últimas décadas, con esta monografía se realizó una amplia y completa descripción de los factores asociados a una rotura aguda del tendón calcáneo, lo cual se considera pertinente para un mejor abordaje para los pacientes que presenten alguno de estos factores y poder así actuar desde la prevención. Y, así mismo, a pesar de que sí existe información sobre los diferentes factores etiológicos relacionados con esta patología, no hay estudios donde se compile y se detalle cada uno de ellos. Por lo que este estudio tipo monografía busca recopilar de manera exhaustiva la bibliografía disponible, para establecer de manera teórica los factores de riesgo que distintos autores relacionaron a esta patología.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Describir los factores asociados a rotura aguda del tendón de Aquiles en pacientes adultos a nivel mundial.

Objetivos específicos

1. Identificar los mecanismos de trauma que producen más comúnmente rotura aguda del tendón de Aquiles en pacientes adultos a nivel mundial.
2. Especificar los antecedentes personales que aumentan el riesgo de rotura aguda del tendón de Aquiles en pacientes adultos a nivel mundial.
3. Identificar las enfermedades crónicas asociadas a rotura aguda del tendón de Aquiles en pacientes adultos a nivel mundial.
4. Determinar los fármacos asociados a rotura aguda del tendón de Aquiles en pacientes adultos a nivel mundial.

MÉTODOS Y TÉCNICAS

Tipo de estudio

Investigación documental tipo monografía de compilación.

Diseño de estudio

Descriptiva.

Fuentes de información

Se utilizaron fuentes de información científica en línea, como artículos médicos de revisión, revistas, guías, manuales, trabajos de graduación, así como libros de texto de publicación reciente.

Motores de búsqueda

Se utilizaron motores gratuitos como Medline, Google Académico y bases de datos como BVS y PubMed.

Ver anexo 1 y 2 para buscadores, términos de búsqueda y operadores lógicos y resultados.

Se incluyeron los artículos que cumplieran los siguientes criterios:

- Idiomas: inglés o español.
- Años de publicación: 2017-2022, a excepción de manuales y/o artículos que se consideraron imprescindibles o que contenían información de última actualización.
- Diseño de los estudios: descriptivos y analíticos.
- Unidad de estudios: pacientes con rotura aguda del tendón de Aquiles.
- Grupos de comparación: de los estudios con diseño experimental se verificó que el diseño incluyera grupo control y aleatorización.

CAPÍTULO 1. CONCEPTOS GENERALES DE LA ROTURA AGUDA DEL TENDÓN DE AQUILES

SUMARIO

- **Definición**
- **Epidemiología**
- **Diagnóstico**
- **Mecanismo de trauma**
- **Tratamiento**
- **Pronóstico**

Conocido históricamente por su descripción en la mitología griega, el tendón de Aquiles es el tendón más grueso y resistente que existe en la anatomía humana. Es el más comúnmente roto en el miembro inferior. La incidencia en la rotura aguda ha aumentado en las últimas décadas debido a que cada vez la población es más activa y realiza más ejercicio amateur o con un mal calentamiento previo.¹⁻³

1.1 Definición

El tendón Calcáneo (de Aquiles) es la continuación tendinosa de los músculos del compartimento posterior superficial de la pierna: gastrocnemio sóleo y plantar delgado, su función es transferir las fuerzas de estos músculos y lograr la flexión plantar.^{8,9} Se estima que tiene una resistencia a una tensión máxima de 7,000 N y puede soportar hasta 10 veces el cuerpo de una persona. En contraste con ello, es el tendón que más comúnmente se rompe.¹⁻³ Está constituido principalmente de colágeno tipo I y corresponde aproximadamente al 70 % de su peso seco. Otros elementos que lo constituyen son elastina y proteoglicano. Su longitud es de aproximadamente 15 cms. Una rotura consistirá en la pérdida completa en la continuidad de las fibras tendinosas.¹⁰

1.2 Epidemiología

En general, la incidencia de lesiones tendinosas ha aumentado considerablemente en las últimas décadas. De todas las lesiones tendinosas, entre el 30 % al 50 % se relacionan con actividad física. Las lesiones del tendón de Aquiles son las más comunes en las lesiones tendinosas entre los deportistas y el público en general.¹¹

Diversos estudios aceptan que en las últimas décadas la incidencia de la rotura de tendón de Aquiles ha aumentado en países industrializados. Se reporta una incidencia anual de 18 por 100.000 habitantes. Así mismo, se reporta que más del 60 % de estas lesiones corresponden a lesiones relacionadas con el deporte.^{11,12}

1.3 Diagnóstico

Para realizar un diagnóstico certero es esencial hacer una historia clínica completa, con una adecuada anamnesis y examen físico completo. El síntoma principal y más referido por los pacientes es el dolor de inicio súbito en la parte posterior del tobillo.^{7,13} Tras una sensación de pedrada o patada a nivel de la parte posterior del tobillo, los pacientes también refieren dificultad a la marcha.

En cuanto al examen físico, en la inspección es posible notar la dificultad a la marcha del paciente y en algunos casos un surco visible en el talón por la retracción de los cabos del tendón calcáneo roto. Mediante la palpación de igual manera se evidencia la presencia de un surco «signo del hachazo» a nivel del talón.⁷ La clínica no es evidente en todos los casos y se estima que del 20 % al 25% de las roturas se tratan en primer momento como un esguince de tobillo, dificultando un adecuado tratamiento y empeorando el pronóstico.¹⁴

1.3.1 Maniobras específicas

- Prueba de Thompson: el examinador comprime la pantorrilla del paciente para que se produzca la flexión plantar, si la rotura es completa la flexión estará ausente o disminuida. En una rotura parcial los resultados pueden ser normales.^{13,16,17}
- Prueba de Matles: con el paciente en decúbito prono se le solicita que flexione las rodillas 90 grados y se comparan los pies del paciente. Si el tendón está roto el pie cae a posición neutra a 0 grados de inclinación con respecto a la horizontal. Si el tendón está intacto se espera una flexión plantar de entre 20 y 30 grados.^{13,16}

Estas pruebas específicas y la palpación de la brecha tendinosa fueron evaluadas por la Academia Americana de Cirujanos Ortopedistas, evidenciando una sensibilidad del 100 % si 2 de estas 3 pruebas son positivas, o una es positiva y la flexión plantar del tobillo está débil.¹⁵ Las pruebas de imagen no son necesarias para el diagnóstico, pueden ser útiles en caso de roturas parciales en las que la clínica no es evidente. Las más útiles son la ecografía y resonancia magnética, En la ecografía se evidencia un espacio anecoico en el eje longitudinal.^{17,18} La resonancia magnética tiene una elevada sensibilidad y especificidad para patologías tendinosas. En los planos axial y sagital se observa mejor el tendón calcáneo y permite identificar degeneración e infiltración grasa, especialmente útil en roturas parciales o crónicas.^{18,19}

1.4 Mecanismo de trauma

La rotura del tendón calcáneo se produce generalmente por un traumatismo indirecto, por un aumento en la tensión mecánica por desaceleración repentina (como en una caída de pie), lo que provoca una dorsiflexión brusca en el tobillo.^{13,19} Es común que la rotura ocurra durante la práctica de deportes que requieren cambios súbitos de dirección y saltos. Se estima que el tendón calcáneo soporta hasta 12,5 veces el peso corporal al correr.³ Esta rotura es más común entre los 2 a 6 cm proximales a la inserción del tendón en el calcáneo, pues esta área se encuentra mal vascularizada.²¹

1.5 Tratamiento

Se ha discutido por décadas sobre el tratamiento óptimo para la rotura aguda del tendón de Aquiles y aún no hay consenso.^{22,23} Por una parte, el tratamiento quirúrgico se considera como la opción de tratamiento más confiable, ya que hay una menor incidencia de una nueva rotura en comparación con el tratamiento conservador, sin embargo conlleva mayores complicaciones.^{24,25} En cuanto al tratamiento conservador, recientemente se ha demostrado el papel fundamental de la rehabilitación funcional y la gran disponibilidad de protocolos para la misma, por lo que cada vez se opta más por esta opción.²⁶

1.5.1 Tratamiento quirúrgico

Clásicamente la cirugía abierta se realiza por vía para aquilea, mediante una sutura directa del tendón con hilo de reabsorción lenta. Luego, se inmoviliza por seis semanas o se opta por un protocolo de rehabilitación funcional.^{26,27} Entre las complicaciones más comunes se encuentran la infección de herida operatoria, trombosis venosa profunda sintomática y lesión del nervio sural.²⁸

La cirugía percutánea ha permitido obtener resultados similares a los de la cirugía abierta con menor número de complicaciones, aunque sí se reportan lesiones en el nervio sural. Este tipo de cirugía ha dado grandes esperanzas y avances en cuanto a resultados posoperatorios, sin embargo deberán hacerse más estudios para poder escogerse como primera opción.²⁶⁻²⁸

1.5.2 Tratamiento conservador

- Tratamiento ortopédico:

Puede durar desde 6 a 12 semanas. Las primeras 4 semanas consisten en la inmovilización en equino y varo; luego 4 semanas más con el pie en ángulo recto y finalmente otro mes con un alza de talón en el calzado.²⁷

- Tratamiento funcional:

En muchos países se escoge el tratamiento con rehabilitación funcional que permite la carga de peso temprana y la movilidad temprana, luego de 1 o 2 semanas de inmovilización. Diversos estudios han demostrado resultados satisfactorios y similares a la cirugía abierta y mejor cicatrización del tendón. Los protocolos varían, pero generalmente van desde el uso de una bota rígida, que es retirada por el paciente para realizar ejercicios de rango de movimiento, u ortesis de pierna corta no removibles que permiten el movimiento progresivo y restringido del tobillo.^{26,27,29}

1.5.3 Elección de tratamiento

En el 2020, en un consenso de la American College of Foot and Ankle Surgeons (ACFAS) se consideró apropiado lo siguiente:

- Pacientes con mayores factores de riesgo de complicaciones postoperatorias (diabetes, obesidad, tabaquismo) deben tener consideraciones especiales con respecto a decidir el tratamiento de la rotura.
- La carga temprana y la fisioterapia progresiva deben ser utilizadas después de la cirugía o al inicio del tratamiento conservador.
- El tratamiento conservador es el de elección para las roturas parciales.

Así mismo, se acordó inapropiado lo siguiente:

- Las roturas agudas completas del tendón de Aquiles siempre deben tratarse quirúrgicamente.
- La reparación percutánea tiene mejores resultados funcionales que la reparación quirúrgica abierta tradicional.
- La reparación percutánea da como resultado una tasa de ruptura más baja en comparación con la reparación quirúrgica abierta tradicional.²⁷

La elección dependerá del manejo de cada cirujano y de cada paciente, tomando en cuenta los factores de riesgo asociados como el ser fumador, sexo femenino o el uso de esteroides y así mismo el del apoyo del paciente en caso se opte por el tratamiento conservador.²⁶

1.6 Pronóstico

Independientemente del tratamiento, una rotura aguda del tendón de Aquiles provoca un déficit a largo plazo en los pacientes con disminución de la fuerza muscular. Los pacientes sufren déficits funcionales después de 2 años, y solo aproximadamente el 60 % puede regresar a practicar deportes igual que como practicaba anterior a la lesión.³⁰ La edad avanzada es un factor de mal pronóstico para la recuperación funcional. De igual forma, se ha encontrado estudios que indican que dentro ser de sexo masculino, un alto índice de masa corporal (IMC) y padecer trombosis venosa profunda son predictores de un peor pronóstico, sin embargo, han sido estudios limitados por tamaños de cohorte pequeños.³¹

Así mismo, el retraso en la atención médica influye directamente en el manejo y pronóstico del paciente, ya que se ha evidenciado que, entre más tardía sea la atención, más se verá afectada la cicatrización.³²

En cuanto al pronóstico cuando se opta por el tratamiento quirúrgico, se ha evidenciado que, entre más rápido comience el tratamiento de rehabilitación y tratamiento funcional, mejor será la satisfacción y la funcionalidad para el paciente. Diversos ensayos clínicos y meta-análisis han documentado el beneficio del tratamiento funcional temprano en las primeras seis semanas posquirúrgicas.^{30,39} De hecho, en un artículo de revisión de estos ensayos y meta-análisis, se encontró que el tratamiento funcional combinado que aplica un peso completo inmediato y el movimiento temprano del tobillo tendrá mejor pronóstico, en cuanto a la función, después de la reparación abierta y en cuanto a la satisfacción del paciente.³⁰

En cuanto al tiempo, un tiempo quirúrgico más prolongado se asocia con menos dolor, menos limitaciones para caminar, menos ocurrencia de eventos adversos y menor interferencia en la actividad física.²⁶ Esto se explica ya que, entre más tiempo quirúrgico transcurre, se aumenta la respuesta metabólica, lo que eleva la disponibilidad de metabolitos como glicerol, piruvato y lactato, esenciales para la reparación de tejidos.^{6,33}

Tratamientos conservadores, como la fisioterapia y la rehabilitación, tienen como objetivo minimizar esta disfunción y optimizar el retorno a las actividades previas a la lesión, sin embargo, dependerá de la disposición del paciente a seguir los protocolos establecidos para una mejor recuperación funcional.³¹

El tendón de Aquiles es el tendón que más sufre roturas del cuerpo humano, su incidencia cada vez es más alta, debido al aumento de práctica de actividades deportivas amateur. El diagnóstico es clínico y la evolución de esta lesión dependerá de un tratamiento temprano y oportuno, ya sea quirúrgico o conservador; y un apego a un buen plan de rehabilitación y recuperación funcional.

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES PERSONALES ASOCIADOS A LA ROTURA AGUDA DEL TENDÓN DE AQUILES

SUMARIO

- **Características no modificables**
 - **Edad**
 - **Sexo**
 - **Talla**
 - **Tipo de sangre y antecedentes familiares**
 - **Etnia y raza**
- **Características modificables**
 - **Índice de masa corporal**
 - **Consumo de alcohol**
 - **Tabaquismo**
 - **Actividad física regular**
 - **Fisiopatología**
 - **Tipo de entrenamiento físico o deporte**

Se ha descrito en la literatura diversos factores de riesgo asociados a la rotura aguda del tendón de Aquiles, que pertenecen a antecedentes personales de los pacientes. Este tipo de características, ya sean modificables o no modificables, pueden influir tanto en el evento traumático como en la recuperación del paciente.

2.1 Características no modificables

En los siguientes incisos se explican las características no modificables.

2.1.1 Edad

Generalmente, esta lesión se presenta entre la tercera y quinta década de vida.^{3,35,26} Estudios más recientes, sin embargo, han demostrado que en las últimas décadas la edad de incidencia va en aumento, esto debido a que la población se esfuerza por permanecer activa durante más tiempo. Por lo cual se han encontrado casos hasta en la sexta década de la vida.^{26,36,37}

Por lo anterior se habla de una distribución bimodal, con el primer pico de edad de pacientes de 25 a 40 años, ya sean atletas o que realizan ejercicio amateur regularmente.³⁸⁻⁴⁰

El segundo pico corresponde a pacientes mayores de 60 años que mantienen una vida activa.³⁸ Para estos pacientes la rotura del tendón se asocia más con una lesión de baja energía, y así mismo ya han presentado dolor o patología del tendón de Aquiles en algún momento de su vida.⁴⁰

En ambos picos de edad se ha demostrado histológicamente cambios degenerativos debido a la mala calidad inherente del tendón, así como a menor suministro vascular de las fibras del tendón.⁴⁰ Se evidenció también que los pacientes que sufren una rotura del tendón de Aquiles dentro de la tercera década de edad se encuentran en mayor riesgo de rotura del tendón contralateral.⁴¹

2.1.2 Sexo

Esta lesión es más común en el sexo masculino, los hombres presentan más del doble de probabilidades de sufrir una rotura del tendón de Aquiles que las mujeres.^{36,39,40} Se reporta en estudios y en la literatura una predilección por el hombre con una relación hombre/mujer desde 5,5:1 hasta 30:1.⁴²

Gavin Ho y colegas³⁷ demostraron mediante un artículo de revisión, un aumento en la incidencia en la mujer y mencionan que “desde 1953 hasta la actualidad, la edad media a la que se produce la rotura del tendón de Aquiles ha ido aumentando al menos 0,721 años cada cinco años. En el mismo período de tiempo, el porcentaje de mujeres del estudio con roturas del tendón de Aquiles también ha aumentado en al menos un 0,6 % cada cinco años.”³⁷

Las razones por la predilección en el sexo masculino no son totalmente claras aún, pero se puede deber a la actividad física más intensa que históricamente han realizado los hombres o la mayor masa relativa que tienen los hombres en comparación con las mujeres.⁴³

Sin embargo, se ha estudiado la diferencia hormonal que pudiera explicar esta predilección. Se evaluó en vivo el comportamiento del tendón de Aquiles en mujeres con fluctuaciones normales de estrógeno endógeno y en mujeres con niveles atenuados y constantes (usuarias de anticonceptivos orales). Se evidenció que la exposición prolongada a estrógenos atenuados en las usuarias de anticonceptivos orales dio como resultado una disminución en la tensión del tendón de Aquiles, que se cree que se atribuye a los efectos del estrógeno endógeno en síntesis de colágeno.³

2.1.3 Talla

En un estudio de todo el genoma humano, se encontró que personas con una talla más alta tienen mayor riesgo de lesión del tendón de Aquiles.⁴⁴ Así mismo, se mencionó anteriormente que se cree que la mayor masa relativa del hombre en comparación con la mujer podría explicar parte de la predilección de esta lesión en el sexo masculino.⁴³

2.1.4 Tipo de sangre y antecedentes familiares

Se ha observado que esta lesión suele ser más común en personas con el grupo sanguíneo O. Además, cualquier persona con antecedentes familiares también corre un alto riesgo de desarrollar una rotura del tendón de Aquiles en algún momento de su vida.⁴⁵

2.1.5 Etnia y raza

A pesar de que sí hay estudios que han evaluado la influencia de la etnia o raza en esta lesión, no hay evidencia que demuestre que la etnia o raza afecten directamente en la incidencia de la rotura aguda del tendón de Aquiles.²

2.2 Características modificables

Las características modificables se explican a continuación:

2.2.1 Índice de masa corporal

En diversos análisis se ha demostrado que las personas con sobrepeso u obesidad tienen una predisposición mayor a padecer una rotura aguda del tendón de Aquiles.^{44,47,48}

2.2.2 Consumo de alcohol

En un estudio donde se evaluaron los factores de riesgo en militares se evidenció que los bebedores semanales moderados de alcohol tenían un riesgo significativamente mayor de desarrollar tendinopatía de Aquiles.⁴⁷

2.2.3 Tabaquismo

A pesar de que no hay evidencia que sustente que el consumo de tabaco sea un factor de riesgo para la rotura del tendón de Aquiles, sí se ha evaluado el efecto del mismo en la recuperación de pacientes operados por alguna tendinopatía de Aquiles, donde se confirmó parcialmente el efecto negativo en pacientes fumadores sobre la microcirculación del tendón.⁴⁸

2.2.4 Actividad física regular

Realizar actividad física regular a nivel amateur es un factor de riesgo independiente para rotura del tendón calcáneo, y en países desarrollados un trauma que ocurre durante la práctica deportiva es la causa más común de rotura. Se reportan entre 6 y 36 casos por cada 100,000 habitantes-año.⁴⁹ En estos pacientes la rotura se produce generalmente como consecuencia de un proceso degenerativo (tendinitis) provocado por movimientos repetitivos que producen microfracturas en el peritendón y desencadenan un proceso inflamatorio.² Esto provoca que el tendón se debilite y sea susceptible a roturas ocasionadas por fuerzas excéntricas. Por ello se ha planteado la hipótesis de que un estilo de vida sedentario puede ser un factor protector, sin embargo, se requieren más estudios.⁴⁹

El nivel del deportista también se relaciona con el riesgo de tener una rotura del tendón calcáneo, pues es más común en deportistas amateur y personas cuyo nivel de actividad física se encuentra debajo del nivel considerado promedio y que realizan un sobreesfuerzo.⁴⁹ Otros músculos pueden suplir la función del tendón calcáneo por su inserción y disposición anatómica: tibial posterior, flexor largo de los dedos y flexor largo del dedo grueso, esto puede

dificultar su diagnóstico. Actualmente no hay estudios comparativos que definan si estos músculos dificultan el diagnóstico en personas que practican actividad física versus personas que no lo hacen.^{50,51}

2.2.5 Fisiopatología

El tendón calcáneo está envuelto en una capa simple de peritendón que se encuentra, a su vez, cubierto por una capa delgada de tejido adiposo, que es la fuente principal de su irrigación. El tendón tiene una pobre irrigación en los 2 a 6 cm proximales a su inserción en el calcáneo por su irrigación anterógrada. Los movimientos repetitivos producen microrroturas en el tendón, que son reparadas por los condrocitos. Cuando la rotura del tejido supera a la capacidad de los condrocitos de reparar el tejido se produce la tendinitis.⁵¹

La tendinitis se asocia con cambios histológicos como el cambio de las células predominantes en el tendón de condrocitos a condroblastos, lo cual aumenta la producción de citocinas proinflamatorias y conduce a un círculo en el que las microfracturas producen inflamación, aumentando la producción de citocinas proinflamatorias.^{3,51,52}

2.2.6 Tipo de entrenamiento físico o deporte

Una rotura aguda del tendón calcáneo es una lesión que ocurre comúnmente durante la práctica deportiva.⁵³⁻⁵⁶ Se da sobre todo en la práctica de *squash*, tenis, fútbol, atletismo y otros deportes que requieren saltos o *sprints*.⁴⁹

El riesgo de una nueva rotura en un tendón reparado quirúrgicamente es de un 8 %, esto en pacientes que practicaban fútbol a nivel profesional. De estos, el 60 % de los casos ocurrieron en los tres meses posteriores a la reparación. El retorno a la práctica de fútbol a nivel competitivo fue de 199 +- 53 días, sin diferencias en la posición de juego⁵³. Para jugadores profesionales de baloncesto de la National Basketball Association (NBA) de EE.UU. el 72.7 % de los defensores y el 81.8 % de los atacantes volvieron a jugar a nivel profesional con un tiempo de recuperación de 311 +- 100 días, no hubo casos reportados de rotura en el tendón reparado.⁶ Otro estudio en jugadores de bádminton buscó cambios estructurales mediante ultrasonografía y encontró que los tendones de los jugadores de bádminton postoperados de una rotura del tendón de Aquiles eran más gruesos, más anchos y menos elásticos.⁵⁵

Los resultados funcionales del tratamiento fueron evaluados en 285 deportistas que se habían sometido al tratamiento quirúrgico de una ruptura aguda del tendón calcáneo utilizando la escala *Foot and Ankle Outcome Score (FAOS)*, y evidenciaron que el índice de masa corporal es un factor de riesgo modificable que afecta los resultados de la recuperación, pues, entre menor índice de masa corporal, mejor resultado funcional tenía el paciente según la escala.⁵⁵

Es pertinente indagar sobre los antecedentes personales y realizar un examen clínico y físico completo, ya que, teniendo en cuenta que esta patología está directamente relacionada con algunos antecedentes propios del paciente, es de vital importancia conocerlos a detalle para un buen abordaje preventivo y terapéutico.

CAPÍTULO 3. ENFERMEDADES CRÓNICAS Y FÁRMACOS ASOCIADOS A LA ROTURA AGUDA DEL TENDÓN DE AQUILES

SUMARIO

- **Enfermedad renal crónica**
- **Cardiopatías**
- **Quinolonas**
- **Corticoides orales**

Se ha evidenciado que patologías específicas como la ERC y las cardiopatías influyen directamente en los pacientes para padecer una rotura aguda del tendón de Aquiles, así como el uso de quinolonas y corticoides. En este tipo de pacientes puede que los antecedentes personales no tengan influencia en la incidencia de estas lesiones, ya que se verán directamente relacionadas con las comorbilidades asociadas y/o el uso de fármacos.

3.1 Enfermedad renal crónica

Clásicamente, se ha asociado a la enfermedad renal crónica (ERC) con fracturas, debido a la enfermedad mineral ósea consecuencia de esta. Se han reportado también casos de roturas espontáneas (no asociadas a trauma) en pacientes que padecen ERC, con una incidencia de 3-4 roturas por cada 10,000 personas-año. Esto es mayor que en personas con función renal normal. Las roturas espontáneas no son frecuentes y su etiopatogenia no es clara, se cree que para que ocurran deben superponerse varios factores de riesgo.^{57,58}

Los pacientes enfermos renales crónicos desarrollan estas roturas espontáneas cuando se encuentran en estadios avanzados con tasa de filtrado glomerular <30, pues en este punto desarrollan acidosis sistémica y enfermedad mineral ósea, que son los principales predisponentes a una rotura espontánea. Otros factores de riesgo independientes son: desnutrición, diálisis insuficiente, aumento del IMC y tiempo en diálisis mayor a 9 años.⁵⁷

El uso de corticoides y antibióticos de la familia de las quinolonas, ambos utilizados en pacientes postrasplante renal, son un factor de riesgo independiente para rotura espontánea del tendón de Aquiles.⁵⁸ Debido a la complejidad de la enfermedad renal crónica, no se ha definido

la etiología de las roturas espontáneas. Se ha evaluado los cambios estructurales en el tendón para esclarecer la etiología mediante elastogramas y ultrasonografía. Se evidenció que los tendones de pacientes ERC son menos resistentes a la tensión, menos elásticos y más gruesos en su tercio medio que los tendones de la población sana.^{59,60}

3.2 Cardiopatías

La asociación de cardiopatías no está ampliamente descrita en la literatura, una cohorte de pacientes postrasplante cardíaco mostró un aumento en roturas del tendón calcáneo. Este aumento en el riesgo se asoció al uso de quinolonas.⁶⁰

La hipercolesterolemia (definida para este estudio como colesterol total en sangre <240mg/dl) es un factor de riesgo para enfermedades tendinosas, incluida la rotura del tendón calcáneo. La hipercolesterolemia aumenta el depósito de lípidos entre la matriz extracelular de los tejidos, afectando las capacidades mecánicas del tendón, disminuyendo su resistencia a la tensión y empeorando la recuperación en pacientes postoperados tras una rotura aguda de tendón calcáneo.⁶⁰

El mecanismo por el cual la dislipidemia disminuye la resistencia a la tensión es el depósito de colesterol en el tendón, el peritendón y el tejido celular circundante. Cuando el depósito de colesterol aumenta se pueden formar xantomas en todos los tendones con predilección por el tendón calcáneo.⁶¹⁻⁶³ Estos xantomas desencadenan un proceso inflamatorio, aumentando los niveles de factor de necrosis tumoral, interleucinas 6 y 8 y metaloproteinasas de matriz, lo cual causa quimiotaxis de monocitos y macrófagos que causan disminución de las fibras de colágeno, en especial colágeno tipo III, y de proteoglicanos propios del tendón. Además en este espacio vacío se depositan componentes extracelulares. Estos cambios estructurales en el tendón inducen un cambio en el módulo elástico del tendón, disminuyendo su resistencia a la tensión, la cual es normalmente de 10-40 Kg por 1 mm de diámetro.⁶¹⁻⁶⁴

3.3 Quinolonas

La asociación entre el uso de quinolonas y rotura aguda del tendón de Aquiles ha sido descrita desde 1983 con una incidencia de 15 a 20 casos por cada 100,000 tratamientos.⁶⁵ Sin embargo, el mecanismo por el que se produce la lesión no es del todo claro a causa de este y otros efectos secundarios. La FDA emitió en 2016 una advertencia, por lo cual actualmente se

consideran antibióticos de segunda línea. Se cree que los mecanismos implicados en el aumento de las roturas tendinosas son: aumento de cationes bivalentes, estrés oxidativo por un aumento en las especies reactivas de oxígeno, principalmente superóxido, reducción de la diferencia de potencial eléctrico entre las membranas de la mitocondria, afectando la cadena respiratoria, y cambios en la expresión de ciertos genes.⁶⁶

En Reino Unido se realizó un estudio de casos y controles anidado de una cohorte de más de un millón de pacientes entre 1999 y 2015 que hubieran recibido, al menos una vez, tratamiento antibiótico con fluroquinolonas o amoxicilina más ácido clavulánico. A partir de esta cohorte se identificaron como casos a los pacientes que presentaran roturas tendinosas, el total de estos fue de 4,836. El 32.4 % de estas roturas correspondieron a roturas del tendón de Aquiles, con una incidencia de 1.9 roturas por cada 10,000 persona-años.⁷⁰

Las quinolonas actúan de forma sinérgica con otros factores de riesgo conocidos, siendo los más estudiados la edad y el uso de corticoides.⁶⁷⁻⁶⁹ No se ha descrito la necesidad de aplicar un tratamiento diferente al estándar para las roturas causadas por quinolonas.⁷⁰

3.4 Corticoides orales

Se desconoce el mecanismo por el cual los corticoides orales aumentan el riesgo de roturas tendinosas espontáneas. Se cree que el uso de estos disminuye la cantidad de tenocitos, con lo que disminuye la capacidad de estos de reparar daños al tendón. Otra hipótesis es que el efecto antiinflamatorio de los corticoides disminuye la capacidad de este de repararse de microtraumas, lo cual aumenta la posibilidad de roturas espontáneas. Un estudio histopatológico en ratones evaluó los cambios en el tendón calcáneo tras inyecciones de betametasona de sodio fosfato, y evidenció disminución en el número de tenocitos. Estos hallazgos no han sido verificados con experimentos en humanos.⁷⁰⁻⁷³

Los corticoides orales presentan un riesgo relativo aumentado de rotura espontánea del tendón calcáneo.⁷³⁻⁷⁵

Comorbilidades crónicas específicas, y el uso de quinolonas o esteroides, debilitan el tendón y reducen su capacidad de recuperación y, a pesar de que el paciente no haya presentado un evento traumático de gran impacto, estas características lo harán más proclive a padecer una rotura aguda.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS

El tendón calcáneo es el más comúnmente roto en el miembro inferior, el 60 % de lesiones corresponden a lesiones por deporte o actividad física. Este tipo de lesión se produce generalmente por un aumento de la tensión mecánica sobre el tendón, generalmente cuando este se encuentra debilitado por diversos factores de riesgo.¹⁻³ El diagnóstico es esencialmente clínico y, en casos en que el diagnóstico no sea claro, se puede solicitar ultrasonografía o resonancia magnética.^{7,17,18} No existe un consenso en cuanto a la mejor opción de tratamiento. Por una parte, el tratamiento quirúrgico presenta menor incidencia de una nueva rotura, pero conlleva más complicaciones, aunque con el surgimiento de la cirugía percutánea cada vez hay menos complicaciones. El tratamiento conservador cada vez tiene más peso por el avance y disponibilidad de protocolos de terapia y rehabilitación temprana. La elección dependerá del cirujano y de las características del paciente tratado.²²⁻²⁶ Sin embargo, en diversos estudios, como se mencionó en el primer capítulo, se concluye y se hace énfasis en que una terapia y rehabilitación funcional inmediata son vitales para la recuperación del tendón, la recuperación funcional y la satisfacción del paciente, independientemente si el tratamiento es quirúrgico o conservador.^{30,39}

Tal y como se desarrolló en los capítulos anteriores, los factores de riesgo se pueden dividir en los que corresponden a antecedentes personales y las comorbilidades o uso de fármacos. En cuanto a los antecedentes personales, está la edad, en la cual se evidencia que esta lesión presenta una distribución bimodal, con dos picos: uno a los 25 años y otro en la sexta década de vida. Es precisamente en los pacientes de mayor edad en quienes la incidencia aumentó en los últimos años, pues con el aumento de la esperanza de vida, los pacientes se mantienen activos por más tiempo, por lo que se exponen a lesiones.³⁸⁻⁴⁰ En cuanto al sexo, el masculino presenta un riesgo mayor para una rotura del tendón calcáneo con una relación hombre/mujer de entre 5:1 hasta 30:1. Se cree que los estrógenos son un factor protector en los tendones y ligamentos, sin embargo, en las últimas décadas la actividad física intensa ha aumentado en la población femenina.^{3,37} Los pacientes con tipo de sangre O tienen mayor riesgo de rotura, pero se desconoce la causa.⁴⁵ Todos estos antecedentes mencionados corresponden a características no modificables.

Dentro de los antecedentes personales que se consideran modificables en el paciente, se realizó un estudio en el 2013 con militares de Estados Unidos, estudiando todos los casos de tendinopatías del miembro inferior, incluida la rotura aguda del tendón de Aquiles. En este estudio se encontró estadísticamente significativo que el índice de masa corporal aumenta el

riesgo de roturas del tendón calcáneo, por aumento de la tensión mecánica en este, y por otra parte que el consumo de alcohol y tabaquismo se relacionan con tendinopatías debido a que afectan negativamente la ya de por sí pobre microcirculación en el tendón, predisponiendo a roturas y dificultando la recuperación posquirúrgica.⁴⁷

Entre los factores de riesgo mencionados el que más riesgo presentan es la práctica de actividad física. Los pacientes suelen ser deportistas amateurs que durante una sesión sin la debida preparación exponen el tendón y el peritendón a microfracturas que causan un proceso inflamatorio. Se menciona en la literatura el *weekend warrior*, que corresponde a atletas amateur, o personas que realizan ejercicio intermitente, sobre todo los fines de semana, cuando mayor tiempo libre tienen para practicar. Recaltar esto es de vital importancia, ya que se intuye que la probabilidad de lesión podría ser menor con un estilo de vida más saludable y, sobre todo, un buen calentamiento previo a entrenar o una buena programación de actividad física.⁴⁵ Por otra parte, se menciona que deportes específicos como el *running*, tenis, *squash*, basquetbol, y los que exijan algún tipo de *sprint*, predispondrán más a los pacientes a una rotura aguda del tendón de Aquiles.⁴⁹

En el último capítulo se abordan las comorbilidades que se han visto presentes en pacientes con rotura aguda del tendón de Aquiles, así como el uso de fármacos específicos. El cambio en común que presentan los tendones de pacientes expuestos a medicamentos o enfermedades crónicas es la disminución en la resistencia de este a la tensión mecánica ejercida sobre él, lo que facilita las roturas. En los pacientes con ERC, la acidosis sistémica y la enfermedad mineral ósea explican por qué estos pacientes tienen roturas espontáneas. Los pacientes con hipercolesterolemia pueden desarrollar xantomas en el tendón calcáneo, lo cual inicia un proceso inflamatorio sistémico. Las quinolonas tienen un efecto citotóxico directo por generación de cationes bivalentes, estrés oxidativo y cambios en la cadena respiratoria. Los corticoides disminuyen la capacidad de los tenocitos para reparar daños al tendón, y de igual manera su efecto antiinflamatorio dificulta la reparación tendinosa.

Así pues, teniendo en cuenta que es una patología multifactorial, se podría presentar un paciente de sexo masculino entre 25 a 40 años con sobrepeso, talla alta, bebedor ocasional, que practica deporte de forma intensa los fines de semana o, por otra parte, atletas profesionales sin ningún factor de riesgo de los anteriormente mencionados. También se podría presentar en hombres mayores de 60 años con sobrepeso, con alguna comorbilidad asociada como ERC, dislipidemia o cardiopatías, que recibe un tratamiento prolongado con quinolonas o corticoides orales. Será importante también tomar en cuenta que la incidencia está aumentando en mujeres, ya que cada vez la actividad física intensa es más común entre ellas.

CONCLUSIONES

El mecanismo de trauma que produce la rotura del tendón calcáneo generalmente es indirecto, por una desaceleración repentina con una dorsiflexión repentina del tobillo. El trauma directo sobre el tendón es poco frecuente y se asocia a fracturas del tobillo.

Entre los factores de riesgo para padecer una rotura aguda de tendón de Aquiles se encuentran los antecedentes personales, tales como la edad (entre 25 y 40 años o mayor de 60 años), el sexo masculino, la talla alta, IMC mayor a 25, el uso moderado de alcohol y realizar ejercicio amateur, sobre todo ejercicios que requieren movimientos repetitivos y deportes como *squash*, tenis, fútbol y atletismo.

Las enfermedades crónicas que aumentan el riesgo para la rotura del tendón calcáneo son la enfermedad renal crónica y la hipertrigliceridemia.

Los fármacos que se asocian con la rotura del tendón calcáneo son las quinolonas y corticoides orales.

RECOMENDACIONES

Realizar, dentro de la comunidad de traumatólogos y ortopedistas del país, estudios descriptivos sobre los factores de riesgo asociados a la rotura de tendón de Aquiles, debido al aumento de la incidencia a nivel mundial por falta de estudios actualizados a nivel latinoamericano.

Iniciar, como parte de la labor de los médicos de medicina física y rehabilitación y fisioterapeutas, la creación de protocolos de terapia funcional y de rehabilitación para la recuperación de pacientes que presenten roturas de tendón de Aquiles, ya que actualmente no hay protocolos estandarizados y es de vital importancia para la recuperación funcional de los pacientes.

Facilitar y ampliar, dentro de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el acceso a revistas médicas actualizadas, pues durante la elaboración de esta monografía se pudo notar que la mayoría de estudios actualizados son de paga y su precio oscila entre 30 y 40 USD.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Federer KM, Tennant JN. Anatomical and Functional Considerations in Achilles Tendon Lesions. *Foot Ankle Clin* [en línea]. 2019 Sep [citado 29 Ago 2022]; 24(3):371-385. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2019.04.001>
2. Van der Vlist AC, Breda SJ, Oei EHG, et al. Clinical risk factors for Achilles tendinopathy: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine* [en línea]. 2019 [citado 28 Ago 2022]; 53:1352-1361. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099991>
3. Barrios-Cárdenas AL, Lazo-Vera JO. Características epidemiológicas, clínicas y terapéuticas de la rotura de tendón de Aquiles. *Acta Ortop Mex* [en línea]. 2021 May-Jun [citado 28 Ago 2022]; 35(3): 252-256 doi: <https://doi.org/10.35366/102362>
4. Silbernagel KG, Hanlon S, Sprague A. Current Clinical Concepts: Conservative Management of Achilles Tendinopathy. *J Athl Train* [en línea]. 2020 May [citado 29 Ago 2022]; 55(5):438-447. doi: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-356-19>
5. Merrell K. Acute Achilles Tendon Rupture: Clinical Evaluation, Conservative Management, and Early Active Rehabilitation. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*. [en línea]. 2017 Apr [citado 28 Ago 2022]; 34 (2): 229-243. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cpm.2016.10.009>
6. Gallego Ortiz AL, Robles Molina JJ. Lesiones ligamentosas del tobillo y roturas. En: SECOT. Manual del residente de cirugía ortopédica y traumatología de la SECOT. del tendón de Aquiles. 14 ed. SECOT; 2014; Cap 95: 453-456.
7. García FJ, Brunicardi RA, Graziano FK, Marulanda D, Polo JF. Rotura espontánea del tendón de aquiles en paciente joven sin antecedentes patológicos. *Repert. de Medicina y Cirugía* [en línea]. Jun 2015 [citado 28 Ago 2022]; 24(2), 148–151. doi: <https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.v24.n2.2015.639>
8. López Morales AB. Reparación quirúrgica de rotura traumática del tendón de Aquiles [tesis de Maestría]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2018.
9. Moore K, Dalley, A, Agur, A. Anatomía con orientación clínica. 8th ed. Barcelona: Wolters Kluwer. 2018. p. 597-598.

10. Velasco A, Cuña Carrera ID. Rehabilitación después de la cirugía del tendón de Aquiles: una revisión de la literatura. *Rev Mex Med Fis Rehab* [en línea]. 2018 [citado 23 Ago 2022]; 30(1-2):15-25 Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2018/mf181_2d.pdf
11. Järvinen TAH, Kannus P, Maffulli N, Khan KM. Achilles Tendon Disorders: Etiology and Epidemiology. *Foot Ankle Clin N Am* [en línea]. 2005 [citado 19 Ago 2022]; 10(2):255-266. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2005.01.013>
12. Miller CP, Chiodo CP. Open Repair of Achilles Tendon Ruptures. *Tech. Foot Ankle Surg* [en línea]. 2017 June [citado 12 Ago 2022]; 16(2):62-67. doi: <https://doi.org/10.1097/BTF.000000000000144>
13. Rizo Ortíz CA. Eficacia de tratamiento conservador vs quirúrgico para la rotura aguda del tendón de Aquiles. Revisión sistemática [tesis de Maestría en línea] México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Medicina; 2022. [citado 12 Ago 2022]. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/7631>
14. Cottom J, Sisovsky C. Neglected Achilles Tendon Ruptures. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery* [en línea]. 2021 [citado 30 agosto 2022]; 38(2):261-277. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2020.12.010>
15. Campagne D. Desgarros del tendón de Aquiles - Lesiones y envenenamientos - Manual MSD versión para profesionales [en línea]. Manual MSD. 2022 [citado 24 Ago 2022]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/professional/lesiones-y-envenenamientos/esguinces-y-otras-lesiones-de-partes-blandas/desgarros-del-tend%C3%B3n-de-aquiles>
16. Ballesteros Suervos C, Canales Lachén S, Resano Pardo S, Madrid de la Serna C, López Parra María D, Acosta Battle J. Tips and tricks en roturas agudas del bíceps distal y tendón de Aquiles mediante ecografía. En: 35 Congreso nacional Sociedad española de radiología médica; Madrid 2021 17-26 Mayo. Madrid: Universidad Ramon y Cajal, Facultad de Ciencias Médicas; 2021. p. 14-15.
17. Barcina García E, Lorente Ramos R, Diez Uriel E, Herraiz Garvín J, Álvarez E, Azpeitia Armán J. Diagnóstico por imagen del tendón de Aquiles. Anatomía y espectro patológico. *SERAM* [en línea]. 2018 [citado 24 Ago 2022]; :1-5. Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/1634>
18. Zurita Uroz N, Paniagua A, Fernández-Kelly I, Martín de Soto P, Garrido Pozo D,

- González García D. Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento de la tendinopatía aquilea. *Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular* [en línea]. 2022 [citado 25 Ago 2022]; 29(1). doi: <https://doi.org/10.24129/j.reaca.29175.fs2001004>
19. Vaquero Cervino E, Aguado González B, García Durán C, Novillo Casal D. Rotura de Aquiles y fractura cerrada de maléolo tibial concomitante. *Rev S And Traum y Ort* [en línea]. 2021 [citado 25 Ago 2022]; 38(3/4):54-62. Disponible en: http://www.revista.portalsato.es/index.php/Revista_SATO/article/view/204
 20. Rizzo Ovaco AG. Riesgos y beneficios de la Técnica abierta y percutánea en roturas del tendón de Aquiles según resultados funcionales [tesis de Maestría en línea] Ecuador: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas; 2021. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/61582/1/CD%20083-%20RIZZO%20OVACO%2c%20AVNER%20GEOVALDO.pdf>
 21. López Contreras FO, Paredes Ferreira EG, Estupiñán Gómez EC, Ortega Guerrero AL. Valoración funcional del tratamiento quirúrgico de la rotura del tendón de Aquiles en un hospital de especialidades. *Am. J. Public Health* [en línea]. Feb 2022 [citado 25 Ago 2022]; 5(1). Disponible en: <https://jah-journal.com/index.php/jah/article/view/118>
 22. Park SH, Lee HS, Young KW, Seo SG. Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture. *Clin Orthop Surg* [en línea]. 2020 Mar [citado 24 Ago 2022]; 12(1):1-8. doi: <https://doi.org/10.4055/cios.2020.12.1.1>
 23. Kauwe M. Acute Achilles Tendon Rupture: Clinical Evaluation, Conservative Management, and Early Active Rehabilitation. *Clin Podiatr Med Surg* [en línea]. 2017 [citado 24 Ago 2022]; 34(2). doi: <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2016.10.009>
 24. Ochen Y, Beks RB, van Heijl M, Hietbrink F, Leenen LPH, van der Velde D, et al. Operative treatment versus nonoperative treatment of Achilles tendon ruptures: systematic review and meta-analysis. *BMJ* [en línea]. 2019 Jan [citado 26 Ago 2022]; 364:k5120. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.k5120>
 25. Reda Y, Farouk A, Abdelmonem I, El Shazly OA. Surgical versus non-surgical treatment for acute Achilles tendon rupture. A systematic review of literature and meta-analysis. *Foot Ankle Surg* [en línea]. 2020 [citado 27 Ago 2022]; 26(3):280-288. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fas.2019.03.010>
 26. Kadakia AR, Dekker RG, Ho BS. Acute Achilles Tendon Ruptures: An Update on Treatment. *J Am Acad Orthop Surg* [en línea]. 2017 Jan [citado 27 Ago 2022]; 25: 23-31.

doi: <http://dx.doi.org/10.5435/JAAOS-D-15-00187>

27. Naldo J, Agnew P, Brucato M, Dayton P, Shane A. ACFAS Clinical Consensus Statement: Acute Achilles Tendon Pathology. *J Foot Ankle Surg* [en línea]. 2021 Jan-Feb [citado 29 Ago 2022]; 60(1):93-101. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2020.02.006>
28. Stavenuiter XJR, Lubberts B, Prince RM, Johnson AH, DiGiovanni CW, Guss D. Postoperative Complications Following Repair of Acute Achilles Tendon Rupture. *Foot & Ankle Int* [en línea]. 2019 [citado 27 Ago 2022]; 40(6):679-686. doi: <https://doi.org/10.1177/1071100719831371>
29. Baxter JR, Corrigan P, Hullfish TJ, O'Rourke P, Silbernagel KG. Exercise Progression to Incrementally Load the Achilles Tendon. *Med Sci Sports Exerc* [en línea]. 2021 Jan [citado 29 Ago 2022]; 53(1):124-130. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002459>
30. García de la Peña, R. Rotura en tendón de Aquiles: manejo postquirúrgico para acelerar el regreso a la actividad deportiva. *Rev. Int. de Cienc. Podol* [en línea]. Sep 2018 [citado 27 Ago 2022]; 13(1):17-32. doi: <http://dx.doi.org/10.5209/RICP.62341>
31. Westin O, Svedman S, Senorski EH, Svantesson E, Nilsson-Helander K, Karlsson J, et al. Older Age Predicts Worse Function 1 Year After an Acute Achilles Tendon Rupture: A Prognostic Multicenter Study on 391 Patients. *Orthop J Sports Med* [en línea]. 2018 Dec [citado 27 Ago 2022]; 26;6(12):2325967118813904. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/2325967118813904>
32. Boden AL, Geller JS, Granger CJ, Summers SH, Kaplan J, Aiyer A. Achilles Injury and Access to Care in South Florida. *Foot Ankle Spec* [en línea]. 2022 [citado 27 Ago 2022]; 15(2):105-112. doi:<http://dx.doi.org/10.1177/1938640020943711>
33. Svedman S, Westin O, Aufwerber S, Edman G, Nilsson-Helander K, Carmont MR, et al. Longer duration of operative time enhances healing metabolites and improves patient outcome after Achilles tendon rupture surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [en línea]. 2018 Jul [citado 27 Ago 2022]; 26(7):2011-2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-017-4606-7>
34. Addevico F, Svedman S, Edman G, Ackermann PW. Pyruvate and lactate as local prognostic biomarkers of patient outcome after achilles tendon rupture. *Scand J Med Sci Sports* [en línea]. 2019 Oct [citado 27 Ago 2022]; 29(10):1529-1536. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/sms.13469>

35. Park H, Youn D, Baik J, Hwang JH. Epidemiology of Achilles Tendon Rupture in South Korea: Claims Data of the National Health Insurance Service from 2009 to 2017. *Clin Orthop Surg* [en línea]. 2021 Dec [citado 11 Ago 2022]; 13(4): 539-548. doi: <https://doi.org/10.4055/cios20255>
36. Sheth U, Wasserstein D, Jenkinson R, Moineddin R, Kreder H, Jaglal SB. The epidemiology and trends in management of acute Achilles tendon ruptures in Ontario, Canada. *Bone Joint J* [en línea]. 2017 Jan [citado 12 Ago 2022]; 99-B: 78–86. doi: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B1.BJJ-2016-0434.R1>
37. Ho G, Tantigate D, Kirschenbaum J, Greisberg JK, Turner Vosseller J. Increasing age in Achilles rupture patients over time. *Injury* [en línea]. 2017 [citado 12 Ago 2022]; 48(7): 1701-1709. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2017.04.007>
38. Lemme NJ, Li NY, DeFroda SF, Kleiner J, Owens BD. Epidemiology of Achilles Tendon Ruptures in the United States. *Orthop J Sports Med* [en línea]. 2018 [citado 11 Ago 2022]; 6(11). doi: <https://doi.org/10.1177/2325967118808238>
39. Meulenkamp B, Stacey D, Fergusson D, Hutton B, Shorr R, Ian D. Graham. Protocol for treatment of Achilles tendon ruptures; a systematic review with network meta-analysis. *Syst Rev* [en línea]. 2018 Dec [citado 12 Ago 2022]; 7:247. doi: <https://doi.org/10.1186/s13643-018-0912-5>
40. Touzell A. The Achilles tendon: Management of acute and chronic conditions. *AJGP* [en línea]. 2020 Nov [citado 11 Ago 2022]; 49(11). doi: <https://doi.org/10.31128/AJGP-07-20-5506>
41. Park YH, Kim TJ, Choi GW, Kim HJ. Age is a risk factor for contralateral tendon rupture in patients with acute Achilles tendon rupture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [en línea]. 2020 May [citado 12 Ago 2022]; 28(5):1625-1630. doi: <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05380-y>
42. Egger AC, Berkowitz MJ. Achilles tendon injuries. *Curr Rev Musculoskelet Med* [en línea]. 2017 Feb [citado 12 Ago 2022]; 10, 72–80. doi: <https://doi.org/10.1007/s12178-017-9386-7>
43. Buddecke D. Acute Achilles Tendon Ruptures. *Clin Podiatr Med Surg* [en línea]. 2021 Mar [citado 12 Ago 2022]; 38(2): 201-226. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2020.12.006>
44. Kim SK, Nguyen C, Avins AL, Abrams GD. Identification of Three Loci Associated with

- Achilles Tendon Injury Risk from a Genome-wide Association Study. *Med Sci Sports Exerc* [en línea]. 2021 Aug [citado 11 Ago 2022]; 53(8): 1748-1755. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002622>
45. Shamrock AG, Varacallo M. Achilles Tendon Rupture [en línea]. Florida: StatPearls Publishing [en línea]. 2022 Jan [citado 14 Ago 2022]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430844/#_NBK430844_pubdet_
 46. Ahmad J, Jones K. The Effect of Obesity on Surgical Treatment of Achilles Tendon Ruptures. *J Am Acad Orthop Surg* [en línea]. 2017 Nov [citado 11 Ago 2022]; 25(11): 773-779. doi: <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-16-00306>
 47. Owens BD, Wolf JM, Seelig AD, Jacobson IG, Boyko EJ, Smith B, et al. Risk Factors for Lower Extremity Tendinopathies in Military Personnel. *Orthop J Sports Med* [en línea]. 2013 Jun [citado 16 Ago 2022]; 1(1):2325967113492707. doi: <https://doi.org/10.1177/2325967113492707>
 48. Klos, K, Gueorguiev, B, Carow, J.B, Modabber A, Nebelung S, Bong-Sung K, et al. Soft tissue microcirculation around the healthy Achilles tendon: a cross-sectional study focusing on the Achilles tendon and dorsal surgical approaches to the hindfoot. *J Orthop Surg Res* [en línea]. 2018 Jun [citado 16 Ago 2022]; 13:142. doi: <https://doi.org/10.1186/s13018-018-0850-x>
 49. Noback P, Jang E, Cuellar D, Seetharaman M, Malagoli E, Greisberg J, et al. Risk factors for achilles tendon rupture: A matched case control study. *Injury* [en línea]. 2017 [citado 30 Agosto 2022]; 48(10):2342-2347. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.08.050>
 50. Okewunmi J, Guzman J, Vulcano E. Achilles Tendinosis Injuries—Tendinosis to Rupture (Getting the Athlete Back to Play). *Clin Sports Med* [en línea]. 2020 [citado 11 Agosto 2022]; 39(4):877-891. doi: <https://doi.org/10.1016/j.csm.2020.05.001>
 51. McAuliffe S, Tabuena A, McCreesh K, O'Keeffe M, Hurley J, Comyns T et al. Altered Strength Profile in Achilles Tendinopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Athl Train* [en línea]. 2019 [citado 11 Agosto 2022]; 54(8):889-900. Disponible en : <https://meridian.allenpress.com/jat/article/54/8/889/420851/Altered-Strength-Profile-in-Achilles-Tendinopathy>
 52. Grassi A, Rossi G, D'Hooghe P, Aujla R, Mosca M, Samuelsson K et al. Eighty-two per cent of male professional football (soccer) players return to play at the previous level two

- seasons after Achilles tendon rupture treated with surgical repair. *Br. J. Sports Med* [en línea]. 2019 [citado 11 Agosto 2022]; 54(8):480-486. Disponible en : <https://bjsm.bmj.com/content/54/8/480>
53. Chauhan A, Stotts J, Ayeni O, Khan M. Return to play, performance, and value of National Basketball Association players following Achilles tendon rupture. *Phys Sports med Title* [en línea]. 2021 [citado 13 Agosto 2022]; 49(3):271-277. doi: <https://doi.org/10.1080/00913847.2021.1932634>
 54. Bravo-Sánchez A, Abián P, Jimenez F, Abián-Vicén J. Structural and mechanical properties of the Achilles tendon in senior badminton players: Operated vs. non-injured tendons. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* [en línea]. 2021 May [citado 13 Agosto 2022]; 85:105366. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2021.105366>
 55. Hamrin Senorski E, Svedman S, Svantesson E, Danielsson A, Krupic F, Ackermann P, Westin O. Understanding limitations in sport 1 year after an Achilles tendon rupture: a multicentre analysis of 285 patients. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [en línea]. 2020 Jan [citado 15 Agosto 2022]; 28(1):233-244. doi: <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05586-0>
 56. Ruiz J, Ríos A, Rodríguez JM, Llorente S. Roturas tendinosas espontáneas en la insuficiencia renal crónica. *Nefrología* [en línea]. 2017 [citado 15 Agosto 2022]; 37(3):341–3. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-roturas-tendinosas-espontaneas-insuficiencia-renal-cronica-articulo-S0211699516301928>
 57. 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 15 Agosto 2022]; 39(7):821-828. doi: <https://doi.org/10.1177/1071100718762089>
 58. Kural Rahatli F, Turnaoglu H, Haberal KM, Kirnap M, Fidan C, Sayin CB, et al. Acoustic Radiation Force Impulse Elastography Findings of Achilles Tendons in Patients on Chronic Hemodialysis and in Renal Transplant Patients. *Exp Clin Transplant* [en línea]. 2021 Jun [citado 15 Agosto 2022]; 19(6):534-538. doi: <https://doi.org/10.6002/ect.2018.0015>
 59. Mutlu S, Erdem Toslak I, Inci A, Cekic B, Yavuz A. Evaluation of the achilles tendon using b-mode ultrasound and strain elastography in patients with chronic kidney disease. *J Ultrasound Med* [en línea]. 2020 [citado 15 Agosto 2022]; 40(4):771–8. Disponible en:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jum.15453>

60. Yang Y, Lu H, Qu J. Tendon pathology in hypercholesterolaemia patients: Epidemiology, pathogenesis and management. *J. Orthop. Translat.* [en línea]. 2019 [citado 21 Agosto 2022]; 16:14-22. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214031X18300810?via%3Dihub>
61. Wang B, Zhang Q, Lin L, Pan L, He C, Wan X et al. Association of Achilles tendon thickness and LDL-cholesterol levels in patients with hypercholesterolemia. *Lipids Health Dis* [en línea]. 2018 [citado 21 Agosto 2022]; 17(1). Disponible en: <https://lipidworld.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12944-018-0765-x>
62. Fernández-Ruiz M, Moril-Peñalver L, Sevilla-Monllor A, García-Ortíz M, Lizaur-Utrilla A, López-Prats F. Xantoma del tendón de Aquiles bilateral: Debut de xantomatosis cerebrotendinosa. *Rev. Chil. de Ortop. y Traumatol* [en línea]. 2020 [citado 21 Agosto 2022]; 61(03):112-115. Disponible en: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0040-1719020>
63. Escriche-Escuder A, Cuesta-Vargas A, Casaña J. Modelling and in vivo evaluation of tendon forces and strain in dynamic rehabilitation exercises: a scoping review. *BMJ Open* [en línea]. 2022 [citado 21 Agosto 2022]; 12(7):1-3. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/content/12/7/e057605>
64. Domínguez Carrillo L, Domínguez Gasca L. Tendinitis Aquilea por quinolonas. *Revista de Medicina Clínica* [en línea]. 2021 [citado 22 Agosto 2022]; 5:1-3. Disponible en : <https://zenodo.org/record/4489061#.YwLqCS6ZO3A>
65. Michalak K, Sobolewska-Włodarczyk A, Włodarczyk M, Sobolewska J, Woźniak P, Sobolewski B. Treatment of the Fluoroquinolone-Associated Disability: The Pathobiochemical Implications. *Oxid. Med. Cell. Longev* [en línea]. 2017 [citado 22 Agosto 2022]; 2017:1-15. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/omcl/2017/8023935/>
66. Doty J, Phisitkul P, Xiao W, Cooper MT, Brigido SA. Update on Acute Achilles Tendon Injuries. *Foot Ankle Spec* [en línea]. 2019 Jun [citado 22 Agosto 2022]; 12(3):278-280. doi: <https://doi.org/10.1177/1938640019856804>
67. Sperone E, Peratta M, Torterola I, Macklin Vadell A. Rotura espontánea, bilateral y simultánea de tendón de aquiles asociada a uso de quinolona. tobillo y pie [en línea]. 2022 [citado 22 Agosto 2022]; 10:44-47. Disponible en:

<https://jfootankle.com/tobilloypie/article/view/1336>

68. Briones-Figueroa A, Sifuentes-Giraldo W, Morell-Hita J, Vázquez-Díaz M. Rotura del tendón de Aquiles asociada al uso de fluoroquinolonas en pacientes mayores de 60 años: experiencia de un centro de tercer nivel. *Reumatol Clin* [en línea]. 2021 [citado 22 Agosto 2022]; 17(3):141-143. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1699258X19301251?via%3Dihub>
69. Quizhpi Jiménez MA. Tenorrafia percutánea para rotura del tendón de aquiles [tesis de Maestría en línea] Ecuador: Universidad Central de Ecuador, Facultad de Ciencias Médicas; 2022. [citado 26 Agosto 2022] Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/27000/1/UCE-FCM-CPO-QUIZHPI%20MANUEL.pdf>
70. Morales D, Slattery J, Pacurariu A, Pinheiro L, McGettigan P, Kurz X. Relative and Absolute Risk of Tendon Rupture with Fluoroquinolone and Concomitant Fluoroquinolone/Corticosteroid Therapy: Population-Based Nested Case–Control Study. *Clinical Drug Investigation* [en línea]. 2018 [citado 26 Agosto 2022]; 39(2):205-213. doi: <https://doi.org/10.1007/s40261-018-0729-y>
71. Arslan İ, Yücel I, Öztürk TB, Karahan N, Orak MM, Midi A. The Effects of Corticosteroid Injection in the Healthy and Damaged Achilles Tendon Model: Histopathological and Biomechanical Experimental Study in Rats. *Turk Patoloji Derg* [en línea]. 2020 [citado 26 Agosto 2022]; 36(1):39-47. doi: <https://doi.org/10.5146/tjpath.2019.01468>
72. Ushio K, Imade S, Takuwa H, Kadowaki M, Uchio Y. Atraumatic Spontaneous Achilles Tendon Rupture in Patients Receiving Oral Corticosteroids Treated With the Modified Side-Locking Loop Suture Technique. *The Journal of Foot and Ankle Surgery* [en línea]. 2018 [citado 26 Agosto 2022]; 57(3):600-604. Disponible en : <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.10.015>
73. Grande del Arco J, Jiménez Cristino M, García de La Peña R. Rotura en tendón de Aquiles: manejo postquirúrgico para acelerar el regreso a la actividad deportiva [en línea]. 2018 [citado 26 Agosto 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5209/RICP.62341>
74. Arzac Ulla Ignacio R, De Silvestri Adrián, Fiorentini Gustavo. Roturas agudas del tendón de Aquiles tratadas con técnica mínimamente invasiva de Dresden. *Rev. Asoc. Argent. Ortop. Traumatol.* [en línea]. 2017 Mar [citado 2022 Ago 30]; 82(1): 48-53. Disponible

en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-74342017000100008&lng=es.

75. Teng Z, Cao S, Ma X, Wang X, Huang JZ, Zhang C, Geng X. Epidemiological Characteristics of Patients Operated for Achilles Tendon Rupture in Shanghai. *Orthop Surg* [en línea]. 2022 Aug [citado 29 Agosto 2022]; 14(8):1649–1655. Disponible: <https://doi.org/10.1111/os.13347>

ANEXOS

Anexo 1. Descriptores, buscadores y operadores lógicos utilizados

Buscadores	Términos y operadores lógicos	
	Español	Inglés
BVS	Termino DeCs: "Tendón Calcáneo" "Tendinopatía" AND "Factores de Riesgo"	"Achilles Tendon" AND "Risk Factors" AND Tendinopathy
Google Académico	Termino DeCs: "Tendón Calcáneo" "Tendinopatía" AND "Factores de Riesgo"	"Achilles Tendon" AND "Risk Factors" AND Tendinopathy
PubMed	Termino DeCs: "Tendón Calcáneo" "Tendinopatía" AND "Factores de Riesgo"	"Achilles Tendon" AND "Risk Factors" AND Tendinopathy
Scielo	Termino DeCs: "Tendón Calcáneo" "Tendinopatía" AND "Factores de Riesgo"	"Achilles Tendon" AND "Risk Factors" AND Tendinopathy
Google	Termino DeCs: "Rotura del tendón calcáneo"	

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Descriptores, buscadores, operadores lógicos utilizados y resultados

Tipo de estudio	Término utilizado	Número de artículos
Todos los estudios revisados	tendon calcaneo AND (mj:("Tendinopathy" OR "Tendon Injuries") AND type_of_study:(("risk_factors_studies" OR "observational_studies" OR "diagnostic_studies" OR "prevalence_studies" OR "incidence_studies" OR "case_reports" OR "systematic_reviews"))) AND (year_cluster:[2017 TO 2022])	93
Artículos utilizados	tendon calcaneo AND (mj:("Tendinopathy" OR "Tendon Injuries") AND	75

	type_of_study:("risk_factors_studies" OR "observational_studies" OR "diagnostic_studies" OR "prevalence_studies" OR "incidence_studies" OR "case_reports" OR "systematic_reviews")) AND (year_cluster:[2017 TO 2022])	
Artículos de revisión	tendon calcaneo AND (mj:("Tendon Injuries") AND type_of_study:("risk_factors_studies")) AND (year_cluster:[2017 TO 2022])	40
Meta-análisis	tendon calcaneo AND (mj:("Tendon Injuries") AND type_of_study:("risk_factors_studies")) AND (year_cluster:[2017 TO 2022])	5
Cohorte	tendon calcaneo AND (mj:("Tendon Injuries") AND type_of_study:("risk_factors_studies")) AND (year_cluster:[2017 TO 2022])	8
Casos y controles	tendon calcaneo AND (mj:("Tendon Injuries") AND type_of_study:("case-control study")) AND (year_cluster:[2017 TO 2022])	6
Opinión de expertos	tendon calcaneo AND (mj:("Tendon Injuries")) AND (year_cluster:[2017 TO 2022])	3
Estudio transversal	tendon calcaneo AND (mj:("Tendon Injuries") AND type_of_study:("observational_studies")) AND (year_cluster:[2017 TO 2022])	4
Tesis de maestría	tendon calcaneo AND (mj:("Tendon Injuries") AND type_of_study:("observational_studies")) AND (year_cluster:[2017 TO 2022])	4
Ponencia en congreso	tendon calcaneo AND (mj:("Tendon Injuries" OR "Ultrasonography") AND type_of_study:("observational_studies")) AND (year_cluster:[2017 TO 2022])	2
Reporte de casos	tendon calcaneo AND (mj:("Tendon Injuries") AND type_of_study:("case_reports")) AND (year_cluster:[2017 TO 2022])	2
Literatura gris	Ruptura aguda del tendón calcáneo	1

Fuente: elaboración propia.