

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGÍA

*Tesis para optar por el grado académico de
Licenciatura en Medicina y Cirugía*

**RESULTADOS Y COMPLICACIONES DE LA
REPARACIÓN ABIERTA VS TECNICA
PERCUTANEA EN LA LESION AGUDA DEL
TENDÓN DE AQUILES, REVISIÓN
SISTEMÁTICA 2014 - 2024**

JOSE PABLO CEDEÑO GAZEL

2025

Tabla de contenido

INDICE DE TABLAS	5
INDICE DE ILUSTRACIONES	5
AGRADECIMIENTO	7
RESUMEN	9
ABSTRACT	11
CAPÍTULO I	12
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1.1 Antecedentes del problema	13
1.1.2 Delimitación del problema	16
1.1.3 Justificación	17
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.3.1 Objetivo general	19
1.3.2 Objetivos específicos	19
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES	19
1.4.1 Alcances de la investigación	19
1.4.2 Limitaciones de la investigación	20
CAPÍTULO II	22
MARCO TEÓRICO	22
2.1 EL CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL	23
2.1.1 Anatomía	23
2.1.1.1 Vascularización	24
2.1.1.2 Inervación	25
2.1.2 Lesión aguda del tendón de Aquiles	27
2.1.2.1 Etiopatogenia	27
2.1.2.2 Epidemiología	29
2.1.2.3 Características clínicas	29

2.1.2.4 Clasificación AOFAS Y ATRS	30
2.1.2.5 Diagnóstico.....	31
2.1.2.6 Imágenes complementarias	33
2.1.2.7 Tratamiento.....	33
2.1.2.8 Complicaciones de la lesión.....	34
2.1.3.1 Cirugía abierta convencional	34
2.1.3.2 Cirugía mínimamente invasiva	36
CAPÍTULO III.....	38
MARCO METODOLÓGICO	38
3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	39
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	40
3.3 UNIDADES DE ANALISIS U OBJETOS DE ESTUDIO	41
3.3.1 Área de estudio	41
3.3.2 Fuentes de información primaria y secundaria.....	41
3.3.1 Población	42
3.3.2 Muestra	42
3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión	42
3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	43
3.4.1 Instrumentos	43
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	44
3.5.1 Método PRISMA.....	45
3.5.2 Pregunta Pico.....	45
3.6 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	46
3.6.1 Palabras Clave	46
3.7 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS.....	49
3.8 ANALISIS DE DATOS.....	51
CAPÍTULO IV	53
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	53
4.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	53

4.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS ESCOGIDOS	54
4.3 ESTUDIOS INCLUIDOS EN LA INVESTIGACIÓN.....	54
CAPÍTULO V	78
DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	78
5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	75
5.1.1 Caracterizar a los pacientes con lesión aguda del tendón de Aquiles.	75
5.1.2 Describir la reparación quirúrgica abierta de la lesión del tendón de Aquiles.	76
5.1.3 Describir la técnica percutánea en la reparación de la lesión del tendón de Aquiles.	78
5.1.4 Comparar los resultados y complicaciones de la reparación quirúrgica abierta o técnica percutánea en la lesión de Aquiles.....	80
CAPÍTULO VI	84
RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.....	84
6.1 CONCLUSIONES	85
6.2 RECOMENDACIONES	87
BIBLIOGRAFIA	89
Abreviaturas	94
ANEXOS.....	95
DECLARACION JURADA.....	96
CARTA DEL TUTOR	97
CARTA DEL LECTOR.....	98
CARTA DE AUTORIZACION DEL CENIT	99

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	42
Tabla 2	45
Tabla 3	47
Tabla 4	47
Tabla 5	47
Tabla 6	50
Tabla 7	56
Tabla 8	76
Tabla 9	78
Tabla 10	79
Tabla 11	82

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	24
Ilustración 2	25
Ilustración 3	26
Ilustración 4	27
Ilustración 5	32
Ilustración 6	35
Ilustración 7	36
Ilustración 8	37

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarme la claridad, la salud y el entendimiento necesarios para llegar hasta este punto. Sin su guía constante, nada de esto habría sido posible.

Al Dr. Allan Rímola, por su compromiso, paciencia y acompañamiento durante el proceso de esta investigación. Su orientación fue fundamental para el desarrollo y finalización de este trabajo.

Al Dr. Vargas, por ser un pilar importante en mi formación. Su ejemplo ha sido una fuente constante de inspiración y motivación, su influencia quedará siempre presente en mi desarrollo profesional y personal.

Agradezco profundamente a mis padres, por ser mi mayor apoyo y por enseñarme, con cada gesto y sacrificio, el verdadero significado del esfuerzo, la constancia y el amor incondicional. Gracias por acompañarme en cada paso, incluso en los más inciertos, y por ser el sostén que me ha permitido llegar hasta aquí.

También dedico este logro a mis dos abuelas, mujeres de una fortaleza inmensa, cuyo cariño, sabiduría y fe han iluminado mi vida. Su presencia, ha sido motor de aliento y ejemplo de resiliencia.

A todos ellos, gracias por acompañarme, por creer en mí y por brindarme el aliento necesario en los momentos más exigentes de este camino.

RESUMEN

Introducción: La rotura aguda del tendón de Aquiles (RATA) es una lesión frecuente en personas activas entre los 30 y 50 años, especialmente en varones. Su tratamiento quirúrgico ha evolucionado hacia dos principales enfoques: la cirugía abierta (CA) y la técnica mínimamente invasiva (TMI). Esta investigación tuvo como objetivo comparar ambas técnicas en términos de resultados funcionales y complicaciones. **Objetivo:** Comparar los resultados y complicaciones de la cirugía abierta versus la técnica mínimamente invasiva en pacientes con rotura aguda del tendón de Aquiles, con base en estudios publicados entre 2014 y 2024. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática de tipo cualitativo, descriptivo y de diseño no experimental. La búsqueda se efectuó en las bases de datos PubMed y EBSCO, siguiendo la metodología PRISMA. Se aplicaron criterios de inclusión mediante el modelo PICO y se evaluó la calidad de los estudios con el sistema GRADE. Se seleccionaron 11 artículos que cumplían con los requisitos establecidos, como el rango de edad de los pacientes (18 a 75 años), acceso a texto completo y adecuación temática. **Resultados:** Ambos tipos de cirugía ofrecieron buenos resultados funcionales y tasas similares de rerrotura. La técnica mínimamente invasiva presentó menor tasa de infecciones, menor afectación estética y una recuperación más rápida. En contraste, la cirugía abierta permitió una mejor visualización del tendón, siendo más adecuada en roturas complejas o degenerativas, aunque con mayor riesgo de complicaciones relacionadas con la herida. **Conclusión:** Tanto la cirugía abierta como la técnica mínimamente invasiva son opciones válidas para el tratamiento de la RATA. La selección entre ambas debe basarse en las características del paciente, el tipo de lesión y la experiencia del cirujano, con el fin de optimizar los resultados y minimizar las complicaciones.

Palabras clave: rotura aguda del tendón de Aquiles, cirugía abierta, técnica mínimamente invasiva, complicaciones quirúrgicas, recuperación funcional.

ABSTRACT

Introduction: Acute Achilles tendon rupture (AATR) is a common injury among active individuals, especially men aged 30 to 50. Surgical treatment has evolved into two main approaches: open surgery (OS) and minimally invasive technique (MIT). This study aimed to compare both techniques regarding functional outcomes and complications, providing clinical evidence to guide therapeutic decisions. **Objective:** To compare the outcomes and complications of open surgery versus the minimally invasive technique in patients with AATR, based on studies published between 2014 and 2024. **Methodology:** A qualitative, descriptive, non-experimental systematic review was conducted. Articles were retrieved from PubMed and EBSCO databases using the PRISMA method. Inclusion criteria were applied using the PICO model, and study quality was assessed using the GRADE system. Eleven articles were selected, including adult patients aged 18 to 75, with full-text access and relevant clinical focus. **Results:** Both surgical techniques yielded favorable functional outcomes and similar rerupture rates. The MIT showed lower rates of postoperative infections, better aesthetic recovery, and faster rehabilitation. Conversely, OS allowed better tendon visualization, being more suitable for complex or degenerative tears, though associated with a higher risk of wound-related complications. **Conclusion:** Both techniques are effective for treating AATR. The choice should be guided by patient-specific characteristics, the nature of the injury, and the surgeon's expertise to achieve the best possible outcomes.

Keywords: acute Achilles tendon rupture, open surgery, minimally invasive technique, surgical complications, functional recovery.

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 Antecedentes del problema

En el estudio de Gómez Blasco y Panisello Sebastía (2014) realizado en la Universidad de Zaragoza, se analizaron 120 casos de rotura aguda del tendón de Aquiles para evaluar su incidencia, tratamientos y complicaciones. Se observó que esta lesión es frecuente en adultos activos, hombres entre 30 y 40 años. El tratamiento, presenta controversias, con complicaciones específicas como re-roturas, rigidez, e infecciones. El estudio subraya la importancia de los avances en protocolos postoperatorios, recomendando la movilización temprana y la carga precoz para acelerar la recuperación funcional (Gómez Blasco, A. M., & Panisello Sebastía, J. J. 2014).

En Cochabamba, Bolivia, Lara-Villca y Carpio-Deheza (2015) evaluaron la efectividad de la técnica percutánea de Maffulli para tratar la ruptura aguda del tendón de Aquiles en el Hospital Clínico Viedma. Su estudio, publicado en la revista *Luz y Vida*, mostró que, de 9 pacientes intervenidos, el 89 % tuvo una recuperación exitosa sin limitaciones ni complicaciones significativas. Los pacientes reportaron niveles bajos de dolor postoperatorio y una recuperación completa de la marcha, concluyendo que esta técnica es una alternativa terapéutica eficaz (Lara-Villca, R., & Carpio-Deheza, G. 2015).

En Buenos Aires, Argentina, Arzac Ulla, De Silvestri y Fiorentini (2016) llevaron a cabo un estudio prospectivo en el Hospital Churruca Visca para evaluar la técnica mínimamente invasiva de Dresden en el tratamiento de roturas agudas del tendón de Aquiles. En 15 casos analizados, los resultados mostraron un puntaje promedio de 94,66 a los 5 meses, con tiempos de retorno laboral de 3.53 meses y deportivo de 6.53 meses. Esto evidenció la eficacia de la

técnica, destacando beneficios como menor tiempo quirúrgico y una recuperación funcional favorable (Arzac Ulla, I. R., De Silvestri, A., & Fiorentini, G. (2016).

En 2018, Sánchez, Hoffmann y Bustamante, realizaron un estudio en Argentina sobre roturas del tendón de Aquiles tratadas mediante técnica percutánea. El objetivo fue caracterizar la presentación clínica y evaluar los resultados quirúrgicos y las complicaciones posoperatorias en 60 pacientes adultos. El 92% de los pacientes presentó signo de Thompson, con un tiempo promedio hasta la cirugía de 4.28 días. Durante el seguimiento, el 12% presentó complicaciones menores. Los resultados concluyeron que la cirugía percutánea ofrece mejores resultados estéticos y menos complicaciones que la cirugía abierta, en comparación con el tratamiento conservador (Sánchez Villanueva, F. J., Hoffmann Heise, H., & Bustamante San Martín, C.2018).

En 2018, Yang et al. publicaron un estudio en *Bone & Joint Research* sobre el manejo de las roturas agudas del tendón de Aquiles, evaluando diversas terapias y sus ventajas relativas. La investigación analizó 323 artículos, identificando tratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos. Se concluyó que las reparaciones abiertas reducen las tasas de reruptura pero conllevan más complicaciones, mientras que las técnicas percutáneas y miniabiertas presentan tasas similares de reruptura y menos complicaciones. Además, la rehabilitación funcional con carga temprana y movimiento controlado mostró buenos resultados (Yang et al. 2018).

El estudio de Julio Feliciano Arauco Lara, realizado entre 2012 y 2016 en el Hospital de la Policía Nacional del Perú Luis Nicasio Sáenz, comparó los resultados de la cirugía percutánea frente a la cirugía abierta para la rotura del tendón de Aquiles. Los resultados indicaron que los pacientes sometidos a cirugía abierta experimentaron una mayor frecuencia de complicaciones

infecciosas. Por otro lado, la cirugía percutánea presentó menos complicaciones y un tiempo de recuperación más rápido(Arauco Lara, J. F. 2019).

En un estudio realizado en Perú, Barrios-Cárdenas y Lazo-Vera analizaron 49 casos de rotura del tendón de Aquiles, con predominancia de varones (83.7%) y una alta incidencia relacionada con el deporte, especialmente el fútbol (61.2%). La mayoría de las rupturas fueron agudas (75.5%) y afectaron principalmente el tendón izquierdo. El síntoma más común fue el dolor súbito (95.9%), y el signo de Thompson resultó positivo en el 89.8% de los casos. El 95.5% de los pacientes fue tratado con cirugía abierta bajo anestesia espinal (Barrios-Cárdenas, AL, & Lazo-Vera, JO. 2021).

En un estudio realizado en Barcelona, España, entre 2016 y 2019, los autores Campillo, Comas, Ibáñez, Maldonado y Albertí evaluaron los resultados clínicos y las complicaciones de la reparación percutánea del tendón de Aquiles con suturas reabsorbibles. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años con roturas no insercionales del tendón. Los datos recogidos incluyeron factores de riesgo, tiempo entre la lesión y la cirugía, y actividad deportiva previa. Después de un seguimiento de meses, los resultados mostraron una buena recuperación funcional, aunque con una alta incidencia de complicaciones, principalmente síntomas transitorios del nervio sural (Campillo-Recio, D., Comas-Aguilar, M., Ibáñez, M., Maldonado-Sotoca, Y., & Albertí-Fitó, G.2022).

En un análisis realizado por Paredes Jerez y Lara Paredes en 2022, se compararon las técnicas quirúrgicas abierta y percutánea para tratar la rotura del tendón de Aquiles. El estudio, basado en una revisión documental de artículos entre 2017 y 2022, encontró que la técnica percutánea, como la de Maffulli, tiene ventajas significativas sobre la cirugía abierta. Los pacientes tratados con esta técnica mostraron menos dolor postquirúrgico, una recuperación más rápida, menor

uso de bastones y tiempos de incapacidad más cortos. El estudio concluyó que la cirugía percutánea es una opción eficaz con menos complicaciones y un tiempo de recuperación más breve (Paredes Jerez, K. D., & Lara Paredes, A. M.2022).

En un estudio realizado en Venezuela en 2023, Aguilera y Lafee compararon los resultados funcionales y las complicaciones del tratamiento de la rotura aguda del tendón de Aquiles mediante técnica percutánea y manejo conservador con rehabilitación precoz. El estudio incluyó 18 pacientes divididos en dos grupos: uno tratado con cirugía percutánea y otro con tratamiento conservador. Los resultados mostraron que el grupo quirúrgico presentó mejores resultados funcionales y menor dolor, con un retorno más rápido a las actividades deportivas (Aguilera, R., & Lafee, C.2023).

En la revisión de literatura realizada, no se encontraron antecedentes nacionales que mencionaran específicamente el manejo quirúrgico de las rupturas agudas del tendón de Aquiles, lo que expone una carencia significativa de estudios enfocados en esta área dentro del contexto local. Esta falta de investigaciones resalta la importancia de este trabajo, cuyo objetivo es aportar evidencia científica y generar datos que puedan ser utilizados para establecer guías terapéuticas más eficaces en el entorno nacional.

1.1.2 Delimitación del problema

El presente estudio se enfocará en comparar los resultados y complicaciones entre la reparación quirúrgica abierta y la reparación mínimamente invasiva de roturas agudas del tendón de Aquiles. Se considerarán estudios realizados en los últimos 10 años que aborden pacientes adultos (mayores de 18 años) con una lesión aguda del tendón de Aquiles, excluyendo aquellos

con lesiones crónicas o asociadas a condiciones sistémicas que puedan influir en la cicatrización. La revisión se centrará en complicaciones postoperatorias, tasas de re rotura, tiempo de recuperación funcional y retorno a la actividad física o deportiva, incluyendo ambos sexos y pacientes de diversas nacionalidades.

1.1.3 Justificación

La rotura del tendón de Aquiles es una lesión común y debilitante, especialmente prevalente entre atletas y personas que participan en actividades físicas intensas. Esta lesión no solo afecta el rendimiento deportivo, sino que también tiene un impacto significativo en la vida diaria, limitando la movilidad y causando dolor crónico. A nivel mundial, la incidencia de esta lesión ha mostrado un incremento considerable, lo que la convierte en un problema de salud relevante que requiere atención continua.

Con el avance de la ciencia y la medicina, los métodos de tratamiento quirúrgico de la rotura del tendón de Aquiles han evolucionado, partiendo de la cirugía abierta convencional hasta llegar a técnicas mínimamente invasivas (CMI), que prometen beneficios como menor dolor postoperatorio, cicatrices reducidas, y una recuperación más rápida. A pesar de esto, persiste un debate sobre cuál de estos enfoques es más efectivo a largo plazo.

La CMI ha ganado popularidad en los últimos años debido a sus ventajas percibidas. Sin embargo, existen preocupaciones sobre la tasa de rerotura del tendón, la posible aparición de complicaciones como infecciones y daños nerviosos, y la calidad de los resultados funcionales que se logran después del tratamiento. En contraposición, la cirugía abierta (CA), aunque más invasiva, ha sido un estándar confiable por décadas y su efectividad ha sido bien documentada. Por lo tanto, la necesidad de comparar ambas técnicas de manera rigurosa se vuelve esencial para determinar cuál ofrece mejores resultados para los pacientes, tanto a corto como a largo plazo.

A través del análisis exhaustivo de la literatura disponible, se busca reunir la evidencia más reciente sobre los resultados y complicaciones de ambas técnicas quirúrgicas. Este trabajo tiene un impacto crucial no solo en el ámbito clínico, sino también en la formulación de guías y recomendaciones médicas. Proporciona a los cirujanos información clara y basada en datos actualizados, lo que permitirá optimizar la toma de decisiones y adaptar el tratamiento a las características específicas de cada paciente.

Asimismo, esta investigación adquiere importancia dentro del ámbito de la salud pública, ya que un abordaje quirúrgico adecuado puede disminuir los costos relacionados con tratamientos prolongados, posibles complicaciones o reintervenciones, además de contribuir a mejorar la calidad de vida de los pacientes, al acelerar su reintegración a las actividades cotidianas y deportivas. También, al permitir una comparación precisa de las complicaciones, como infecciones, daños nerviosos, entre otros, se podrán diseñar protocolos de prevención más efectivos.

A largo plazo, este análisis contribuirá a mejorar la práctica quirúrgica y la rehabilitación, así como a fomentar la investigación futura en el campo del tratamiento de lesiones tendinosas

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los resultados funcionales y complicaciones asociadas a la reparación quirúrgica abierta en comparación con la técnica mínimamente invasiva en pacientes con rotura aguda del tendón de Aquiles?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

Analizar los resultados y complicaciones entre la reparación quirúrgica abierta y la técnica mínimamente invasiva en pacientes con lesiones agudas del tendón de Aquiles entre el 2014-2024.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar a los pacientes con lesión aguda del tendón de Aquiles.
2. Describir la reparación quirúrgica abierta de la lesión del tendón de Aquiles.
3. Describir la técnica percutánea en la reparación de la lesión del tendón de Aquiles.
4. Comparar los resultados y complicaciones de la reparación quirúrgica abierta o técnica percutánea en la lesión de Aquiles.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcances de la investigación

- Comparar de forma eficiente los resultados y complicaciones de la cirugía abierta vs técnica percutánea en la RATA, basado en artículos internacionales durante el periodo 2014-2024. Dentro de estos alcances se incluyen la descripción de los beneficios y complicaciones de cada técnica quirúrgica, en términos de recuperación, tasas de re-ruptura, y capacidad funcional. Con el propósito de ofrecer una base de evidencia que

respalde a los profesionales del área de ortopedia en sus decisiones clínicas y en la individualización del tratamiento según las necesidades de cada paciente.

1.4.2 Limitaciones de la investigación

- Una de las principales limitaciones de este trabajo es la falta de investigaciones previas a nivel nacional sobre el tema. Esta ausencia de estudios hace que no sea posible comparar directamente los hallazgos con datos locales ni entender cómo se relacionan con la realidad específica de nuestro país. Sin información previa como punto de partida, nos basamos en investigaciones internacionales, que, aunque valiosas, no siempre reflejan las particularidades culturales, sociales o del sistema de salud en nuestro contexto. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de este tipo de investigaciones, sino que también pueden servir de base para futuros estudios enfocados en las características de la población costarricense, así como de su sistema de salud.
- Otra limitación identificada fue el sesgo de publicación, ya que solo se incluyeron artículos provenientes de dos bases de datos. Además, hubo restricciones en el acceso al texto completo de algunos estudios, y se excluyeron publicaciones fuera del periodo 2014-2024, lo que podría haber dejado fuera información relevante.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 EL CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL

La rotura aguda del tendón de Aquiles es una de las lesiones deportivas más comunes, que afecta a 18 personas por cada 100,000, y su reparación quirúrgica ha estado evolucionando y aumentando en frecuencia desde mediados de la década de 1900 (Attia et al.,2023).

Es una lesión que, aunque conocida desde la antigüedad, ha cobrado creciente relevancia médica. Anatómicamente, el tendón de Aquiles es el más fuerte del cuerpo humano, conectando el tríceps sural con el calcáneo y siendo esencial para la flexión plantar del pie (Józsa & Kannus, 1997).

El nombre proviene del héroe mitológico Aquiles y fue adoptado anatómicamente por Philip Verheyen en 1693 como *chorda Achillis* (Leaf, 1900), siendo incorporado posteriormente en obras médicas como *Gray's Anatomy* (Standring, 2021).

Inicialmente considerada una lesión infrecuente, su incidencia ha aumentado notablemente desde los años 80, especialmente en adultos de mediana edad que practican deportes recreativos (Leppilahti & Orava, 1998). Este cambio ha motivado mejoras en el diagnóstico y tratamiento de la RATA, así como la validación de escalas como el ATRS y AOFAS, fundamentales para evaluar la recuperación funcional y comparar intervenciones quirúrgicas o conservadoras.

2.1.1 Anatomía

El sistema musculoesquelético se mantiene gracias a varias estructuras, incluyendo tejidos compuesto por tejidos conectivo, lo cuales se conocen como tendones. De estos tendones, destaca principalmente el tendón de Aquiles, por ser el más extenso y prominente (Bastidas Rodríguez, 2023).

El origen del tendón calcáneo, también conocido comúnmente como tendón de Aquiles, surge de la unión de los tendones del músculo sóleo y las cabezas medial y lateral de los

gastrocnemios, se extiende desde su origen hasta que se fija en la tuberosidad del calcáneo. A la altura del tobillo, este tendón se hace más grueso y angosto, lo que le permite soportar tensiones extremas. Gracias a su resistencia, puede manejar fuerzas superiores al peso corporal, desempeñando un papel crucial en actividades que requieren gran esfuerzo, como correr o saltar (Moore, 2018).

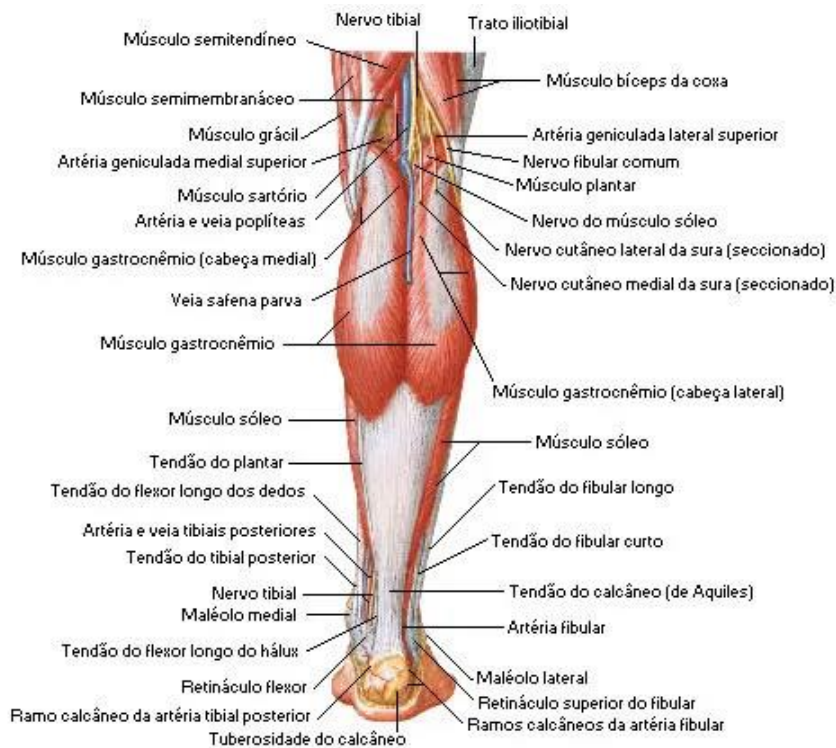


Ilustración 1

Músculos de la pierna posterior. Fuente: Atlas de anatomía humana Frank Netter 7 edición

2.1.1.1 Vascularización

La vascularización del tendón de Aquiles es un tema de interés debido a su relevancia clínica, especialmente en el contexto de lesiones y rupturas. El tendón de Aquiles recibe su suministro

sanguíneo principalmente de dos arterias: la arteria tibial posterior y la arteria peronea (Yurrita, A., 2015).

El tendón se puede dividir en tres secciones en términos de vascularización: la sección proximal, la sección media y la sección distal. La sección proximal y distal del tendón están principalmente irrigadas por la arteria tibial posterior, mientras que la sección media, que es la más propensa a rupturas y complicaciones quirúrgicas, recibe su irrigación de la arteria peronea. Esta sección media es notablemente más hipo vascular en comparación con el resto del tendón, lo que podría predisponerla a la degeneración y ruptura espontánea (Rodríguez, Chaustre, Buriticá & Niño, 2024).

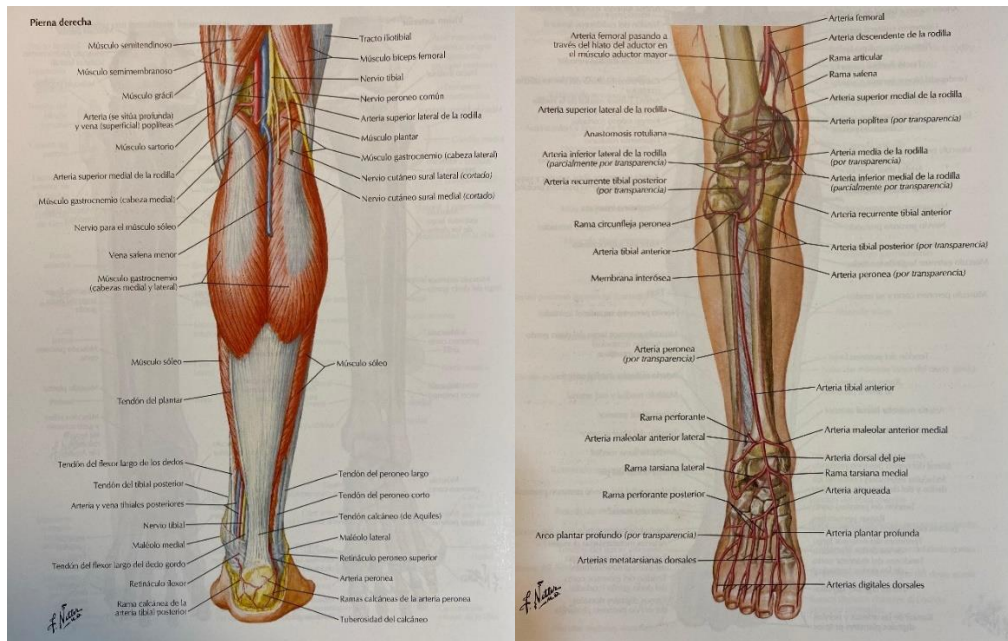


Ilustración 2

Irrigación de la pierna posterior, Fuente: Atlas de anatomía humana Frank Netter 7 edición

2.1.1.2 Inervación

El tendón de Aquiles cuenta con una inervación abundante, proveniente de dos fuentes principales. Por un lado, el nervio tibial posterior y el nervio safeno externo. El nervio tibial posterior emite una rama supra maleolar que se dirige hacia la parte proximal del tendón

principalmente, y por otro lado, inerva también los tejidos de las caras posterior e interna de la región posterior del pie (Commandre, F. A., Denis, F., Malberti, R., & González Iturri, J. J. 2004).

El nervio safeno externo emite una rama a nivel distal del maléolo externo, la cual inerva la piel de la región maleolar externa y la zona lateral del talón. Debido a su abundante inervación y la presencia de husos neuro tendinosos de Golgi, el tendón desempeña un papel crucial en la propiocepción del tobillo. La abundancia de ramificaciones nerviosas subcutáneas es una de las principales razones detrás del dolor cicatricial y la formación de neuromas después de una operación (Dalmau, Asunción, Sanz & Monteagudo de la rosa 2007).

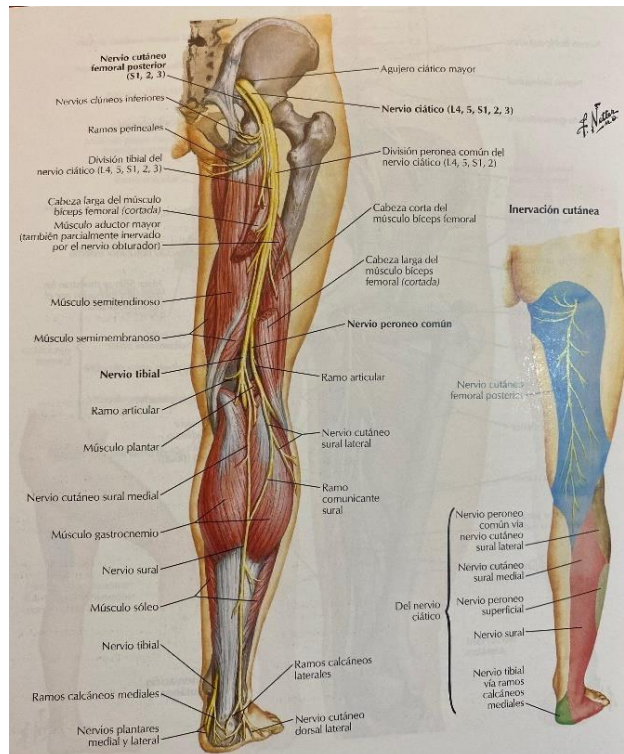


Ilustración 3

Inervación de la pierna posterior, Fuente: Atlas de anatomía humana Frank Netter 7 edición

2.1.2 Lesión aguda del tendón de Aquiles

Las rupturas del tendón de Aquiles suelen ser el resultado de un traumatismo indirecto relacionado con el deporte y el ejercicio y afectan principalmente a hombres de entre 30 y 50 años. Las enfermedades degenerativas preexistentes y ciertos fármacos (por ejemplo, las inyecciones locales de glucocorticoides) se han relacionado con un mayor riesgo de rotura total o parcial del tendón de Aquiles (AMBOSS, 2023).



Ilustración 4

**Lesión del tendón de Aquiles durante cirugía. Adaptado de López Capapé, D. (s.f).
Recuperado de <https://doctorlopezcapape.com>.**

2.1.2.1 Etiopatogenia

Existen diversos mecanismos que pueden desencadenar una rotura aguda del tendón de Aquiles, como la flexión plantar forzada y repentina del pie, la dorsiflexión brusca, o una dorsiflexión

violenta en un contexto previo de flexión plantar, situaciones que suelen ocurrir en caídas por escaleras o precipitaciones accidentales (Gómez Blasco, 2014).

Diferentes estudios han analizado de forma independiente los factores que contribuyen a esta lesión, considerando aspectos como el género, la edad, hábitos de vida, comorbilidades, y el uso de medicamentos como fluoroquinolonas y esteroides. Sin embargo, falta una revisión exhaustiva que integre estos elementos (Vargas & Perla, 2022).

La etiología de las roturas sigue siendo debatida; condiciones sistémicas crónicas, colagenopatías, trastornos neurológicos y enfermedades autoinmunes han sido sugeridas como posibles factores predisponentes. Microtraumatismos repetitivos y el deterioro arterial asociado a la edad pueden generar hipoperfusión del tejido tendinoso, aumentando así el riesgo de ruptura (Monteagudo de la Rosa, 2004).

También se ha encontrado una relación entre los cambios degenerativos del tendón en pacientes que alternan fases de intensa actividad deportiva con períodos de inactividad (Monteagudo de la Rosa, 2004).

Por otro lado, el uso de fluoroquinolonas y corticosteroides, tanto orales como intravenosos, incrementa la vulnerabilidad del tendón al inducir tendinitis, aumentando el riesgo de ruptura (Jaramillo, 2022).

La genética también influye, especialmente en casos relacionados con trastornos del metabolismo del colágeno, donde se ha observado una degeneración tendinosa en miembros de la misma familia (Jaramillo, 2022).

En la plataforma AMBOSS (2023) se mencionan factores de riesgo como:

- Pacientes con enfermedades degenerativas preexistentes.
- Pacientes con baja actividad física.
- Pacientes con tratamiento inmunosupresor

2.1.2.2 Epidemiología

En las últimas décadas, se ha evidenciado un notable aumento en la incidencia de lesiones tendinosas, de las cuales entre un 30 % y un 50 % están relacionadas directamente con la práctica de actividad física. Dentro de estas, las lesiones que afectan al tendón de Aquiles son las más comunes tanto en deportistas como en la población general (Vargas & Perla, 2022).

La rotura del tendón de Aquiles se presenta con mayor frecuencia en hombres, posiblemente debido a su mayor participación en actividades físicas intensas, aunque podrían existir otras causas subyacentes aún no esclarecidas (Yurrita, 2015).

Los hombres tienen entre 2 y 12 veces más probabilidades de sufrir esta lesión en comparación con las mujeres, observándose dos picos de incidencia: el primero entre los 25 y 40 años, asociado a lesiones deportivas de alta energía, y el segundo en mayores de 60 años, vinculado principalmente a rupturas espontáneas en tendones degenerados o casos de tendinopatía crónica del Aquiles (Jaramillo, 2022).

2.1.2.3 Características clínicas

Los signos y síntomas de la rotura del tendón de Aquiles incluyen un sonido o sensación de chasquido al momento de la lesión, dolor intenso y repentino en la parte posterior del tobillo, incapacidad para cargar peso, y dificultad para flexionar el tobillo afectado. En el examen físico, se observa hinchazón en la pantorrilla y una interrupción palpable del tendón. Los tests diagnósticos incluyen el Test de Matles, donde se observa el ángulo de dorsiflexión del tobillo afectado, y el Test de Thompson, que consiste en apretar la pantorrilla y observar la flexión

plantar; en caso de rotura, ambos test muestran resultados anormales, como un aumento en la dorsiflexión o ausencia de flexión plantar (AMBOSS,2023).

2.1.2.4 Clasificación AOFAS Y ATRS

La escala AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society), publicada en 1994 en la revista Foot and Ankle International, es una herramienta que permite evaluar el estado clínico del pie y el tobillo. Este sistema de puntuación combina datos subjetivos y objetivos para analizar aspectos como el dolor, la función y la alineación (Kitaoka et al., 1994).

La escala se divide en tres categorías principales (Kitaoka et al., 1994):

- Dolor: Evalúa la intensidad y frecuencia del dolor, asignando una puntuación de 0 para un dolor severo y constante, hasta 40 puntos para la ausencia de dolor.
- Función: Examina la limitación en las actividades diarias, el uso de apoyos, la distancia máxima que el paciente puede caminar, las superficies sobre las que puede desplazarse, la movilidad del retropié, la estabilidad y las alteraciones en la marcha.
- Alineación: Analiza la alineación del pie y el retropié, con una puntuación que oscila entre 0 (mala alineación y sintomático) y 10 (buena alineación y pie plantígrado).

La puntuación máxima que se puede obtener en esta escala es de 100 puntos, lo que permite a traumatólogos, fisioterapeutas y médicos rehabilitadores evaluar los resultados postoperatorios en pacientes con diferentes afecciones en el pie y el tobillo (Kitaoka et al., 1994).

Por otro lado, la escala Achilles tendon Total Rupture Score (ATRS) es una herramienta autoadministrada, validada y específica para evaluar la recuperación funcional de pacientes tras una rotura total del tendón de Aquiles. Consiste en un cuestionario de 10 ítems que exploran síntomas como dolor, rigidez, debilidad, y limitaciones tanto en actividades

cotidianas como deportivas. Cada pregunta se puntúa de 0 a 10, donde 10 representa función normal y 0 indica incapacidad total, para un puntaje total de 0 a 100. Puntuaciones más altas reflejan mejor función y menor sintomatología (Myhrvold et al., 2022).

El ATRS ha demostrado excelentes propiedades psicométricas, como una alta consistencia interna, buena fiabilidad test-retest y validez de frente a otras escalas funcionales. Además, es sensible a los cambios clínicos a lo largo del tiempo, lo cual lo convierte en una herramienta útil tanto en la práctica clínica como en investigación. Su cambio mínimo clínicamente importante se estima entre 8 y 10 puntos, y su cambio mínimo detectable varía entre 7 y 18 puntos, dependiendo del idioma y población evaluada.

En estudios clínicos, una puntuación ≥ 75 puntos se considera un estado funcional aceptable para el paciente especialmente a partir del primer año de seguimiento. Su uso se ha extendido ampliamente para comparar tratamientos quirúrgicos (abiertos o percutáneos) y conservadores, así como para evaluar la eficacia de protocolos de rehabilitación. Dada su especificidad, validez y sensibilidad, el ATRS ha sido adoptado como desenlace primario en múltiples ensayos clínicos multicéntricos y constituye una de las escalas recomendadas internacionalmente para evaluar el resultado funcional tras la ruptura aguda del tendón de Aquiles (Myhrvold et al., 2022).

2.1.2.5 Diagnóstico

El diagnóstico de esta patología se realiza principalmente mediante evaluación clínica. La rotura aguda del tendón se observa con más frecuencia en pacientes de mediana edad, los pacientes suelen informar que sintieron un chasquido en la parte posterior del tobillo, y posterior a esto una incapacidad parcial o total para caminar (Martínez Ramírez, 2016).

La maniobra de Thomson es clave para el diagnóstico clínico de la rotura del tendón de Aquiles en pacientes que han presentado una lesión en la parte posterior de la pierna. La maniobra de Thompson se realiza al apretar el complejo gastrocnemio y soleo con la mano y valorar el movimiento del pie (Ballester, M. 2018).

Ambos (2023) menciona otros signos clínicos para diagnosticar esta lesión:

- **Signo de hiperdorsiflexión:** Con el paciente en posición boca abajo y las rodillas flexionadas a 90°, la dorsiflexión normal se espera en el pie sano. En caso de ruptura, se presenta una dorsiflexión excesiva en el pie afectado.
- **Prueba con aguja de O'Brien:** Se inserta una aguja proximal al tendón y se evalúa la inclinación del cubo de la aguja con el pie flexionado dorsalmente. Si hay una ruptura, el cubo no se inclina adecuadamente.

Es importante recordar que la flexión plantar normal no descarta la posibilidad de una ruptura del tendón, y se debe comparar siempre el lado afectado con el sano.

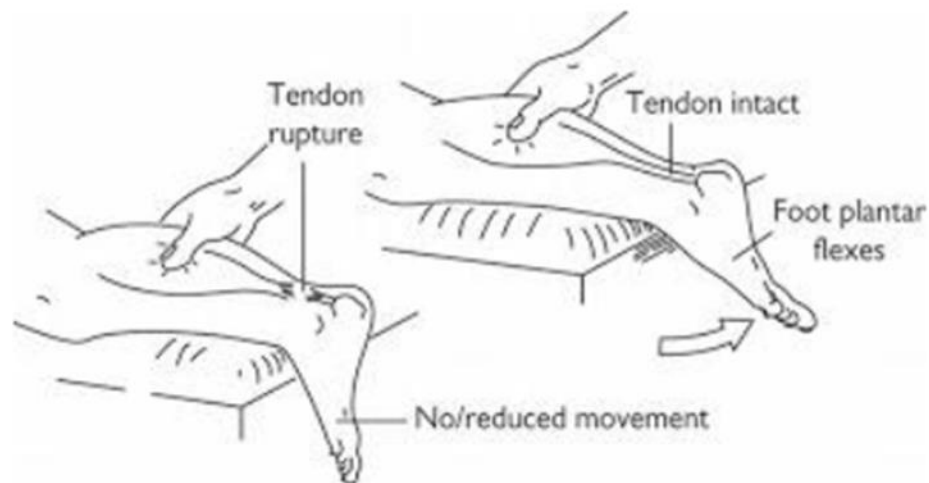


Ilustración 5

Test de Thompson, Rotura aguda del tendón de Aquiles (Manent, 2019).

2.1.2.6 Imágenes complementarias

Aunque la evidencia disponible es limitada, en manos expertas, la ecografía ha demostrado ser precisa para diferenciar entre desgarros parciales y completos. Un metaanálisis de 15 estudios con 808 pacientes reportó que esta técnica tiene una sensibilidad del 94,8 % y una especificidad del 98,7 %, utilizando los hallazgos quirúrgicos como referencia. Cuando no se dispone de ecografía de alta calidad, la resonancia magnética es la alternativa más utilizada, ya que ofrece mayor detalle anatómico y precisión en la detección de desgarros parciales (Maughan et al., 2024).

2.1.2.7 Tratamiento

El tratamiento de las rupturas agudas del tendón de Aquiles continúa siendo un tema debatido, ya que existen múltiples enfoques terapéuticos que se agrupan en dos categorías principales: tratamiento no quirúrgico o conservador, y tratamiento quirúrgico. El propósito esencial del tratamiento es lograr que el tendón recupere su tensión y sea capaz de transmitir la fuerza de una manera eficiente, así mismo se prioriza minimizar la morbilidad, favoreciendo que se de una recuperación total de la función y reduciendo el riesgo de complicaciones (Rubio Lorenzo, 2017).

En 1575, Ambrose-Paré fue pionero en proponer un tratamiento para la ruptura aguda del tendón de Aquiles, utilizando métodos de inmovilización y vendaje. Durante siglos, el manejo no quirúrgico fue la opción preferida hasta que, a inicios del siglo XX, la cirugía comenzó a aplicarse de manera rutinaria en estos casos. En 1920, Abrahamsen, Quenu y Stoianovitch publicaron los primeros resultados favorables obtenidos mediante tenorrafia en este tipo de lesiones (Buda, Castagnini, Pagliuzzi & Giannini, 2017).

El tratamiento quirúrgico de una rotura de Aquiles se puede dividir en: reparación abierta, reparación percutánea o mínimamente invasiva. En general, las intervenciones quirúrgicas

suelen destinarse para los pacientes más jóvenes y para aquellos pacientes que exigen una mayor función (Yang, X., 2018)

2.1.2.8 Complicaciones de la lesión

Las complicaciones más frecuentes tras la rotura del tendón de Aquiles incluyen el riesgo de una nueva lesión y eventos tromboembólicos. La probabilidad de estas complicaciones depende de factores como la gravedad del desgarro, la edad, las condiciones médicas previas y el tipo de tratamiento recibido. Un estudio basado en un registro nacional danés reveló que, de 28.546 pacientes con esta lesión entre 1997 y 2015, aproximadamente el 1,36 % requirió hospitalización por complicaciones tromboembólicas. El riesgo fue mayor en pacientes con antecedentes de tromboembolismo, hombres mayores de 50 años tratados sin cirugía y mujeres menores de 50 años que usaban anticonceptivos hormonales (Maughan et al., 2024).

2.1.3.1 Cirugía abierta convencional

La técnica de enfoque abierto es sencilla y consiste generalmente en realizar una exposición mediante una incisión amplia para acceder al sitio de la ruptura, tras lo cual se aproximan los extremos del tendón empleando diferentes patrones de sutura (Paredes Jerez, K. D., & Lara Paredes, A. M., 2022).

Se lleva a cabo mediante una incisión de entre 6 y 8 cm en el área posteromedial de la pierna. Una vez realizada, se procede con una disección en capas para exponer los extremos del tendón lesionado. Los extremos del tendón se unen aplicando una sutura de cinta de fibra mediante una técnica Bunnell modificada, a la cual se añade un refuerzo con sutura de Vicryl para mayor soporte. Posteriormente, se cierra con una sutura continua, reduciendo así el riesgo de complicaciones en la herida. La intervención finaliza cerrando la incisión y manteniendo la pierna en flexión plantar (Moore et al., 2023).

Con la finalidad de obtener una correcta longitud del tendón es necesario comparar con la extremidad sana, se ha observado que al realizar un desbridamiento importante de los extremos el tendón este corre el riesgo de quedar corto. También menciona la importancia de posterior a la sutura del tendón, cerrar también el peri-tendón, ya que esto pareciera incrementar la resistencia de la sutura tendinosa, ayudando a la disminución del riesgo de adherencias cutáneas. Por último, también destaca la importancia de considerar la posibilidad de emplear diferentes tipos de sutura en el tratamiento quirúrgico abierto (Catalán Amigo, 2017).

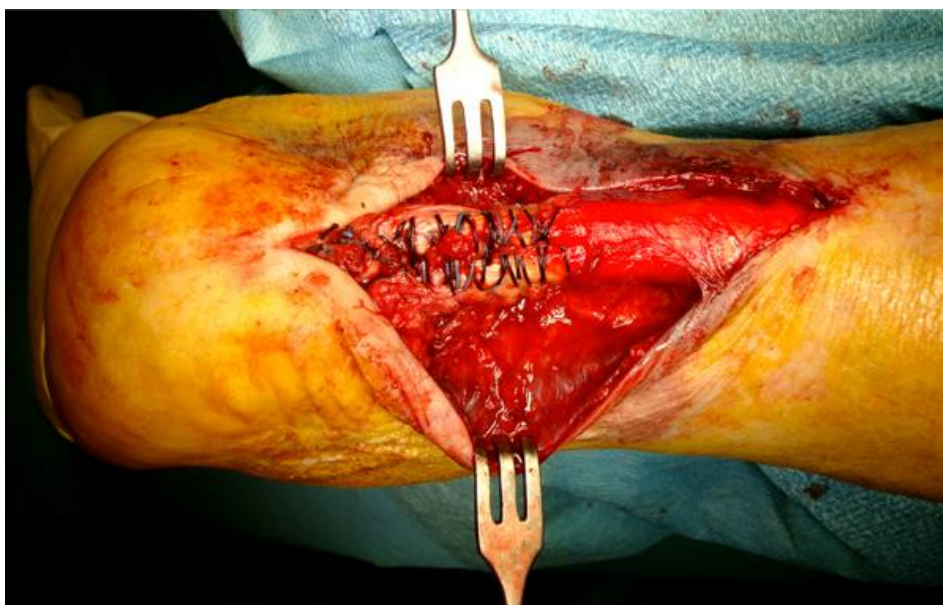


Ilustración 6

Procedimiento de cirugía para la ruptura del tendón de Aquiles recuperado de <https://piytillocr.com/procedimientos/cirugia-para-lesiones-deportivas/cirugia-para-la-ruptura-del-tendon-de-aquiles/>

Mediante la CA no solo se busca afrontar y anudar los dos extremos de la rotura como en la técnica percutánea, sino que además se realiza una especie de refuerzo de la reparación con una solapa de tendón sano, esta porción de tendón no solo supone un refuerzo mecánico a modo de tejido de puente sino que también aporta mejor perfusión sanguínea a la rotura para que esta cicatrice mejor y con menos complicaciones (Bastidas, A., 2023).

2.1.3.2 Cirugía mínimamente invasiva

La CMI ha ganado popularidad como una alternativa a la técnica abierta tradicional en la reparación del tendón de Aquiles en casos agudos. Quienes apoyan este enfoque mínimamente invasivo argumentan que este método permite una recuperación funcional más rápida, ya que se produce menos trauma en los tejidos blandos circundantes (Acelik et al., 2017).

El procedimiento consiste en realizar una pequeña incisión, 2 cm por encima de la zona lesionada. Al abrir la fascia crural, se insertan cuidadosamente la pinza Foerster, avanzándola más allá del área dañada hasta alcanzar el extremo distal del tendón. En este punto, se ensarta dicho fragmento distal, se aplica tensión y se anuda en una posición próxima a la ruptura, a la altura de la primera incisión, utilizando sutura Ethibond 2. Luego, se repite este proceso con una segunda sutura (Arzac Ulla, I. R., De Silvestri, A., & Fiorentini, G. 2017).

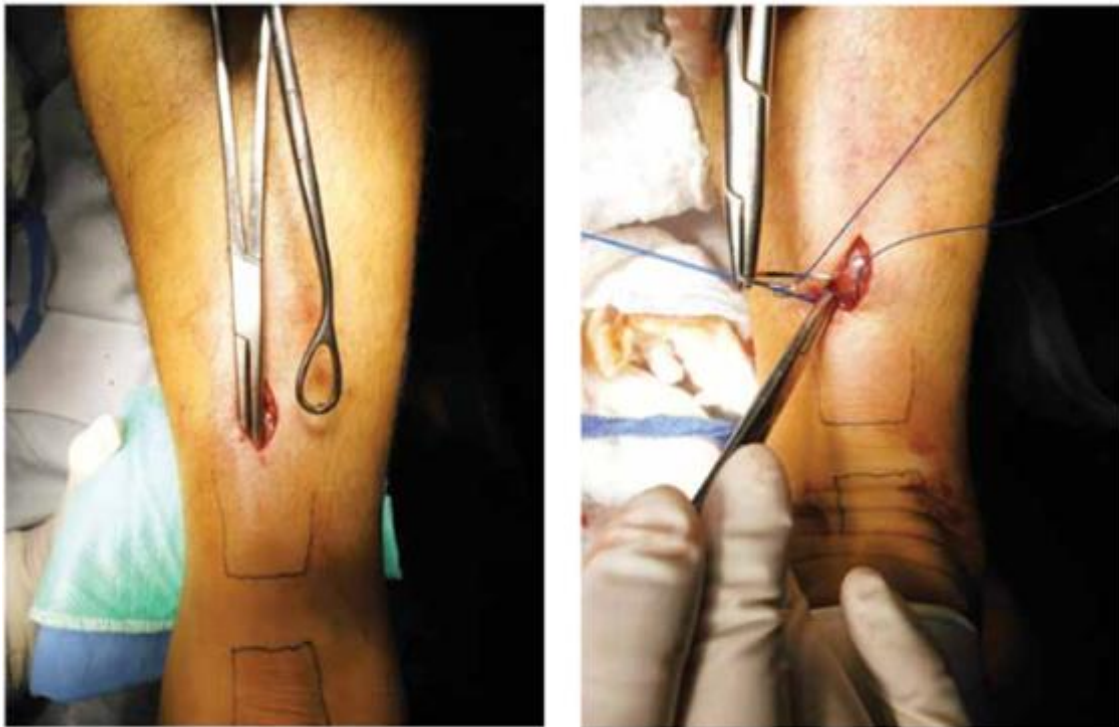


Ilustración 7

Procedimiento de reparación del tendón de Aquiles mediante TMI de Dresden. Fuente Arzac Ulla, De Silvestri,&Fiorentini (2017)

La técnica percutánea evita ciertas complicaciones que tiene la cirugía abierta, aparte que tiene la ventaja de que se puede realizar con anestesia local. Esta especialmente indicada en pacientes con escasas o moderadas exigencias deportivas ya que pueden poseer un discreto aumento del riesgo de nueva ruptura (Lara-Villca & Carpio-Deheza, 2015).

Entre las ventajas que se mencionan, los pacientes que reciben tratamiento con la técnica percutánea suelen reincorporarse al trabajo más rápidamente, presentan mejores resultados estéticos y tienen una menor incidencia de complicaciones en la herida operatoria en comparación con aquellos que se someten a la cirugía abierta (Sánchez Villanueva, Francisco J, Hoffmann Heise, Hernán, & Bustamante San Martín, Carlos,. 2018).



Ilustración 8

Catalán Amigo, S. (2021). *Procedimiento de técnica percutánea* [imagen]. En *Rotura aguda del tendón de Aquiles. Cirugía percutánea versus cirugía abierta. Resultado funcional y morfológico. Revista del Pie y Tobillo*, 35(1), 17–26. FondoScience. <https://fondoscience.com/pieytobillo/vol35-num1/fs2105013-rotura-aguda-tendon-aquiles-cirugias>

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

La presente revisión sistemática plantea un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una visión integral de los resultados y complicaciones de la reparación abierta versus la técnica percutánea en la lesión aguda del tendón de Aquiles.

El componente cuantitativo se centrará en la recopilación, análisis y síntesis de datos provenientes de estudios clínicos previos, en los que se reportan complicaciones postoperatorias, tasas de éxito, tiempo de recuperación, y la incidencia de reinfección o ruptura.

Por otro lado, el componente cualitativo explorará las percepciones y experiencias tanto de los pacientes como de los cirujanos que han participado en estos procedimientos. A través del análisis de estudios que reportan las opiniones tanto de los pacientes como la de los médicos que realizan las cirugías, se busca comprender los factores subjetivos, como la satisfacción con el procedimiento, la calidad de vida postoperatoria y las preferencias personales en cuanto a las técnicas quirúrgicas.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este estudio al ser una revisión sistemática es de tipo descriptivo y correlacional, ya que busca analizar y comparar los resultados y complicaciones de dos técnicas quirúrgicas para la reparación del tendón de Aquiles: la reparación abierta y la percutánea.

En su parte descriptiva, se enfoca en detallar cómo son los resultados de cada técnica, como el tiempo de recuperación, las tasas de complicaciones o infecciones, y otros aspectos relevantes.

Esto permitirá conocer más a fondo las características de cada procedimiento.

Por otro lado, el enfoque correlacional se centra en encontrar relaciones entre el tipo de cirugía y los resultados obtenidos. Se busca ver si hay conexiones entre la técnica utilizada y factores como la aparición de complicaciones o el tiempo de recuperación. Esto ayudará a determinar si alguna de las técnicas es más favorable que la otra.

3.3 UNIDADES DE ANALISIS U OBJETOS DE ESTUDIO

Esta sección describe la zona donde se llevó a cabo el estudio, así como las diversas fuentes de información consultadas. También se detalla el tamaño de la población y la muestra que formaron parte de este proyecto.

3.3.1 Área de estudio

Se incluyen publicaciones a nivel mundial, tanto en español como inglés, la cuales hayan sido publicadas en el periodo 2014-2024.

3.3.2 Fuentes de información primaria y secundaria

Las fuentes de información empleadas en este trabajo incluyen publicaciones académicas primarias como artículos, investigaciones y tesis. También se consideran fuentes secundarias, tales como libros, revistas, revisiones de literatura, metaanálisis y otros documentos. La recopilación de información se realiza a partir de bases de datos académicas reconocidas, utilizando estrategias de búsqueda avanzadas con operadores booleanos y palabras clave. Las publicaciones encontradas que podrían ser valiosas para el proyecto son analizadas para determinar su relevancia

3.3.1 Población

La población analizada corresponde a hombres y mujeres, incluidos en los 10 artículos seleccionados, con edades entre 18 y 75 años, sin distinción de nacionalidad, que presentaron una ruptura aguda del tendón de Aquiles y fueron tratados mediante (CA) o (TMI).

3.3.2 Muestra

La muestra de esta revisión está compuesta por 10 artículos publicados entre 2014 y 2024, los cuales se seleccionaron luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión definidos. Para asegurar la calidad de la información, se utilizó la herramienta GRADE como referencia.

3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión

Estos criterios se establecen en función de la pregunta PICO, definiendo las características de la población, los temas tratados, los datos y el entorno de los estudios incluidos en el trabajo.

Tabla 1

Criterios de Inclusión y exclusión

CRITERIOS DE INCLUSION	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Personas mayores de 18 años	Pacientes con rotura crónica del tendón de a Aquiles
Pacientes con rotura del Tendón de Aquiles	Se excluyen pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico diferente a los estudiados.
Pacientes tratados quirúrgicamente	Pacientes de 75 años o más.
Artículos en inglés y español	
Artículos publicados en los años 2014-2024	Se excluyen artículos que no sean en humanos.
Artículos libres	

Fuente: Elaboración propia, 2024.

3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

3.4.1 Instrumentos

Para la recolección de información en esta investigación, se utilizará la base de datos PUBMED principalmente. Esta plataforma ofrece acceso a artículos científicos, estudios clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis, que son fundamentales para el análisis comparativo de los resultados y complicaciones de la reparación abierta y percutánea del tendón de Aquiles. Una vez realizada la búsqueda sistemática en estas bases de datos, los resultados obtenidos serán organizados y almacenados en un documento Excel. Esta hoja de cálculo servirá como un registro detallado de los artículos revisados. Las columnas del documento incluirán la base de datos donde se encontró la información, la fecha de la búsqueda, las palabras clave

utilizadas, y los operadores booleanos empleados. También se registrará el título del artículo, el año de publicación y su relevancia para el estudio, indicando si se ha incluido o excluido de la investigación, junto con la justificación en caso de exclusión.

Para facilitar la organización y el manejo de los documentos descargados, estos serán almacenados en formato PDF. Esta estructura permitirá realizar un seguimiento claro y eficiente de las fuentes utilizadas y garantizar que la búsqueda y selección de literatura sea precisa y coherente con los objetivos del estudio.

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de esta investigación corresponde a una revisión sistemática que sigue un enfoque estructurado de la literatura disponible, con el objetivo de comparar los resultados y complicaciones entre la reparación abierta y la técnica percutánea en casos de lesión aguda del tendón de Aquiles. La pregunta de investigación es clara y se basa en el esquema PICO.

El diseño es no experimental, ya que se trabaja con datos obtenidos de forma natural, sin intervención directa o manipulación de las variables. Los eventos clínicos se observan tal como se presentan, en la literatura disponible.

El esquema de la investigación es transversal, ya que abarca estudios realizados en diversos periodos temporales, lo que permite analizar la evolución y los resultados a lo largo del tiempo. La revisión sigue las pautas del método PRISMA, garantizando un proceso riguroso y transparente desde la búsqueda inicial hasta la selección final de los estudios. La investigación se llevará a cabo entre 2024-2025, con un enfoque en la literatura que aborde los procedimientos quirúrgicos en el tendón de Aquiles.

3.5.1 Método PRISMA

El enfoque PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) se diseñó para mejorar la claridad y rigurosidad en la presentación de revisiones sistemáticas. Este método establece una serie de directrices y una lista de verificación que garantizan la inclusión de todos los elementos esenciales en la documentación de una revisión, asegurando así su integridad y precisión (Page et al., 2021).

3.5.2 Pregunta Pico

El modelo PICO (Población, Intervención, Comparación, Resultado) es una herramienta clave en la formulación de preguntas clínicas, facilitando la búsqueda de evidencia y la toma de decisiones. Su aplicación permite establecer criterios claros de inclusión y exclusión en revisiones sistemáticas, asegurando un proceso estructurado y completo en la recopilación y análisis de información (McKenzie et al., 2023).

Tabla 2

Algoritmo pregunta clínica de investigación

PACIENT	INTERVENCION	COMPARACIO	RESULTADOS
Pacientes con rotura aguda del tendón de Aquiles	Cirugía tradicional	abierta	Cirugía mínimamente invasiva
			Resultados y complicaciones

Fuente: Elaboración propia 2024

3.6 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Este apartado describe los pasos realizados para la recolección de datos en esta investigación. Se detalla el uso de palabras clave y operadores booleanos en las bases de datos seleccionadas para el estudio, así como el proceso de selección y extracción de los datos relevantes.

3.6.1 Palabras Clave

La búsqueda comenzó el 05 de Octubre del 2024, utilizando las bases de datos PubMed y EBSCO. A continuación, se presenta un resumen de la búsqueda y los resultados obtenidos.

1. En la base de datos PubMed se realizó una búsqueda utilizando las combinaciones de términos en inglés: *“Achilles tendon rupture” AND (“open repair” OR “percutaneous repair”)*, así como su equivalente en español: *“lesión del tendón de Aquiles” AND (“técnica abierta” OR “técnica percutánea”)*. La búsqueda en inglés arrojó un total de 756 documentos. Luego de aplicar los filtros por texto completo gratuito, publicaciones entre 2014 y 2024, y estudios en personas entre 18 y 75 años, se redujo a 28 artículos. Estos fueron revisados manualmente para descartar duplicados y para verificar que el título estuviera relacionado directamente con el tema de estudio. Finalmente, se seleccionaron 9 artículos para el análisis. En cuanto a la búsqueda en español, no se encontraron resultados elegibles que cumplieran con los criterios definidos.
2. En la base de datos EBSCO se realizó la búsqueda utilizando los términos: *“lesión del tendón de Aquiles” AND “técnica abierta” y “rotura aguda del tendón de Aquiles” AND “reparación quirúrgica”*. Inicialmente se encontraron 517 artículos. Luego de aplicar filtros por texto completo gratuito, publicaciones entre los años 2014 y 2024, y estudios enfocados en personas de entre 18 y 75 años, el número se redujo a 25. Estos

artículos fueron revisados uno por uno para confirmar que cumplieran con los criterios de inclusión previamente establecidos, de los cuales solo uno fue seleccionado para el análisis final.

Tabla 3

Palabras clave utilizadas	
Ingles	Español
(Achilles tendon rupture) AND (percutaneous repair)	(lesión del tendón de Aquiles) AND (técnica abierta OR técnica percutánea)
(Achilles tendon rupture) AND (open repair)	(rotura aguda del tendón de Aquiles) AND (reparación quirúrgica)

Fuente: Elaboración propia 2024

Tabla 4

Palabras clave utilizadas PUBMED	
Ingles	Español
(Achilles tendon rupture) AND (percutaneous repair)	(Lesión del tendón de Aquiles) AND (técnica abierta)
(Achilles tendon rupture) AND (open repair)	(Lesión del tendón de Aquiles) AND (técnica percutánea)

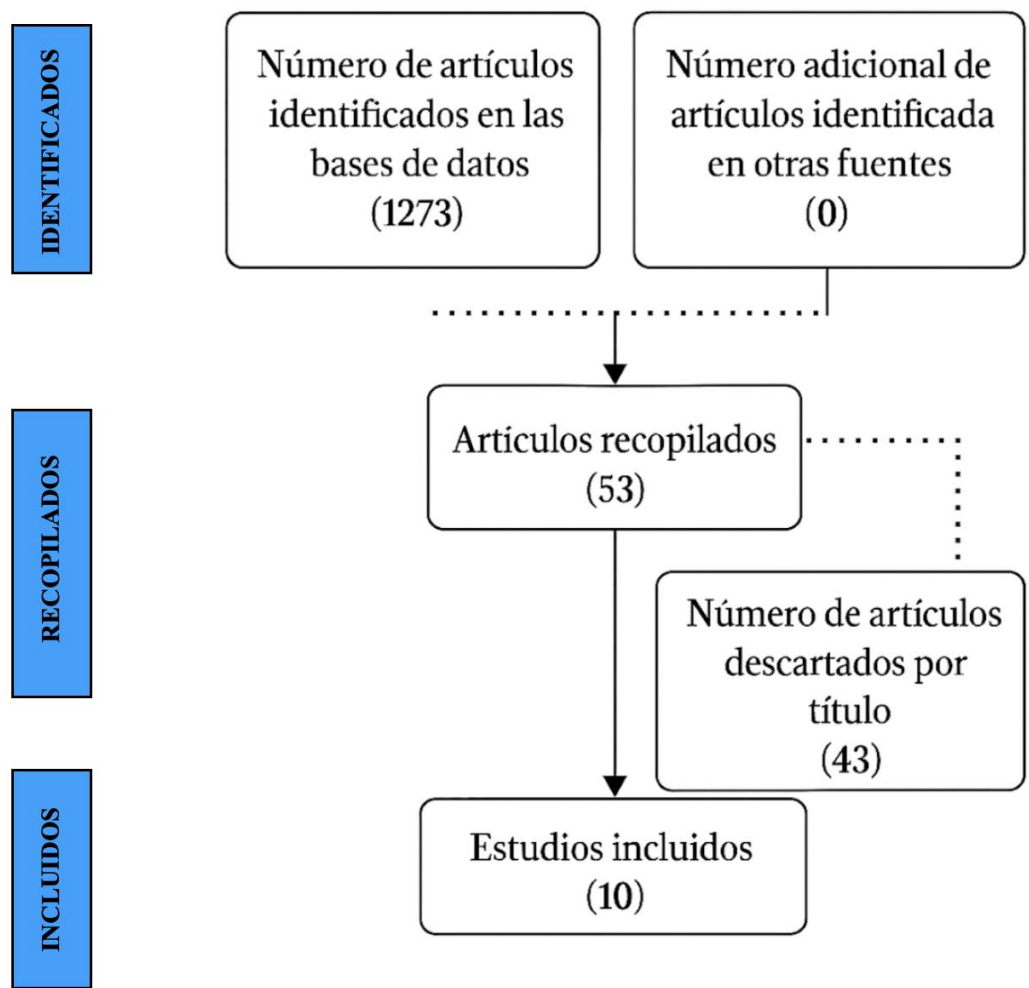
Fuente: Elaboración propia 2024

Tabla 5

Palabras clave utilizadas EBSCO
Español (lesión del tendón de Aquiles) AND (técnica abierta)
(rotura aguda del tendón de Aquiles) AND (reparación quirúrgica)

Fuente: Elaboración propia 2024

Figura 1: Flujograma PRISMA sobre la búsqueda e inclusión de estudios



Fuente: Elaboración propia 2025

3.7 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS

Tras la recolección de los datos, se procederá a organizarlos en dos formatos distintos, dado que el estudio utiliza un enfoque mixto.

Para los datos cuantitativos, serán registrados en una hoja de cálculo de Excel. Las columnas incluirán: título del estudio, autor(es), año de publicación, resultados y observaciones adicionales.

En cuanto a los datos cualitativos, estos serán extraídos de los estudios seleccionados mediante una revisión sistemática de la literatura. Las observaciones cualitativas se agruparán por temas clave como resultados funcionales, satisfacción de los pacientes y complicaciones postoperatorias, conforme a los objetivos del estudio. Estos temas serán utilizados para generar interpretaciones comparativas entre la técnica abierta y la percutánea.

Finalmente, tanto los datos cuantitativos como cualitativos serán revisados para garantizar que cumplen con los criterios de inclusión especificados en la metodología. Un total de 11 estudios serán seleccionados para sustentar los resultados y las conclusiones de la investigación.

Tabla 6

Publicaciones encontradas en las distintas bases de datos

Bases de datos	Artículos encontrados	Artículos posteriores a la aplicación de filtros	Artículos analizados por resumen y título	Lectura de publicación completa	Artículos seleccionados
-----------------------	------------------------------	---	--	--	--------------------------------

PUBMED	756	28	27	9	9
EBSCO	517	25	25	1	1

Fuente: Elaboración propia 2025

3.8 ANALISIS DE DATOS

Los datos de interés para esta investigación incluyen los resultados y complicaciones documentadas en la reparación abierta y percutánea del tendón de Aquiles en casos de lesión aguda. Se analizarán estudios publicados entre 2014 y 2024, enfocándose en complicaciones como infecciones, lesiones nerviosas, re-ruptura y tiempos de recuperación. También se evaluará la relación de estos resultados con factores como la edad y el nivel de actividad física para identificar patrones en las complicaciones y la efectividad de cada técnica quirúrgica.

Se emplearán herramientas como la ficha de lectura crítica, que es un instrumento clave para evaluar la calidad y relevancia de los textos científicos analizados. Este tipo de ficha permite realizar una revisión sistemática de cada estudio, destacando los objetivos, la metodología empleada, las conclusiones y la calidad de la evidencia. Así, facilita la comparación entre fuentes y contribuye a identificar fortalezas, limitaciones y posibles sesgos en los estudios.

Además, se utilizarán los criterios GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation), que permiten clasificar la calidad de la evidencia en cuatro categorías: alta, moderada, baja y muy baja. Esta clasificación refleja el grado de confianza en que la estimación del efecto sea adecuada para formular una recomendación. Inicialmente, la evidencia se clasifica como alta o baja dependiendo de si proviene de estudios experimentales u observacionales, pero puede ajustarse según factores como el balance entre riesgos y beneficios, valores y preferencias de los pacientes, y costos. GRADE asegura que las recomendaciones se basen en una evidencia sólida y en un análisis integral de los resultados clínicos (Aguayo-Albasini, J. L., Flores-Pastor, B., & Soria-Aledo, V. 2014).

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se identifican los artículos seleccionados tras la aplicación de diversos filtros, con el objetivo de asegurar su relevancia para la investigación. Para ello, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en tres bases de datos distintas, utilizando operadores booleanos y palabras clave específicas. Se tomaron en cuenta criterios como el periodo de publicación entre 2014 y 2024, estudios realizados en diversas partes del mundo y población entre los 18-65 años, sin distinción de género o clase económica. Inicialmente, se examinaron aproximadamente 1273

artículos, pero tras la aplicación de los filtros, se redujo a 11, seleccionando únicamente aquellos que mejor se ajustaban a las variables propuestas para su análisis en la investigación.

4.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS ESCOGIDOS

Los artículos analizados en esta revisión sistemática se enfocan en datos fundamentales para la comparación entre la CA y la CMI para la ruptura aguda del tendón de Aquiles. Se analizan las diferentes estrategias de tratamiento basadas en las características del paciente, al igual que los resultados de cada una de las estrategias de tratamiento.

Se obtuvo información de artículos publicados desde 2014 hasta 2024 para asegurar la inclusión de evidencia actual. Los estudios incluidos son de diversas metodologías (estudios observacionales, descripciones, análisis retrospectivos), lo que ofrece una perspectiva amplia de los procedimientos descritos.

4.3 ESTUDIOS INCLUIDOS EN LA INVESTIGACIÓN

Se emplea una tabla y resumen para organizar y sintetizar los artículos seleccionados en esta revisión sistemática, centrada en la comparación entre la reparación abierta y la técnica percutánea en la lesión aguda del tendón de Aquiles. En este apartado se detallan aspectos clave de cada estudio, como el autor, año de publicación, idioma y título, además de los criterios que justifican su inclusión en relación con los objetivos y variables descritos.

Tabla 7

Artículos y publicaciones seleccionados				
#	TITULO	AUTOR/AÑO	RESULTADOS / CONCLUSIONES	LINK/DOI
1	Outcomes and complications of percutaneous versus open repair of acute Achilles tendon rupture: A meta-analysis	Yang B, Liu Y, Kan S, Zhang D, Xu H, Liu F, Ning G, Feng S. 2017	En la comparación de técnicas, la reparación percutánea mostró menor tiempo quirúrgico, menor tasa de infección profunda y mejores puntajes funcionales AOFAS, aunque con mayor riesgo de lesión del nervio sural. No hubo diferencias significativas en la tasa de rerrotura ni en otros resultados funcionales. A pesar de las complicaciones neurológicas, se considera que la técnica percutánea ofrece ventajas sobre	http://dx.doi.org/10.1016/j.ijvsu.2017.03.021

			la reparación abierta en el tratamiento de la ruptura aguda del tendón de Aquiles.	
2	<p>A comparative study of innovative percutaneous repair and open repair for acute Achilles tendon rupture:</p> <p>Innovative usage of intraoperative ultrasonography</p>	<p>Lee JK, Kang C, Hwang DS, Kang DH, Lee GS, Hwang JM, Song JH, Lee CW.</p>	<p>La reparación percutánea guiada por ecografía mostró resultados clínicos similares a la cirugía abierta, pero con mayor satisfacción general y estética por parte de los pacientes. No se registraron lesiones del nervio sural en ninguno de los grupos, destacando a la técnica percutánea como una opción segura y efectiva para tratar rupturas del tendón de Aquiles.</p>	<p>https://doi.org/10.1177/2309499020910274</p>

3	Percutaneous repair followed by accelerated rehabilitation for acute Achilles tendon ruptures	Al-Mouazzen L, Rajakulendran K, Najefi A, Ahad N. 2015	La reparación percutánea del tendón de Aquiles, combinada con carga temprana y rehabilitación acelerada, logró una recuperación funcional exitosa. No se presentaron complicaciones mayores, y solo se registraron infecciones superficiales leves. La mayoría de los pacientes volvió al trabajo en 3 meses y a sus actividades deportivas en aproximadamente 10 meses, con altos niveles de satisfacción.	https://doi.org/10.1177/230949901502300320
4	Open vs. Percutaneous Achilles Tendon Repair: Experience of Single	Caruso G, Gambuti E, Saracco A, Spadoni E,	En el seguimiento a largo plazo, los pacientes tratados con reparación percutánea mediante el	https://doi.org/10.3390/medicina60091382

	Orthopedic Institute with Long-Term Follow-Up	Corso E, Pinotti I, Pisano A, Massari L. 2014-2021	sistema Tenolig® alcanzaron mejores puntajes funcionales (ATRS) en comparación con la cirugía abierta. Ambas técnicas mostraron tasas de complicaciones similares, confirmando la eficacia de la opción percutánea bajo protocolos de rehabilitación equivalentes.	
5	Surgical outcomes in patients with Achilles tendon rupture-a retrospective study	Kürüm H, Tosun HB, Aydemir F, Ayas O, Orhan Kürüm K, İpekten F. 2017-2023	Aunque ninguna técnica fue claramente superior, los pacientes tratados con reparación percutánea mostraron mejores resultados en pruebas de rendimiento físico en comparación con la cirugía	DOI: 10.7717/peerj.18890

			<p>abierta. Sin embargo, presentaron desventajas como reruptura y limitación de la dorsiflexión. La técnica FHL-A mejoró la estabilidad y fuerza del tobillo en casos de rupturas crónicas, siendo una opción útil en deportistas de alta exigencia.</p>	
6	<p>Duration of immobilisation after Achilles tendon rupture repair by open surgery: a retrospective cohort study</p>	<p>Xu XY, Gao S, Lv Y, Zhou F, Jiao C, Fan JX, Zhu TJ. 2021</p>	<p>Tras cirugía abierta, una inmovilización de solo dos semanas permitió una rehabilitación más rápida y mejores puntajes funcionales AOFAS y ATRS, con tasas de complicaciones bajas y manejables. Este enfoque favoreció la recuperación</p>	<p>https://doi.org/10.1186/s13018-021-02342-4</p>

			temprana del rango de movimiento y la carga de peso, minimizando el dolor y otros riesgos.	
7	Incidence of postoperative wound infections after open tendo Achilles repairs	Marican MM, Fook-Chong SM, Rikhraj IS. 2015	En pacientes operados mediante cirugía abierta del tendón de Aquiles, se registraron infecciones superficiales en el 11.7% y profundas en el 5%. La obesidad se asoció a un mayor riesgo de infección, mientras que la edad y la diabetes no mostraron influencia significativa.	doi: 10.11622/smedj.2015150
8	Results of tenorrhaphy with early rehabilitation for acute tear of Achilles tendon	Ryu CH, Lee HS, Seo SG, Kim HY.	La reparación abierta del tendón de Aquiles, combinada con una rehabilitación temprana, permitió	https://doi.org/10.1177/2309499018802483

		2018	niveles altos de satisfacción y retorno exitoso a la actividad deportiva. No se presentaron complicaciones mayores, y solo se observaron limitaciones leves de dorsiflexión.	
9	Peritendinous Submembrane Access Technique for Management of Acute Ruptures of the Achilles Tendon: A Retrospective Study of 249 Cases	Huang X, Liu JW, Jiang Y, Zhu HW, Hu XX, Wu KJ, Wang XN, Zhang S. 2024	La técnica percutánea MIS-PSAT para la reparación del tendón de Aquiles demostró ser sencilla, con bajas tasas de complicaciones y rerrotura. Los pacientes lograron niveles altos de satisfacción y buena recuperación funcional comparable al lado sano con tiempo promedio de retorno	DOI:10.1111/os.14098

			al trabajo y al deporte entre 10.4 y 31.6 semanas.	
10	Comparación entre la cirugía abierta y el método mínimamente invasivo para roturas agudas del tendón de Aquiles.	Ignacio Ricardo Arzac Ulla, Adrian De Silvestri, & Gustavo Fiorentini. (2016).	La reparación percutánea mostró mejores resultados funcionales que la cirugía abierta, con puntajes AOFAS más altos, menor tiempo quirúrgico y cicatrices más pequeñas.	https://doi.org/10.15417/573

El primer artículo revisado, elaborado por Yang et al. (2016), presenta un metaanálisis que compara de manera sistemática los resultados clínicos y complicaciones asociadas con la reparación percutánea frente a la reparación abierta en pacientes con rotura aguda del tendón de Aquiles (RATA). Para ello, los autores analizaron 12 estudios, entre ensayos clínicos aleatorizados y cohortes retrospectivas, que en conjunto abarcaron un total de 815 pacientes.

Evaluaron variables clave como la tasa de re-rotura, lesión del nervio sural, infecciones profundas, trombosis venosa profunda, puntaje funcional AOFAS, rango de movimiento del tobillo y tiempo operatorio. Entre los hallazgos más destacados, se evidenció que la reparación percutánea ofrece un tiempo quirúrgico significativamente menor y una menor incidencia de infecciones profundas en comparación con la técnica abierta. Sin embargo, también se observó un mayor riesgo de lesión del nervio sural en el grupo percutáneo.

En cuanto a la funcionalidad postoperatoria, ambos enfoques mostraron resultados similares en cuanto a re-rotura, rango de movimiento y recuperación funcional, aunque el grupo de reparación abierta obtuvo un puntaje AOFAS ligeramente superior. Estos resultados sugieren que la técnica percutánea puede representar una alternativa válida, especialmente en contextos donde se busca minimizar complicaciones relacionadas con la herida quirúrgica, aunque su éxito depende de una ejecución precisa que minimice el riesgo de daño al nervio sural. Los autores concluyen señalando la necesidad de más estudios multicéntricos con mayor tamaño muestral para consolidar la evidencia actual.

El segundo artículo de Lee et al. (2020) presenta una comparación directa entre la reparación abierta convencional y una técnica percutánea guiada por ecografía en pacientes con rotura

aguda del tendón de Aquiles. En este estudio retrospectivo se analizaron 30 casos divididos en dos grupos: 12 pacientes tratados con la técnica percutánea ecoguiada y 18 con reparación abierta. Todos los procedimientos fueron realizados por el mismo cirujano, y se aplicó un protocolo postoperatorio estandarizado en ambos grupos.

Los resultados funcionales, medidos mediante las escalas AOFAS y ATRS, fueron similares entre ambos enfoques, sin diferencias significativas en la recuperación funcional, tiempo para lograr la elevación del talón, o reincorporación a la actividad física. Sin embargo, la técnica percutánea guiada por ultrasonido mostró ventajas claras en cuanto a satisfacción global y estética del paciente, con una diferencia estadísticamente significativa en ambas variables.

Además, en este grupo no se reportaron lesiones del nervio sural, lo cual se atribuye al uso del ultrasonido intraoperatorio que permitió una visualización precisa tanto del tendón como de estructuras adyacentes, evitando así errores de sutura o trayectos incorrectos. A pesar de que la técnica utilizó suturas absorbibles ,tradicionalmente consideradas de menor resistencia, los autores argumentan que estas son suficientes cuando se combinan con una fijación firme y una rehabilitación progresiva.

La única complicación registrada fue un caso de rerrotura con infección profunda en el grupo de cirugía abierta. El estudio concluye que la técnica percutánea bajo guía ecográfica representa una alternativa segura y efectiva a la cirugía abierta, especialmente en pacientes que valoran el aspecto estético y una recuperación menos invasiva, aunque se reconoce la necesidad de investigaciones futuras con mayor tamaño muestral y seguimiento prolongado para confirmar estos hallazgos.

El tercer estudio de Al-Mouazzen et al. evaluó los resultados funcionales del tratamiento quirúrgico percutáneo del tendón de Aquiles agudo, seguido de un protocolo de rehabilitación acelerada. Se incluyeron 30 pacientes (21 hombres y 9 mujeres) con una edad promedio de 41 años, excluyendo a quienes presentarían afecciones neuromusculares, enfermedades inflamatorias o antecedentes de lesiones tendinosas. Todos los procedimientos fueron realizados por un solo cirujano y seguidos por un esquema postoperatorio estructurado, que permitía carga parcial desde la segunda semana y actividades funcionales progresivas desde la semana ocho.

La técnica quirúrgica consistió en múltiples incisiones pequeñas para el paso de suturas de polidioxanona en ocho hebras, lo que garantizó una reparación fuerte y estable. Los resultados funcionales fueron evaluados mediante el puntaje ATRS, que mostró una mejoría significativa desde los 3 a los 6 meses postoperatorios (de 57.6 ± 12.7 a 86.9 ± 6). No se presentaron casos de rerrotura completa, lesiones del nervio sural ni complicaciones profundas; sólo se reportaron dos infecciones superficiales manejadas exitosamente con antibióticos orales. La mayoría de los pacientes retornó a su actividad habitual en un promedio de 10 meses, con una alta satisfacción global (87%).

El estudio refuerza el valor de la cirugía percutánea combinada con rehabilitación temprana, destacando que esta estrategia favorece una recuperación funcional eficaz, bajo riesgo de complicaciones y un retorno más temprano a las actividades cotidianas. Aunque se reconoce la limitación de una muestra pequeña y un seguimiento de corto plazo, los autores argumentan que los resultados son consistentes con la evidencia actual. Así, esta combinación terapéutica representa una opción válida y segura para pacientes con rotura aguda del tendón de Aquiles,

especialmente en personas activas que buscan una recuperación rápida con mínimas secuelas estéticas o funcionales.

El cuarto estudio retrospectivo de Caruso et al. tuvo como objetivo comparar los resultados clínicos a largo plazo de la reparación percutánea versus la abierta del tendón de Aquiles en una misma institución ortopédica. La muestra incluyó 155 pacientes con ruptura aguda del tendón (<21 días desde el evento), tratados entre 2014 y 2021 mediante técnica percutánea con el sistema Tenolig® o mediante reparación abierta convencional, con un seguimiento mínimo de 48 meses. Los criterios de exclusión incluyeron rupturas crónicas, lesiones recurrentes y localizaciones anatómicas no aptas para técnica cerrada.

Ambas técnicas se realizaron bajo un protocolo postoperatorio estandarizado, con inmovilización inicial por tres semanas y rehabilitación progresiva a partir de las seis semanas. Se empleó el puntaje ATRS como medida principal de resultados clínicos, junto con el registro de complicaciones y retorno a la actividad deportiva.

Los hallazgos mostraron que la reparación percutánea tuvo una duración quirúrgica significativamente menor (19.4 ± 7.6 min) en comparación con la técnica abierta (71 ± 26.7 min), y alcanzó un puntaje ATRS promedio más alto (92.5 vs. 82), aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. En cuanto a complicaciones, se observaron 12 en el grupo percutáneo y 9 en el grupo abierto, siendo las más comunes la rerrotura, la infección superficial y la neuropatía transitoria del nervio sural. No hubo diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de complicaciones entre los grupos.

En relación con el retorno al deporte, una mayor proporción de pacientes tratados con técnica percutánea retomó su nivel de actividad previa o superior comparado con el grupo de cirugía

abierta. Sin embargo, ambos grupos mostraron una tasa similar de abandono deportivo, especialmente en disciplinas explosivas.

Los autores concluyen que, aunque la técnica percutánea puede asociarse a un riesgo mayor de rerrotura según algunos reportes, su menor invasividad, tiempos quirúrgicos reducidos, menor riesgo de adherencias y mayor satisfacción del paciente la convierten en una alternativa válida, sobre todo en pacientes mayores o menos activos. Este estudio refuerza la idea de que la elección de técnica debe individualizarse según el perfil funcional y las expectativas del paciente, destacando también la utilidad de la ecografía intraoperatoria como herramienta para mejorar la precisión de la técnica percutánea.

El quinto estudio utilizado fue el de Kürüm et al. El cual analizó a 54 pacientes sometidos a cirugía por ruptura del tendón de Aquiles entre 2017 y 2023, dividiéndolos en grupos según el tiempo transcurrido desde la lesión y el tipo de intervención quirúrgica realizada. Se clasificaron como rupturas agudas aquellas atendidas antes de las 6 semanas post-lesión y como crónicas las tratadas posteriormente. Todos los casos agudos fueron intervenidos mediante técnica percutánea (PR), mientras que las crónicas se trataron con cirugía abierta.

El estudio incluyó pacientes entre 18 y 54 años, activos en actividades recreativas o deportivas, con diagnóstico confirmado por ultrasonido o resonancia magnética. La evaluación postoperatoria fue realizada por un fisioterapeuta y un ortopedista, y se utilizaron escalas como el AOFAS y el VISA-A, además de pruebas funcionales como el salto horizontal y vertical, y el rango de movimiento (ROM) del tobillo.

Los resultados demostraron que los pacientes tratados con técnica percutánea obtuvieron mejores resultados en pruebas funcionales: mayor distancia de salto (142.7 cm frente a 123.9),

menor pérdida de dorsiflexión (4.3° frente a 2.4° en cirugía abierta) y valores más altos en los scores AOFAS (88.1) y VISA-A (84.5), en comparación con los sometidos a cirugía abierta, particularmente aquellos con reconstrucciones más complejas. Sin embargo, el grupo de CA mostró una menor incidencia de lesiones nerviosas, aunque presentó una tasa significativamente mayor de infecciones postoperatorias (50%).

El análisis estadístico confirmó diferencias significativas entre los grupos en múltiples parámetros clínicos y funcionales. En conclusión, este estudio refuerza la eficacia de la técnica percutánea para rupturas agudas, especialmente en pacientes jóvenes y activos, mientras que propone la combinación de técnicas abiertas con FHL-A como una opción válida en casos crónicos. Sin embargo, resalta la necesidad de individualizar el abordaje quirúrgico según el tiempo de evolución de la lesión, el tamaño del defecto y el nivel de actividad previo del paciente.

El sexto estudio fue llevado a cabo por Xu et al. El cual evaluó el impacto de la duración del periodo de inmovilización posterior a la reparación quirúrgica abierta del tendón de Aquiles en un total de 266 pacientes con ruptura aguda. Los participantes se agruparon según la duración de la inmovilización postoperatoria: 0, 2, 4 y 6 semanas (grupos A, B, C y D, respectivamente), y todos fueron sometidos a la misma técnica de sutura y a un protocolo de rehabilitación estandarizado. Los resultados se analizaron en función del tiempo de retorno a la actividad física leve (LSA), el rango de movimiento (ROM), la altura del levantamiento de talón a una pierna (SHRH), los puntajes funcionales (VAS, AOFAS y ATRS), así como las complicaciones.

El grupo B, con 2 semanas de inmovilización, obtuvo consistentemente los mejores resultados en cuanto a recuperación funcional temprana. Mostraron menor dolor, recuperación más rápida del rango articular y retorno más temprano a la actividad deportiva ligera. En contraste, el grupo

A (sin inmovilización) mostró más dolor en las primeras semanas, mayor tasa de re-ruptura (aunque no significativa) y mayor incidencia de complicaciones leves como infecciones superficiales. A largo plazo (16 semanas en adelante), las diferencias funcionales entre los grupos tendieron a desaparecer, con valores similares en los puntajes ATRS y AOFAS.

Destaca que la tasa de complicaciones generales fue baja (4.9%), siendo las más frecuentes las infecciones superficiales y las re-rupturas, todas relacionadas con caídas accidentales o falta de uso de ortesis al caminar. En particular, se reportó una tasa de re-ruptura del 1.9%, inferior a lo descrito por otras series, lo que se atribuyó al uso de una técnica quirúrgica robusta (Krackow + Kessler modificada) y un protocolo de carga progresiva desde el postoperatorio inmediato.

Este estudio resalta la importancia de un equilibrio entre inmovilización y rehabilitación temprana, sugiriendo que un periodo de dos semanas de inmovilización permite una recuperación más eficiente con menos complicaciones que periodos más prolongados o nulos. Aunque todos los pacientes fueron rehabilitados sin fisioterapia profesional, el seguimiento clínico riguroso permitió resultados comparables a los reportados internacionalmente. Los autores concluyen que la inmovilización por dos semanas es una estrategia segura y eficaz que optimiza la recuperación temprana tras la cirugía abierta del tendón de Aquiles.

El séptimo estudio retrospectivo realizado por Marican et al. se enfocó en evaluar la incidencia de infecciones postoperatorias tras la reparación abierta del tendón de Aquiles (TA) en un hospital terciario de Singapur. En total, se analizaron 60 pacientes sometidos a reparación primaria abierta por ruptura en el segmento medio del TA durante un periodo de 18 meses. Se excluyeron aquellos con cirugía previa del TA, lesiones abiertas o avulsiones, o que requerían cobertura con colgajos.

Los procedimientos fueron realizados por diez cirujanos diferentes, bajo condiciones estándar. El seguimiento se extendió por dos años. A pesar de que 98.3% de los pacientes recibieron profilaxis antibiótica, la incidencia total de infección fue del 16.7%, dividida en infecciones superficiales (11.7%) y profundas (5%), lo cual representa un valor más alto que el descrito en la literatura para infecciones profundas (1–2%).

Curiosamente, no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre la aparición de infección y factores como edad, sexo, diabetes mellitus, índice de masa corporal (IMC), tabaquismo o tipo de antibiótico usado. Sin embargo, los pacientes obesos presentaron una tendencia a duplicar el riesgo de infección comparados con los de peso normal. Además, los materiales de sutura parecieron influir en la tasa de infección: las suturas monofilamento (como Prolene) mostraron una menor tasa de infección comparado con materiales trenzados como Vicryl o Ethibond, aunque sin alcanzar significancia estadística. Este hallazgo concuerda con estudios previos que sugieren que los monofilamentos generan menor bioadherencia bacteriana y menos respuesta inflamatoria.

Este artículo refuerza la noción de que la reparación abierta del tendón de Aquiles, si bien efectiva, conlleva un mayor riesgo de infección, especialmente profunda, en comparación con abordajes mínimamente invasivos. Asimismo, evidencia la necesidad urgente de estandarizar los protocolos quirúrgicos y de considerar factores como obesidad, técnica quirúrgica y tipo de sutura para mitigar las complicaciones. Estos hallazgos justifican la continua exploración y perfeccionamiento de técnicas percutáneas, especialmente aquellas asistidas por ultrasonido o con fijación transósea, como alternativas viables y seguras.

El octavo estudio retrospectivo de Ryu et al. analizó a 112 pacientes con ruptura aguda del tendón de Aquiles, tratados mediante reparación abierta seguida de rehabilitación temprana.

Con un seguimiento promedio de 91.8 meses, reportaron 0% de re-rupturas, infecciones o lesiones nerviosas, resultados sobresalientes en comparación con otras series de cirugía abierta como la de Marican et al. (16.7% de infecciones) o Caruso et al. (3.8% de re-rupturas).

Funcionalmente, el 100% de los pacientes logró realizar elevación unipodal a los 6 meses, el AOFAS promedio fue 95.7 y el 86% volvió a su nivel deportivo previo. Aunque hubo un déficit isocinético de fuerza plantar de hasta 16–25%, este no impidió el retorno funcional.

Se aplicó inmovilización corta (2 semanas) seguida de rehabilitación activa, lo que permitió mejor recuperación del rango articular y menor atrofia, resultados coincidentes con Xu et al., quienes demostraron beneficios con 2 semanas de inmovilización. En conclusión, este estudio respalda que la reparación abierta con rehabilitación temprana es segura y eficaz, ofreciendo altas tasas de recuperación funcional y mínimas complicaciones, siempre que se aplique una técnica quirúrgica cuidadosa y un protocolo estructurado.

El noveno artículo realizado por Huang et al. Es un estudio retrospectivo en 249 pacientes con ruptura aguda del tendón de Aquiles tratados mediante la técnica mínimamente invasiva de acceso submembranoso peritendinoso con un seguimiento de entre 8 y 48 meses. No se reportaron casos de infección ni lesiones del nervio sural. Se presentaron dos casos de rerotura (0.8%), ambos relacionados con caídas durante las primeras semanas de rehabilitación.

Los pacientes alcanzaron un puntaje promedio de 90.2 ± 3.3 en la escala ATRS y 95.7 ± 4.8 en AOFAS, con una tasa de satisfacción del 100%. El retorno al trabajo ocurrió en promedio a las 11.8 semanas y al deporte a las 31.6 semanas. Las pruebas isocinéticas demostraron que la fuerza y resistencia en flexión plantar y dorsiflexión del lado operado fueron equivalentes a las del lado sano. La diferencia de circunferencia muscular entre ambas piernas fue significativa,

atribuida a la atrofia por desuso. Los autores concluyen que la técnica es segura, eficaz y reproducible, con bajo costo y riesgo mínimo de complicaciones, especialmente indicada para restaurar la función tendinosa con protección del nervio sural y rápida recuperación funcional.

El decimo estudio de Arzac Ulla et al. Comparó la cirugía abierta convencional versus la técnica mínimamente invasiva de Dresden en 30 pacientes con ruptura aguda del tendón de Aquiles. Ambos grupos presentaron buenos resultados clínico-funcionales, sin re-rupturas ni lesiones del nervio sural, pero con ventajas notables a favor del abordaje percutáneo.

En términos quirúrgicos, la técnica de Dresden redujo significativamente el tiempo operatorio (17 vs. 32 min) y generó cicatrices más pequeñas (2 vs. 7.8 cm), con menor hipostesia y mayor satisfacción estética. A nivel funcional, los puntajes AOFAS y ARPS fueron superiores en el grupo percutáneo (95.3 y 98) respecto al abierto (90 y 92.6), y el dolor posoperatorio fue menor.

Destaca también que el retorno laboral y deportivo fue más rápido con la técnica mínimamente invasiva (3.5 y 6.5 meses vs. 7 y 12.2 meses), lo cual refuerza su utilidad en pacientes activos. Estos hallazgos son coherentes con otros estudios como los de Biz et al. y Xu et al., que reportan beneficios similares con técnicas menos invasivas.

Aunque el estudio tiene limitaciones como el tamaño muestral reducido y la falta de pruebas objetivas de fuerza, aporta evidencia sólida de que la técnica de Dresden ofrece mejores resultados funcionales, menor morbilidad y recuperación más rápida que la cirugía abierta tradicional.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La presente investigación, centrada en la comparación de los resultados y complicaciones de la reparación abierta versus la técnica percutánea en la lesión aguda del tendón de Aquiles, sigue un enfoque de revisión sistemática. En el capítulo 3, se detalla el proceso de selección y filtración de artículos, aplicando criterios específicos para obtener un número reducido de publicaciones relevantes. Se analizan los objetivos específicos, incluyendo las modalidades de tratamiento, la calidad de vida y evolución de los pacientes, así como los factores de riesgo que influyen en la respuesta terapéutica. Además, se emplea un análisis detallado basado en una tabla comparativa que resume las variables clave y las características de cada estudio seleccionado. La información recopilada permitirá identificar patrones y resultados que contribuyan al desarrollo de guías terapéuticas adaptadas al contexto local.

5.1.1 Caracterizar a los pacientes con lesión aguda del tendón de Aquiles.

Los estudios analizados coinciden en que esta patología afecta predominantemente a varones en edades comprendidas entre los 30 y 50 años, con antecedentes de actividad física intermitente o deportes recreativos. Artículos como el 1, 2, 4 y 8 reportan una mayor incidencia en hombres, destacando factores de riesgo como obesidad, sedentarismo, y el uso previo de fluoroquinolonas o corticosteroides. Asimismo, el mecanismo de lesión más común es un movimiento brusco en flexión plantar o dorsiflexión forzada durante la actividad física, lo que provoca una ruptura súbita del tendón.

El artículo 4 señala que un porcentaje significativo de pacientes presenta tendinopatías previas al evento agudo, lo cual podría relacionarse con una degeneración progresiva del tendón, incluso en ausencia de síntomas clínicos previos. Por su parte, el artículo 5 resalta que en adultos

mayores, la rotura puede ocurrir incluso con traumatismos de baja energía, mientras que en jóvenes se relaciona principalmente con actividades deportivas de alta demanda. Esta diferenciación por grupos etarios es clave para determinar el enfoque terapéutico y el pronóstico funcional.

Varios estudios (1, 4, 7) señalan que las roturas agudas se presentan frecuentemente sin un trauma directo evidente, pero con historia de dolor leve previo o sobreuso crónico. Este dato sugiere que hay una base degenerativa subyacente en muchos casos. Además, el artículo 9 establece una relación entre ciertas comorbilidades, como diabetes tipo 2 e hipertensión, con un mayor riesgo de rotura espontánea. La caracterización de los pacientes no solo permite identificar factores de riesgo comunes, sino que también ayuda a personalizar las decisiones terapéuticas

Tabla 8

Caracterización de pacientes con lesión aguda del tendón de Aquiles

Aspecto Evaluado	Detalle Principal
Grupo de edad más afectado	30 a 50 años
Sexo predominante	Masculino
Factores de riesgo comunes	Obesidad, sedentarismo, uso de fluoroquinolonas o corticosteroides
Mecanismo de lesión común	Flexión plantar brusca o dorsiflexión forzada
Tendinopatías previas al evento agudo	Degeneración tendinosa preexistente, a menudo sin síntomas
Diferencias entre grupos etarios	Traumas leves en mayores, actividad deportiva en jóvenes
Comorbilidades asociadas	Diabetes mellitus tipo 2, hipertensión

Fuente: Elaboración propia, 2025

5.1.2 Describir la reparación quirúrgica abierta de la lesión del tendón de Aquiles.

La reparación abierta del tendón de Aquiles es una técnica quirúrgica tradicionalmente utilizada y considerada durante años como el estándar de tratamiento. Según los artículos 2, 4 y 5, este

procedimiento comienza con una incisión longitudinal de aproximadamente 8 a 12 cm a lo largo del trayecto del tendón, generalmente en su cara posteromedial. A través de esta apertura, se accede directamente a la zona afectada, permitiendo una exposición completa de la ruptura. Una vez visualizados los extremos del tendón desgarrado, se procede a su desbridamiento si es necesario, seguido de la sutura directa utilizando técnicas como Krackow o Bunnell, que proporcionan una fijación firme y alineada anatómicamente. El artículo 2 enfatiza que esta exposición directa facilita una adecuada tensión tendinosa y una coaptación segura de los extremos, lo cual es clave para el éxito funcional postoperatorio.

Sin embargo, esta exposición amplia puede implicar ciertas desventajas. Los artículos 2 y 5 indican que las principales complicaciones asociadas a la reparación abierta incluyen infecciones superficiales y profundas, cicatrices dolorosas, adherencias. A pesar de ello, el artículo 4 señala que esta técnica permite una recuperación funcional favorable en la mayoría de los pacientes, especialmente cuando se aplica junto con protocolos de rehabilitación progresiva.

El artículo 8 destaca que la técnica abierta sigue siendo preferida en casos donde la ruptura es extensa o existe una degeneración importante del tendón, ya que permite realizar injertos o refuerzos en caso necesario. A su vez, los artículos 5 y 9 refieren que el tiempo operatorio suele ser mayor en comparación con las técnicas mínimamente invasivas, aunque la estabilidad lograda es generalmente superior, permitiendo una carga temprana controlada.

La mayoría de los estudios revisados coinciden en que, si bien la reparación abierta implica un abordaje más agresivo, continúa siendo una opción válida, especialmente en contextos clínicos donde se prioriza la seguridad de la sutura y la experiencia del cirujano con esta técnica. Por lo

tanto, su elección depende tanto de las características de la ruptura como del contexto quirúrgico y del perfil del paciente.

Tabla 9

Reparación quirúrgica abierta en lesión aguda del tendón de Aquiles

Aspecto Evaluado	Detalle Principal
Procedimiento	Incisión longitudinal (8-12 cm) y sutura directa (Krackow o Bunnell)
Ventajas principales	Visualización completa, adecuada coaptación y tensión del tendón
Complicaciones comunes	Infecciones, cicatrices dolorosas, adherencias, lesión del nervio sural
Preferencia en rupturas complejas	Indicada en casos de rupturas extensas o degenerativas
Duración del procedimiento	Mayor en comparación con técnica percutánea
Resultados funcionales	Generalmente favorables con protocolos de rehabilitación progresiva
Factores para considerar	Tipo de ruptura, experiencia del cirujano, características del paciente

Fuente: Elaboración propia, 2025

5.1.3 Describir la técnica percutánea en la reparación de la lesión del tendón de Aquiles.

La técnica percutánea ha surgido como una alternativa a la reparación abierta, con el objetivo de reducir las complicaciones asociadas a la exposición extensa del tendón. Según los artículos 1, 3, 6 y 7, esta intervención se basa en la realización de entre 4 y 6 pequeñas incisiones (de 1 a 2 cm) a lo largo del trayecto del tendón de Aquiles. A través de estas incisiones, se insertan agujas o suturas con la ayuda de dispositivos específicos como el sistema Achillon. Este sistema guía las suturas de forma precisa para atravesar los extremos del tendón roto, sin necesidad de una apertura completa de la zona lesionada. Una vez que las suturas están correctamente

posicionadas, se tensan y se anudan en el exterior, permitiendo la aproximación y unión de los bordes tendinosos. Esta técnica minimiza la agresión quirúrgica, reduce el trauma a los tejidos circundantes y busca preservar la integridad del nervio sural, aunque este último puede lesionarse si no se realiza con las precauciones adecuadas o sin asistencia ecográfica.

El artículo 3 señala que una de las principales ventajas de esta técnica es la reducción en el tiempo quirúrgico, menor sangrado intraoperatorio y menor tasa de complicaciones relacionadas con la herida. Asimismo, los artículos 1 y 7 reportan menores tasas de infecciones, menor dolor postoperatorio y mejor aspecto estético en comparación con la técnica abierta. No obstante, también se menciona el riesgo de lesión del nervio sural debido a la falta de visualización directa, especialmente cuando no se utiliza asistencia ecográfica o instrumental guiado.

El artículo 6 menciona que esta técnica es más frecuente en pacientes jóvenes o en aquellos que requieren una recuperación rápida, como deportistas o personas laboralmente activas. Por otro lado, el artículo 9 refiere que la técnica percutánea requiere experiencia quirúrgica específica y puede presentar dificultades en casos con roturas atípicas o con degeneración significativa del tendón.

La literatura revisada 1, 3, 6, 7 y 9 concluye que, si bien la reparación percutánea presenta beneficios evidentes en cuanto a recuperación funcional y complicaciones superficiales, su eficacia depende en gran parte del tipo de rotura, la habilidad del cirujano y el seguimiento postoperatorio. Por tanto, debe ser considerada dentro de un enfoque individualizado, valorando los riesgos y beneficios en cada caso específico.

Tabla 10

Técnica percutánea en reparación del tendón de Aquiles

Aspecto Evaluado	Detalle Principal
Procedimiento	4-6 incisiones pequeñas, uso de suturas o dispositivos como el sistema Achillon
Beneficios principales	Menor trauma quirúrgico, menos infecciones, mejor estética postoperatoria
Complicaciones potenciales	Riesgo de lesión del nervio sural
Tiempo quirúrgico y sangrado	Disminuidos en comparación con técnica abierta
Preferencia en ciertos pacientes	Jóvenes, deportistas o personas laboralmente activas
Limitaciones	Menor visualización en casos de roturas atípicas o degenerativas
Requiere experiencia quirúrgica	Sí, para evitar complicaciones y lograr una correcta reparación

Fuente: Elaboración propia 2025

5.1.4 Comparar los resultados y complicaciones de la reparación quirúrgica abierta o técnica percutánea en la lesión de Aquiles

La comparación entre la cirugía abierta y la técnica percutánea o mínimamente invasiva para la reparación de la rotura aguda del tendón de Aquiles ha sido abordada por autores como Caruso, Xu, Marican, Ryu, Arzac, Huang, y otros. En general, los estudios coinciden en que ambas técnicas pueden ofrecer resultados funcionales comparables en términos de fuerza, movilidad y retorno a la actividad física, siempre que se apliquen protocolos de rehabilitación adecuados. Por ejemplo, Caruso et al. reportaron un ATRS de 86.95 a los 6 meses en cirugía percutánea, sin diferencias estadísticamente significativas respecto a la técnica abierta. Asimismo, Ryu et al. describieron resultados funcionales excelentes con cirugía abierta y rehabilitación temprana, con un AOFAS promedio de 95.7 y un 86% de retorno al deporte, cifras comparables a las reportadas por Huang et al. con su técnica MIS-PSAT, quienes obtuvieron un AOFAS de 95.7 y una tasa de retorno al deporte del 100%.

Sin embargo, existen diferencias relevantes en cuanto al perfil de complicaciones. Múltiples estudios señalan que la cirugía abierta presenta mayores tasas de complicaciones infecciosas y problemas en la herida. Marican et al. encontraron una tasa de infección del 16.7% en pacientes tratados con técnica abierta, incluyendo infecciones profundas que requirieron desbridamiento. Xu et al. también observaron mayor dolor y complicaciones en los pacientes sin inmovilización inicial, todos tratados con cirugía abierta. En contraste, técnicas percutáneas o mínimamente invasivas como las descritas por Huang y Arzac mostraron tasas de infección cercanas a cero, con resultados estéticos superiores y cicatrices significativamente más pequeñas. No obstante, algunos estudios como el de Caruso y el de Huang reconocen que el abordaje percutáneo puede asociarse con un leve incremento en el riesgo de lesión del nervio sural, aunque este riesgo puede mitigarse mediante técnicas refinadas como el acceso submembranoso (MIS-PSAT), que en el estudio de Huang mostró 0% de lesiones del sural.

Respecto al tiempo quirúrgico y la reincorporación funcional, la técnica percutánea ha demostrado ventajas claras. Caruso et al. y Arzac et al. reportaron una duración quirúrgica significativamente menor con abordajes percutáneos (19 y 17 minutos, respectivamente), frente a 71 y 32 minutos en la cirugía abierta. Además, los pacientes tratados con técnica percutánea regresaron a su actividad laboral y deportiva en menos tiempo: Huang et al. observaron retorno al trabajo en 11.8 semanas, y Arzac et al. encontraron un retorno deportivo a los 6.5 meses, en comparación con los 12.2 meses del grupo con cirugía abierta.

En casos complejos, como rupturas crónicas o con gaps mayores a 3 cm, la cirugía abierta sigue siendo preferida por algunos autores como Kürüm et al., quienes emplearon técnicas como V-Y plasty o refuerzo con flexor hallucis longus para lograr una reparación sólida. Asimismo, en pacientes con alta demanda funcional, la elección de una técnica debe individualizarse.

En conjunto, los hallazgos de estos estudios refuerzan la noción de que tanto la reparación abierta como la percutánea ofrecen resultados funcionales satisfactorios, pero con perfiles de riesgo diferentes según la técnica, el contexto quirúrgico y la estrategia de rehabilitación aplicada. La elección entre una u otra debe considerar factores como la cronicidad de la lesión, el tamaño del defecto tendinoso, las condiciones del tejido, el perfil de actividad del paciente, la experiencia del cirujano y los recursos disponibles. Bajo esta perspectiva, la tendencia contemporánea hacia técnicas mínimamente invasivas responde no solo a su menor morbilidad y rápida recuperación funcional, sino también a la evolución de las tecnologías quirúrgicas y de los protocolos de rehabilitación funcional temprana, que han modificado sustancialmente los criterios tradicionales de selección quirúrgica en las lesiones agudas del tendón de Aquiles.

Tabla 11

Comparación de reparación abierta vs. técnica percutánea en lesión aguda del tendón de Aquiles

ASPECTO EVALUADO	DETALLE PRINCIPAL	ARTICULOS
<u>Resultados funcionales</u>	Recuperación similar en <u>fuerza, movilidad y</u> retorno a actividad física	1, 2, 5, 6, 7, 8, 10
Riesgo de infección complicaciones de herida	Mayor en reparación abierta	2, 5, 6
<u>Lesión del nervio sural</u>	Más frecuente en técnica percutánea	1, 4, 8
Tasa de <u>reruptura</u>	Similar en ambas técnicas si hay rehabilitación adecuada	10
Duración del procedimiento	Más corta en técnica percutánea	1,7,9
Recuperación y reincorporación temprana	Más rápida con técnica percutánea	1,7,9
Reparación en casos complejos	Técnica <u>abierta preferida en rupturas extensas o degenerativas</u>	3
Factores a considerar para elegir técnica	<u>Características del paciente, tipo de rotura, recursos disponibles y experiencia del cirujano</u>	6,10

Fuente: Elaboración propia, 2025

CAPÍTULO VI
RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

6.1 CONCLUSIONES

1. Esta revisión sistemática permitió caracterizar de manera precisa a los pacientes que sufren lesión aguda del tendón de Aquiles. Se evidenció que esta patología afecta mayoritariamente a varones entre los 30 y 50 años, vinculados a actividades deportivas recreativas o esfuerzos físicos ocasionales. Además, se identificaron factores predisponentes como obesidad, sedentarismo, tendinopatías preexistentes, uso de fluoroquinolonas y corticosteroides, así como comorbilidades como la diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial.
2. Respecto a la CA del tendón de Aquiles, se observó que sigue siendo una técnica ampliamente utilizada y efectiva. Esta intervención permite una visualización directa de la ruptura, lo que facilita una adecuada coaptación y alineación anatómica del tendón. Sin embargo, también presenta una mayor incidencia de complicaciones como infecciones, dehiscencia de la herida y formación de cicatrices dolorosas. A pesar de sus riesgos, se mantiene como la técnica preferida en rupturas extensas, degenerativas o en situaciones donde se requiere una reconstrucción más sólida y controlada.
3. Por otra parte, la CMI surgió como una alternativa moderna que busca minimizar las complicaciones superficiales asociadas a la cirugía abierta. Los artículos revisados mostraron que esta técnica, basada en incisiones mínimas y dispositivos de guía como el sistema Achillon, reduce el trauma quirúrgico, disminuye la duración de la cirugía y favorece una recuperación estética y funcional más rápida. No obstante, la posibilidad de lesión del nervio sural persiste, especialmente en procedimientos sin guía ecográfica o sin experiencia adecuada, lo cual recalca la necesidad de un entrenamiento específico para su aplicación segura.

4. En la comparación de ambas técnicas, se evidencio que los resultados funcionales a largo plazo en términos de recuperación de fuerza, rango de movilidad y reincorporación a la actividad física son equivalentes entre la reparación abierta y la percutánea, siempre que el tratamiento se acompañe de protocolos de rehabilitación adecuados. Sin embargo, las diferencias en las tasas de complicaciones hacen que la técnica percutánea sea preferible en ciertos pacientes jóvenes, activos y con rupturas simples, mientras que la abierta se reserva para lesiones más complejas o degeneradas.
5. Una conclusión importante es que la elección entre reparación abierta o percutánea debe ser individualizada, considerando no solo el tipo de lesión, sino también las características generales del paciente, su nivel de actividad física, las comorbilidades presentes y la experiencia quirúrgica del equipo médico. No existe una técnica universalmente superior, sino que ambas poseen ventajas y limitaciones que deben ser analizadas e individualizadas para cada paciente.
6. Finalmente, se identificó una importante carencia de estudios nacionales en Costa Rica sobre la lesión aguda del tendón de Aquiles y sus opciones de tratamiento quirúrgico. Esta falta de investigación local limita el desarrollo de guías de manejo adaptadas a la realidad socioeconómica, demográfica y de recursos sanitarios de nuestro país, evidenciando la necesidad de impulsar la investigación nacional en este campo.

6.2 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda fomentar la investigación nacional, tanto en caracterizar epidemiológicamente a los pacientes, así como en los resultados de ambos abordajes quirúrgicos. El desarrollo de investigaciones permitirá personalizar los tratamientos a las necesidades de la población costarricense y contribuirá a mejorar la evidencia local.
2. Es fundamental promover la creación de guías de manejo clínico y quirúrgico, que ayuden a los profesionales de la salud en la evaluación clínica e integral del paciente. Dichos protocolos deben incluir criterios claros para la selección de la técnica quirúrgica más adecuada (abierta o percutánea), basándose en factores como el tipo de ruptura, la actividad física previa, las comorbilidades asociadas y los riesgos individuales de cada paciente.
3. Se sugiere fortalecer programas de formación continua para cirujanos, especialmente en técnicas mínimamente invasivas como la reparación percutánea del tendón de Aquiles. La capacitación especializada ayudara a disminuir el riesgo de complicaciones como la lesión del nervio sural y mejorara los resultados quirúrgicos.
4. La actualización y desarrollo de guías clínicas nacionales es un requisito, considerando la evidencia reciente de estudios internacionales y ajustándola a las condiciones del sistema de salud costarricense. Debe haber recomendaciones para desarrollar protocolos de rehabilitación temprana y seguimiento combinado para todos los pacientes intervenidos.

5. También se recomienda desarrollar más investigaciones comparando los resultados funcionales a corto plazo, así como los efectos que cada tipo de intervención tiene en la calidad de vida, el tiempo de regreso al trabajo y las tasas de complicaciones a largo plazo. Se necesitan estudios de seguimiento a largo plazo para proporcionar una evaluación completa de la efectividad de las diferentes técnicas quirúrgicas.
6. Una nota más para agregar es un llamado para un espacio de discusión sobre este tema, reuniendo a ortopedistas, fisiatras y fisioterapeutas para desarrollar una estrategia de manejo conjunta para la RATA. Un enfoque interdisciplinario contribuirá a una recuperación más rápida, segura y efectiva de los pacientes involucrados.

BIBLIOGRAFIA

AMBOSS. (2023, 11 de julio). Rotura aguda del tendón de Aquiles. <https://next.amboss.com/us/article/p30Ljf>

Acelik, I., Giannini, G., Craig, A., Lister, N., & Budgen, A. (2017). Minimally invasive versus open surgery for acute Achilles tendon ruptures: A systematic review and meta-analysis. *Acta Orthopaedica Belgica*, 83, 387-395.

Aguayo-Albasini, J. L., Flores-Pastor, B., & Soria-Aledo, V. (2014). Sistema GRADE: Clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. *Cirugía Española*, 92(2), 82-88. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2013.08.002>

Aguilera, R., & Lafee, C. (2023). Tratamiento de rotura aguda del tendón de Aquiles: Técnica percutánea vs manejo conservador. *Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 55(2), 107-114. <https://doi.org/10.55137/2023.55.2.003>

Arauco Lara, J. F. (2019). Cirugía percutánea versus cirugía abierta para el manejo de rotura de tendón de Aquiles en el Hospital Luis Nicasio Sáenz 2012-2016 [Tesis de maestría, Universidad de San Martín de Porres]. Repositorio USMP. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/5295>

Arzac Ulla, I. R., De Silvestri, A., & Fiorentini, G. (2017). Roturas agudas del tendón de Aquiles tratadas con técnica mínimamente invasiva de Dresden. *Revista De La Asociación Argentina De Ortopedia Y Traumatología*, 82(1), 48-53. <https://doi.org/10.15417/539>

Attia, A., Mahmoud, K., d'Hooghe, P., Bariteau, J., Labib, S., & Myerson, M. (2023). Outcomes and Complications of Open Versus Minimally Invasive Repair of Acute Achilles Tendon Ruptures: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *The American Journal of Sports Medicine*, 51(3), 825-836.

Ballester, M. (2018, abril 1). Maniobra de Thompson para rotura del tendón de Aquiles. Cirugía del Pie. <https://www.cirugiapie.com/blog/maniobra-de-thompson-para-rotura-del-tendon-de-aquiles>

Barrios-Cárdenas, A. L., & Lazo-Vera, J. O. (2021). Características epidemiológicas, clínicas y terapéuticas de la ruptura de tendón de Aquiles. *Acta Ortopédica Mexicana*, 35(3), 252-256. <https://doi.org/10.35366/102362>

Bastidas Rodríguez, A. Y. (2023). Actualización del manejo quirúrgico de la ruptura del tendón de Aquiles [Examen Complexivo]. Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud, Machala, Ecuador.

Buda, R., Castagnini, F., Pagliuzzi, G., & Giannini, S. (2017). Treatment Algorithm for Chronic Achilles Tendon Lesions: Review of the Literature and Proposal of a New Classification. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 107(2), 144-149. <https://doi.org/10.7547/15-099>

Campillo-Recio, D., Comas-Aguilar, M., Ibáñez, M., Maldonado-Sotoca, Y., & Albertí-Fitó, G. (2022). Reparación percutánea del tendón de Aquiles con sutura reabsorbible: resultados y complicaciones. *Revista SECOT*, 37(2), 120-128. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2022.08.003>

Catalán Amigo, S. (2017). Estudio comparativo entre la cirugía percutánea y la cirugía abierta en las rupturas agudas del tendón de Aquiles [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona]. https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2017/hdl_10803_405664/sca1de1.pdf

Commandre, F. A., Denis, F., Malberti, R., & Gonzalez Iturri, J. J. (2004). Tendón de Aquiles y deporte. *Archivos de Medicina del Deporte*, 21(100), 143-1561. https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Rev_aquiles_143_100.pdf

Dalmau, Asunción, Sanz & Monteagudo de la Rosa. (2007). Roturas del tendón de Aquiles. *Revista del Pie y Tobillo*, Tomo XXI, extraordinario, abril. <https://fondoscience.com/sites/default/files/articles/pdf/rpt.2100.fs070411-roturas-del-tendon-de-aquiles.pdf>

Gómez Blasco, A. M., & Panisello Sebastián, J. J. (2014). Rotura aguda del tendón de Aquiles: revisión de 120 casos. Universidad de Zaragoza.

Jaramillo, A. (2022). Actualización clínico terapéutica de lesiones del tendón de Aquiles [Informe final de investigación, Universidad Nacional de Chimborazo].

Józsa, L., & Kannus, P. (1997). Histopathological findings in spontaneous tendon ruptures. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 7(2), 113–118. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.1997.tb00127.x>

Kitaoka, H. B., Alexander, I. J., Adelaar, R. S., Nunley, J. A., Myerson, M. S., & Sanders, M. (1994). Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot & Ankle International*, 15(7), 349-353.

Lara-Villca, R., & Carpio-Deheza, G. (2015). Manejo quirúrgico de la ruptura aguda del tendón de Aquiles mediante la técnica percutánea de Maffulli. *Revista Médico-Científica 'Luz y Vida'*, 6(1), 26-30.

Leaf, W. (1900). *The Iliad*, edited with apparatus criticus, prolegomena, notes, and appendices. London: Macmillan.

Leppilahti, J., & Orava, S. (1998). Total Achilles tendon rupture: A review. *Sports Medicine*, 25(2), 79–100. <https://doi.org/10.2165/00007256-199825020-00002>

Maughan, K. L., Boggess, B. R., Fields, K. B., & Grayzel, J. S. (2024). Rotura del tendón de Aquiles. UpToDate. <https://www.uptodate.com/contents/achilles-tendon-rupture>

McKenzie, J. E., Brennan, S. E., Ryan, R. E., Thomson, H. J., Johnston, R. V., & Thomas, J. (2023). Defining the criteria for including studies and how they will be grouped for the synthesis. In Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. A. (Eds.), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.5*. Cochrane, 2024.

Monteagudo de la Rosa, M. (2004). Roturas agudas del tendón de Aquiles. *Revista del Pie y Tobillo*, Tomo XVIII(2).

Moore, K. L., & Dalley, A. F. (2018). *Anatomía con orientación clínica* (8.^a ed.). Editorial Médica Panamericana.

Moore, M. L., Pollock, J. R., Karsen, P. J., Haglin, J. M., Lai, C. H., Elahi, M. A., Chhabra, A., O'Malley, M. J., & Patel, K. A. (2023). Open Achilles tendon repair. *JBJS Essential Surgical Techniques*, 13(1), e21.00054. <https://doi.org/10.2106/JBJS.ST.21.00054>

Myhrvold, S. B., Brouwer, E. F., Andresen, T. K. M., Rydevik, K., Amundsen, M., Grün, W., Butt, F., Valberg, M., Ulstein, S., & Hoelsbrekken, S. E. (2022). Nonoperative or surgical treatment of acute Achilles' tendon rupture. *New England Journal of Medicine*, 386(15), 1409–1420. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2108447>

Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., & Welch, V. A. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n160. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>

Paredes Jerez, K. D., & Lara Paredes, A. M. (2022). Análisis del manejo quirúrgico abierto versus abordaje percutáneo en la rotura de tendón de Aquiles. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 5168-5177. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.3006

Reiman, M., Burgi, C., Strube, E., Prue, K., Ray, K., Elliott, A., & Goode, A. (2014). La utilidad de las medidas clínicas para el diagnóstico de las lesiones del tendón de Aquiles: una revisión sistemática con metanálisis. *Journal Athletic Training*, 49(3), 36. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.36>

Rodríguez Ciodaro, R., Fernando Chaustre, J., Armando Buriticá, S., & Niño Latorre, N. (2024). Tendón de Aquiles anatomía e insuficiencia. *Repertorio de Medicina y Cirugía*, 33(3), 326–334. <https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.01217372.1304>

Rubio Lorenzo. (2017). Estudio comparativo de cirugía percutánea del tendón de Aquiles asistida ecográficamente con la cirugía abierta convencional en roturas de tendón de Aquiles.

Standring, S. (2021). *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice* (42nd ed.). Elsevier.

Sánchez Villanueva, F. J., Hoffmann Heise, H., & Bustamante San Martín, C. (2018). Roturas del tendón de Aquiles operadas con técnica percutánea: resultados quirúrgicos y complicaciones posoperatorias. *Revista de la Asociación Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 62(1), 45-51. <https://doi.org/10.1016/j.osteotraum.2018.06.001>

Tejedor, J. L., & Toral, J. (2019). Ruptura aguda del tendón de Aquiles: revisión y protocolo de manejo. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 63(1), 38-45. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2018.11.004>

Xie, L., Chang, S., Wang, L., & Zhao, K. (2020). Comparative effectiveness of surgical treatments for acute Achilles tendon rupture: A network meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 15(1), 500. <https://doi.org/10.1186/s13018-020-01938-9>

Abreviaturas

CMI: CIRUGIA MINIMAMENTE INVASIVA

CA: CIRUGIA ABIERTA

AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society)

ATRS (Achilles tendon Total Rupture Score)

PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)

PICO (Población, Intervención, Comparación, Resultado)

GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation)

RATA: ROTURA AGUDA DEL TENDON DE AQUILES

TA: TENDON DE AQUILES

ANEXOS

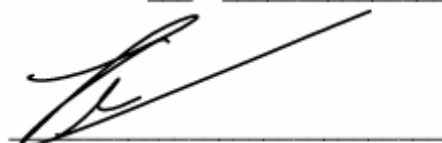
DECLARACION JURADA

Yo ___Jose Pablo Cedeño Gazel___, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número ___117420988___ egresado de la carrera de ___Medicina___ de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de ___Licenciatura en Medicina___, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado:

RESULTADOS Y COMPLICACIONES DE LA REPARACIÓN ABIERTA VS TECNICA PERCUTANEA EN LA LESION AGUDA DEL TENDÓN DE AQUILES, REVISIÓN SISTEMÁTICA 2014 – 2024

Es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los _____05_____ días del mes de _____Agosto_____ del año dos mil _____25_____.



Firma del estudiante

Cédula: ___117420988___

CARTA DEL TUTOR

San José, 10 de mayo de 2025

Señores
Departamento de Registro
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante **JOSE PABLO CEDEÑO GAZEL**, cédula de identidad número: **117420988**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: **"RESULTADOS Y COMPLICACIONES DE LA REPARACIÓN ABIERTA VS TECNICA PERCUTANEA EN LA LESION AGUDA DEL TENDÓN DE AQUILES, REVISIÓN SISTEMÁTICA 2014 - 2024"** el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría; y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación:

A)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
B)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	19%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DELA INVESTIGACION	30%	30%
D)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
E)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19%
	TOTAL		98%

Por consiguiente, se avala el traslado de la tesis al proceso de lectura.

Atentamente


Dr. Allan Rímola Rivas
Cédula: 110870329
Código médico: 8533

CARTA DEL LECTOR

San José, 23 julio 2025

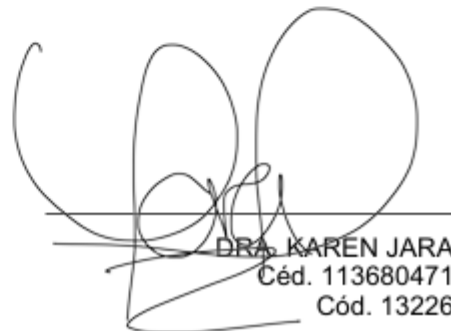
Departamento de Servicios Estudiantiles
Universidad Hispanoamericana
Presente

Estimados señores:

El estudiante **JOSE PABLO CEDEÑO**, cédula de identidad número 117420988, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: **RESULTADOS Y COMPLICACIONES DE LA REPARACIÓN ABIERTA VS TECNICA PERCUTANEA EN LA LESION AGUDA DEL TENDÓN DE AQUILES, REVISIÓN SISTEMÁTICA 2014 - 2024**. El cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y, la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones esenciales correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con los requisitos para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,



DRA. KAREN JARA
Céd. 113680471
Cód. 13226

CARTA DE AUTORIZACION DEL CENIT

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION

San José, 6 de agosto 2025

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

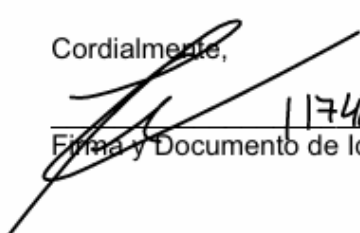
Estimados Señores:

El suscrito (a) Jose Pablo Cedeño Gacel con número de identificación 117420988 autor (a) del trabajo de graduación titulado Resultados y complicaciones de la reparación abierta VS tecnica peritonea en la lesión agudo del tendon de aquiles, revision sistematica 2014-2024

presentado y aprobado en el año 2025 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Medicina; SI / NO) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,


117420988
Firma y Documento de Identidad

