

## Rotura aguda del tendón de Aquiles tratadas quirúrgicamente con Técnica de Mínimo Abordaje. Resultados clínicos y funcionales a un año de seguimiento

### Acute rupture of the Achilles tendon surgically treated with the Minimal Approach Technique. Clinical and functional results at one year of follow-up

Francisco Rondón Figueroa<sup>1</sup> 

Fecha de recepción: 15 diciembre 2022. Fecha de aceptación: 23 abril 2023.

#### Resumen

Se deben tener consideraciones especiales cuando se realizan reparaciones quirúrgicas del tendón de Aquiles. Su anatomía e irrigación particular plantean desafíos únicos para el manejo, y tener comprensión profunda de estas características es crucial para escoger el tratamiento adecuado y lograr resultados exitosos. El objetivo de este trabajo es analizar la eficiencia de la reparación quirúrgica de la rotura aguda del tendón de Aquiles con técnica de Dresden, entre el 2015 y el 2021. Se realizó un estudio de tipo analítico, observacional, longitudinal y prospectiva. El análisis del aspecto estadístico fue a través de estadística descriptiva y asociación de las variables. Se incluyeron 34 pacientes con un promedio de 42 años, la mayoría de sexo masculino. Al aplicar las escalas VISA-A se obtuvo un promedio de 12 puntos, 67,5 puntos a los 6 meses y 80,5 puntos a los 12 meses. En la encuesta SF-12 a los 6 meses se obtuvo un promedio de 68,5 puntos y 80 puntos a los 12 meses; un paciente presentó rechazo de la sutura y 6 afirmaron algún grado de edema residual aun al año de la cirugía. La reparación quirúrgica con técnica de Dresden mejora la funcionalidad del tendón de malos resultados a regulares y buenos resultados al año de seguimiento. El 68% de la población estudiada afirmó que se encuentran satisfechos con la cirugía. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2023, Vol 55(1): 3-11.**

**Palabras Clave:** Tendón de Aquiles, Procedimientos Quirúrgicos Mínimamente Invasivos, Procedimientos Ortopédicos, Técnicas de Sutura, Traumatismos de los Tendones.

**Nivel de evidencia:** 3b

#### Abstract

Special considerations must be made when performing surgical repairs of the Achilles tendon. Its particular anatomy and blood supply pose unique management challenges, and a thorough understanding of these characteristics is crucial to choosing the right treatment and achieving successful results. The objective of this work is to analyze the efficiency of the surgical repair of the acute rupture of the Achilles tendon with the Dresden technique, between 2015 and 2021. An analytical, observational, longitudinal and prospective study was carried out. The analysis of the statistical aspect was through descriptive statistics and association of the variables. 34 patients with an average age of 42 years were included, most of them male. When applying the VISA-A scales, an average of 12 points was obtained, 67,5 points at 6 months and 80,5 points at 12 months. In the SF-12 survey at 6 months an average of 68,5 points and 80 points at 12 months were obtained; One patient presented rejection of the suture and 6 reported some degree of residual edema even one year after surgery. Surgical repair with the Dresden technique improves the functionality of the tendon from poor to regular results and good results after a year of follow-up. 68% of the population studied stated that they are satisfied with the surgery. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2023, Vol 55(1): 3-11.**

**Key Words:** Achilles Tendon, Minimally Invasive Surgical Procedures, Orthopedic Procedures, Suture Techniques, Tendon Injuries.

**Level of evidence:** 3b

<sup>1</sup>Especialista en Traumatología y Ortopedia. Especialista en Cirugía del Pie y Tobillo. Hospital General "Dr. Miguel Pérez Carreño". Coordinador del Comité Científico de Investigación de la Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Autor de correspondencia: Francisco Rondón Figueroa, email: drfranciscorondonf@gmail.com  
Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

#### Introducción

Las lesiones agudas del tendón de Aquiles (aquellos de menos de 6 semanas) ocurren con mayor frecuencia en la zona media del tendón del complejo gastronemio-sóleo,

pero también pueden ocurrir proximalmente en la unión miotendinosa o en su inserción en el calcáneo. El mecanismo predominante es indirecto, secundario a la dorsiflexión forzada del tobillo contra un complejo gastrocnemio-sóleo contraído (1). Se observan con especial frecuencia en hombres de edad media que participan ocasionalmente en actividades deportivas (2).

La composición de colágeno del tendón cambia con la edad, así como su respuesta de curación a una lesión, cambiando sus propiedades mecánicas. Tiene un aporte sanguíneo doble, que produce una región divisoria de aguas en la parte más estrecha del tendón, que lo predispone a sufrir lesiones en esa zona. Se deben tener consideraciones especiales al realizar reparaciones quirúrgicas, sobre todo percutáneas, debido a la proximidad del nervio sural a la parte media del tendón. Su anatomía e irrigación particular plantean desafíos únicos para el manejo, y tener comprensión profunda de estas características es crucial para escoger el tratamiento adecuado y lograr resultados exitosos (3).

A lo largo del tiempo se han descrito distintas modalidades de tratamiento para esta lesión, desde manejos no quirúrgicos hasta quirúrgicos, y aún sigue siendo tema de debate cuál es la mejor opción terapéutica para lograr la mejor funcionalidad, grado de satisfacción por parte del paciente, y reincorporación más temprana a sus actividades laborales y deportivas de acuerdo al caso.

El tratamiento no quirúrgico, consiste en la colocación de una bota de yeso o una férula con el pie en flexión plantar (4,5). A pesar de evitar

las complicaciones habituales relacionadas con procedimientos quirúrgicos, se ha reportado que el tratamiento no quirúrgico está relacionado con insatisfacción por parte del paciente, falta de adhesión al protocolo de rehabilitación, retraso en el retorno a las actividades laborales y deportivas, y elongación residual del complejo gastrocnemio-sóleo (6,7).

Por otro lado, las opciones quirúrgicas incluyen reparación abierta, mínimamente invasiva y la percutánea (4,5). Estudios comparativos reportan que la cirugía mínimamente invasiva y la reparación abierta, pueden tener resultados discordantes, y algunos metanálisis concluyen que la cirugía mínimamente invasiva reduce las complicaciones quirúrgicas sin aumentar el riesgo de re-rotura (8,9) y una mayor tasa de satisfacción del paciente (10).

La técnica percutánea se describió por primera vez en 1977 utilizando pequeñas incisiones punzantes a lo largo del borde del tendón de Aquiles, que posteriormente se modificó para aumentar la fuerza de la reparación y evitar el atrapamiento del nervio sural (11). Posteriormente en 2006 se describió una técnica de mínimo abordaje utilizando un instrumento especial de recuperación de sutura para lograr la aproximación de los bordes de la lesión y obtener una cicatrización con una longitud adecuada del tendón (12).

La rehabilitación funcional temprana en el tratamiento quirúrgico o no quirúrgico, donde generalmente combinan carga de peso y movimiento temprano en una órtesis, puede resultar en tasas de re-rotura más bajas y ganancias funcionales más tempranas en comparación con los resultados obtenidos

en tratamientos no quirúrgicos con yesos tradicionales.

El objetivo de este trabajo es analizar la eficacia de la técnica de Dresden para la reparación quirúrgica percutánea de la rotura aguda del tendón de Aquiles entre el 2015 y el 2021 operados por el autor, aplicando la encuesta de satisfacción SF-12, la escala VISA – A para lesiones de Aquiles y determinando el porcentaje de complicaciones de la técnica, a los 6 y 12 meses del post-operatorio.

## **Materiales y métodos**

Se realizó un estudio clínico analítico de campo, observacional, longitudinal y prospectivo.

Se realizó un muestreo casuístico, no probabilístico e intencional. Se incluyeron pacientes con edad igual o mayor a 18 años, de ambos sexos, con rotura aguda del tendón de Aquiles, tratados quirúrgicamente con la técnica de Dresden por el autor, en el servicio de Traumatología del Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño, Caracas, Venezuela y en otros Centros Privados de la ciudad, entre el 01 de febrero de 2015 y el 31 de diciembre de 2021, con un seguimiento mínimo establecido de 12 meses.

Se excluyeron pacientes con rotura del tendón de Aquiles con más de 6 semanas de evolución, pacientes con rotura insercional del tendón de Aquiles o en su unión miotendinosa, que no desearon participar en el estudio o no completaron el seguimiento en el tiempo estipulado, sometidos a inyecciones locales de corticoides, tratamiento inmunosupresor,

roturas antiguas del tendón de Aquiles y re-roturas.

Se estudiaron las variables sexo, edad, puntuación según Escala VISA-A preoperatorio, a los 6 y 12 meses, puntuación según la Encuesta SF-12 a los 6 y 12 meses, y las complicaciones registradas.

## **Protocolo de trabajo**

Una vez seleccionados los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, se les explicó la naturaleza y los objetivos del trabajo en el que participarían, se les explicó la técnica quirúrgica y se obtuvo su autorización para participar y utilizar su información. A todos los pacientes se les realizó una historia clínica completa, la cual contenía una ficha de recolección de datos, para incluir las variables a estudiar. Una vez completados las rutinas de pre-operatorio de acuerdo a cada caso, fueron planificados para la cirugía. Todos los pacientes fueron operados por el autor siguiendo la técnica quirúrgica que se describe más adelante. Luego de la operación, fueron evaluados a las 2, 4, 8 y 12 semanas. Posteriormente fueron contactados telefónicamente para realizar una consulta y evaluación personal a los 6 y 12 meses. En estos controles se les aplicó el Cuestionario de Satisfacción SF-12 y la Escala Escala VISA–A de funcionalidad.

## **Técnica quirúrgica.**

Se coloca al paciente en posición de decúbito prono con desinfección de ambas extremidades inferiores. Todos los pacientes fueron operados a través de la técnica de sutura del tendón de Aquiles por mínimo abordaje descrita por Zwipp (12), la cual se

realiza mediante un instrumento especial, a través de una incisión cutánea proximal a una distancia de la rotura sin abrir el peritendón o en el lugar de la rotura, por lo cual la sutura en el área del tendón de Aquiles proximal se localiza en la capa entre la fascia de la extremidad inferior y el peritendón (en una dirección subfascial-epiperitendinosa) de manera que el nervio sural que corre subcutáneamente no es afectado.

En el lugar de la rotura, los hilos corren en una dirección paratendinosa y como resultado no restringen la posición de los cabos. Tras extender el instrumento para planificar la colocación posterior, se marcan la localización de la rotura y la incisión cutánea. Se realiza una incisión de 3 cm longitudinal, dorsomedial a una distancia de al menos 2 cm del lugar de la rotura.

Se prepara y se abre la fascia de la pierna, revelando la profundidad del peritendón en la fascia. El peritendón no se abre. El primer instrumento se introduce entre la capa entre la fascia de la pierna y el peritendón. El instrumento de apertura se coloca aproximadamente 1 cm proximal a la inserción del tendón de Aquiles en el calcáneo. En este punto usamos unas pinzas de aro quirúrgicas (Foerster) modificadas por el autor como instrumento de recuperación de sutura para imitar el instrumento descrito por Zwipp (ver figura 1). El segundo instrumento se introduce en el lado contralateral del tendón hasta la aguja. La aguja se sacude hacia el tendón. El segundo instrumento se empuja de nuevo hacia adelante hasta que la apertura del instrumento está al nivel de la aguja.

La aguja se pasa entonces a través de la apertura del segundo instrumento y el hilo se estira. Inmediatamente después de esto,



**Figura 1.** Pinzas de Foerster modificadas por el autor.

se coloca un segundo hilo a una distancia de aproximadamente 1 cm utilizando el método descrito. Los hilos de sutura usados por el autor en los casos operados fueron Ethibond® #2, MaxBraid® PE #2, ParcusBraid® #2.

Los extremos finales de la sutura de un lado se sostienen de manera segura y el instrumento se retira del lado contralateral. Entonces los extremos de la sutura, los cuales han sido ya traccionados, se aseguran y se retira el segundo instrumento. Para comprobar que las suturas están firmemente colocadas, se estira fuertemente hasta que la flexión plantar del pie es máxima. Si no están completamente firmes, deben recolocarse. La fuerza de arrancamiento de cada sutura se comprueba separadamente.

El anclaje proximal de las suturas se asegura mediante una sutura utilizando una aguja viuda bordes romos, gruesa, con una curvatura 3/8 desde lateral o medial hacia central, por lo cual la distancia de ambos finales de

sutura debería ser de aproximadamente 5 mm. Los ayudantes mantienen el pie de la máxima flexión plantar y se ata un nudo y se tensa firmemente. El nudo se mantiene bajo tensión. Los ayudantes no tocan el pie y se mide el ángulo de flexión plantar con la rodilla doblada a 90° (test de Matles).

La tensión inicial se ajusta entonces igual en cada lado y se completa el anudado. La segunda sutura se fija aproximadamente 1-2 cm proximal al primer nudo en la misma dirección, por lo cual la estabilidad primaria puede aumentarse con un lazo adicional. La fascia inferior de la pierna y el tejido subcutáneo se cierra con material de sutura reabsorbible (Vicryl® #3-0 o Nylon 3-0); la herida se cierra mediante una sutura intracutánea.

Se coloca una bota de marcha en el post operatorio inmediato (de ser posible) con un alza en talón y se manda a rehabilitación inmediata para iniciar un programa establecido para este tipo de lesiones (13,14).

Escalas de valoración de los resultados del tratamiento

El Victorian Institute of Sports Assessment–Achilles questionnaire (VISA-A), es la escala diseñada para evaluar la tendinopatía del Aquiles en concreto. Mide la gravedad de la tendinopatía mediante la evaluación del dolor, la función y el efecto sobre la actividad. Se basa en una escala de calificación numérica con un rango de puntuación de 0 a 100 puntos. Presenta 8 preguntas, las primeras 7 se puntúan del 1 al 10 y la 8va del 1 al 30. En la que las personas con mejor situación funcional obtendrán puntuaciones más altas estratificando la puntuación de la siguiente manera: <50: Malos, 51-70: Regular, 71-

90: Buenos, >91: Excelentes resultados. Es fácilmente comprensible para los pacientes y ha demostrado tener una buena correlación clínica, y además ha sido validada al español. Se la considera, en definitiva, la escala de valoración de referencia para evaluar la gravedad de las tendinopatías del Aquiles (15).

El Cuestionario SF-12, como versión reducida del SF-36, es un buen ejemplo de cuestionario genérico, ya que permite obtener una visión general del estado de salud del paciente. Ofrece una perspectiva general del estado de salud de la persona, con la ventaja de que es fácil y rápido de rellenar. Las puntuaciones de cada una de las dimensiones del SF-12 oscilan entre los valores 0 y 100, siendo 100 un resultado que indica una salud óptima y 0 la peor puntuación posible (15, 16). Se estableció como nivel de satisfacción <50: Insatisfecho, 51-70: medianamente satisfecho, 71-90: Satisfecho, >91: Muy Satisfecho. Actualmente, la recomendación más extendida en la valoración de los resultados de cualquier enfermedad es realizar un cuestionario genérico de salud y otro específico del proceso patológico en cuestión (14,16).

Procesamiento estadístico de los datos

Los datos obtenidos de la investigación fueron registrados en una ficha diseñada para este estudio, los cuales fueron posteriormente vertidos en una base de datos que fue procesada utilizando el programa Excel 2010 (Microsoft, Washington, USA) y el programa estadístico R (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). Las variables cualitativas se presentaron en frecuencias y porcentajes y las variables cuantitativas se les aplicaron medidas de tendencia

central y de dispersión (media, mediana y moda). Para la asociación de las variables, se utilizó el coeficiente de variación en las dos escalas estudiadas y se aplicó el test de Friedman y el Test de Wilcoxon, con valor de  $p \leq 0,05$  considerado como significativo. Los resultados se presentaron en forma de gráficos y tablas.

### Requisitos éticos

Se respetaron y cumplieron todas las normas de bioética contempladas en la Ley del Ejercicio de la Medicina y Código de Deontología Médica vigentes, al igual que aquellas contempladas en las normas de FONACIT. Se garantizó la confidencialidad de la identidad del paciente y los datos obtenidos de cada uno. Se garantizó de igual forma, que la manipulación de toda la información obtenida sería únicamente por los investigadores. Todos los representantes de los pacientes o personas vinculadas de hecho, firmaron un formato de consentimiento informado diseñado para este estudio. Se obtuvo el permiso del Comité de Ética de cada institución donde se realizó este estudio.

### Resultados

En el tiempo de estudio se operaron 41 pacientes, de los cuales se incluyeron 34(82,92%). 31(91,17%) de sexo masculino y 3(8,82%) femenino, con un promedio de edad de  $42 \pm DE(34-52)$  años.

Con respecto a la puntuación de la escala VISA antes de la cirugía se obtuvo un promedio de 12 puntos, 67,5 puntos a los 6 meses y 80,5 puntos a los 12 meses. Por su parte en relación a los valores de la encuesta

**Tabla 1.** Resultados de valores y promedio de puntuación VISA y SF-12

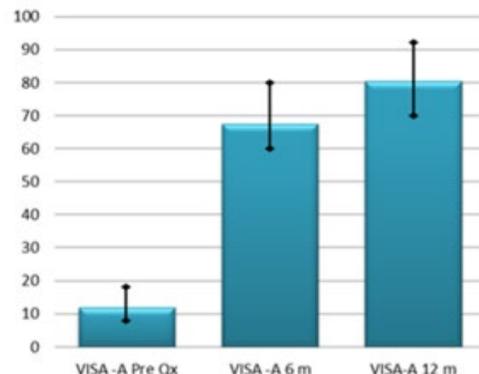
|                     | Min | Max | Media | DS   | Coef. Var (p) |
|---------------------|-----|-----|-------|------|---------------|
| VISA pre Operatorio | 8   | 18  | 12    | 2,63 | 0,22          |
| VISA 6 meses        | 60  | 80  | 67,5  | 4,74 | 0,07          |
| VISA 12 meses       | 70  | 92  | 80,5  | 6,15 | 0,08          |
| SF-12 6 meses       | 56  | 90  | 68,5  | 8,75 | 0,13          |
| SF-12 12 meses      | 69  | 96  | 80    | 8,31 | 0,10          |

FUENTE: Instrumento de recolección de datos.

SF-12 a los 6 meses se obtuvo un promedio de 68,5 puntos y 80 puntos a los 12 meses (Tabla 1). No hubo diferencias al correlacionar estos resultados con el sexo de los pacientes ( $p > 0,05$ ).

En el gráfico 2, se muestran los valores promedio de puntuación en la escala de funcionalidad VISA-A antes de la cirugía y su seguimiento a los 6 y 12 meses. No

**Gráfico 2.** Promedio puntuación escala de funcionalidad VISA-A y Test de Friedman para muestras pareadas.



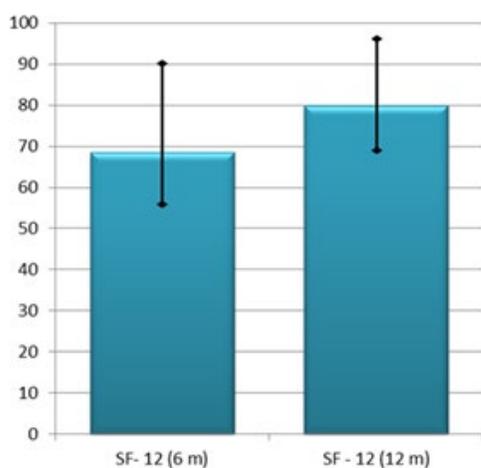
|                 | VISA-A PreOperatorio | VISA-A 6 meses |
|-----------------|----------------------|----------------|
| VISA-A 6 meses  | <0.0001              | -              |
| VISA-A 12 meses | <0.0001              | 1              |

FUENTE: Instrumento de recolección de datos.

hubo diferencia significativa ( $p=1$ ) entre los resultados obtenidos a los 6 y 12 meses, al correlacionarlos con el test de Friedman.

En el grafico 3, se muestran los valores promedio de puntuación según la Encuesta SF-12 en la valoración de los pacientes a los 6 y 12 meses. Al correlacionar las variables según el Test de Wilcoxon encontramos un valor de  $p=3,656 \approx p < 0,001$ .

**Grafico 3.** Promedio puntuación escala de satisfacción SF-12.



FUENTE: Instrumento de recolección de datos.

**Tabla 2.** Complicaciones

| Complicaciones        | FA | %    |
|-----------------------|----|------|
| Deshicencia de sutura | 0  | 0    |
| Lesión nerviosa       | 0  | 0    |
| Rechazo de sutura     | 1  | 2,9  |
| Edema residual        | 6  | 17,6 |

FUENTE: Instrumento de recolección de datos.

En la tabla 2, se resumen las complicaciones encontradas durante el seguimiento y evolución de los pacientes.

## Discusión

La mayoría de los pacientes atendidos fueron masculinos (91%), evidenciándose predominancia después de la tercera década de la vida, coincidiendo con la mayoría de los trabajos reportados relacionados con roturas crónicas del tendón de Aquiles (6,7).

Con respecto a los promedios de puntuación en escala de funcionalidad VISA-A, se evidencio un cambio importante en dichos valores antes y después de la cirugía siendo de 12 puntos antes de la cirugía a 67,5 y 80,5 puntos a los 6 y 12 meses respectivamente, por lo que se puede concluir que en la población estudiada la reparación quirúrgica con técnica de Dresden mejora la funcionalidad del tendón de malos resultados a regulares y buenos resultados al año de seguimiento. La presencia de regulares resultados a los 6 meses de seguimiento podría deberse al hecho de que una cantidad considerable de pacientes no pudieron seguir el proceso de rehabilitación y en algunos casos se comprobó en la consulta médica que no recibieron la rehabilitación adecuada. Sin embargo al hacer la comparación múltiple con el Test de Friedman para muestras pareadas entre estos valores, no se evidenció cambios significativos entre los 6 y 12 meses.

Por su parte, al analizar la encuesta de satisfacción SF-12, el promedio de puntuación pasó de 68,5 a los 6 meses (medianamente satisfechos) a 80 puntos al año de seguimiento

(satisfechos), esta última con una desviación estándar (DS) de 8,31; en tal sentido, se puede afirmar que el 68% de la población estudiada se encuentran satisfechos con la cirugía. Al aplicar el test de Wilcoxon para muestras pareadas en dos niveles se evidencia un valor  $p < 0,01$ ; por lo tanto, hay diferencias significativas en los dos tiempos.

En el presente estudio no se evidenciaron complicaciones relacionadas con el sitio de la herida ni lesión del nervio sural, sin embargo, se pudo evidenciar un rechazo de la sutura en un solo paciente (Ethilon®) y 6 pacientes (17,6%) manifestaron edema residual que se mantuvo al año de cirugía, pero que no limitaban actividades cotidianas.

Al analizar los resultados obtenidos, se puede concluir que la reparación por mínimo abordaje con técnica de Dresden de la rotura aguda del tendón de Aquiles presenta cambios significativos en las escalas de puntuación de funcionalidad a mediano plazo sin cambios a largo plazo, con cambios en las escalas de satisfacción a mediano y largo plazo.

Por último, como lo expuesto en otros trabajos, el autor considera que un estricto proceso de rehabilitación y su seguimiento adecuado es un factor importante en la mejoría clínica y funcional del paciente sometido a éste tipo de cirugía (13).

## Referencias

1. Oliver S, Bruce C. The Acute Injury of the Achilles Surgical Options (Open Treatment, and, Minimally Invasive Surgery). *Foot Ankle Clin N Am* (2017); DOI: 10.1016/j.fcl.2017.07.003.
2. Maffulli N, Waterston S, Squair J, Reaper J, Douglas A. Changing incidence of Achilles tendon rupture in Scotland: a 15-year study. *Clin J Sport Med*. 1999; 9 (3):157-60.
3. Dederer K, Tennant J. Anatomical and Functional Considerations in Achilles Tendon Lesions. *Foot Ankle Clin*. 2019; 24(3):371-385. DOI: 10.1016/j.fcl.2019.04.001.
4. Chiodo C, Glazebrook M, Bluman E, Cohen B, Femino J, Giza E y cols. AAOS. Diagnosis and treatment of acute Achilles tendon rupture. *J Am Acad Orthop Surg*. 2010; 18(8):503-10. DOI: 10.5435/00124635-201008000-00007..
5. Soroceanu A, Sidhwa F, Aarabi S, Kaufman A, Glazebrook M. Surgical versus nonsurgical treatment of acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis of randomized trials. *J Bone Joint Surg Am*. 2012; 94(23):2136-43. DOI: 10.2106/JBJS.K.00917.
6. Reito A, Logren H, Ahonen K, Nurmi H, Paloneva J. Risk Factors for Failed Nonoperative Treatment and Rerupture in Acute Achilles Tendon Rupture. *Foot Ankle Int*. 2018; 39(6):694-703. DOI: 10.1177/1071100717754042.
7. Heikkinen J, Lantto I, Flinkkila T, Ohtonen P, Niinimäki J, Siira P, Laine V, Leppilähti J. Soleus Atrophy Is Common After the Nonsurgical Treatment of Acute Achilles Tendon Ruptures: A Randomized Clinical Trial Comparing Surgical and Nonsurgical Functional Treatments. *Am J Sports Med*. 2017; 45(6):1395-1404. DOI: 10.1177/0363546517694610.
8. Wu Y, Lin L, Li H, Zhao Y, Liu L, Jia Z, Wang D, He Q, Ruan D. Is surgical intervention more effective than non-surgical treatment for acute Achilles tendon rupture? A systematic review of overlapping meta-analyses. *Int J Surg*. 2016; 36(PtA):305-311.
9. Li Q, Wang C, Huo Y, Jia Z, Wang X. Minimally invasive versus open surgery for acute Achilles tendon rupture: a systematic review of overlapping meta-analyses. *J Orthop Surg Res*. 2016; 11(1):65. DOI: 10.1186/s13018-016-0401-2.
10. Grassi A, Amendola A, Samuelsson K, Svantesson E, Romagnoli M, Bondi A y cols. Minimally Invasive Versus Open Repair for Acute Achilles Tendon Rupture: Meta-Analysis Showing Reduced Complications, with Similar Outcomes, After Minimally Invasive Surgery. *JBJS Am*. 2018; 100(22):1969-81.
11. Ma G, Griffith T. Percutaneous repair of acute closed ruptured achilles tendon: a new technique. *Clin Orthop Relat Res*. 1977; (128):247-55.
12. Amlang M, Christiani P, Heinz P, Zwipp H. The percutaneous suture of the Achilles tendon with the Dresden instrument. *Oper Orthop Traumatol*. 2006 Oct;18(4):287-99. DOI: 10.1007/s00064-006-1178-y.

13. Brorsson Annelie. Acute Achilles Tendon Rupture: The impact of calf muscle performance on function and recovery [Tesis]. Suecia: Universidad de Gothenburg; 2017.
14. Lim C, Lees D, Gwynne-Jones D. Functional Outcome of Acute Achilles Tendon Rupture With and Without Operative Treatment Using Identical Functional Bracing Protocol. *Foot Ankle Int.* 2017; 38(12):1331-1336. DOI: 10.1177/1071100717728687.
15. Carnero P, González-García D, Zurita N. Clasificaciones radiológicas y escalas de valoración de la tendinopatía del Aquiles. *Rev Esp Artrosc Cir Articul.* 2021; 28(4):250-8.
16. Alonso J, Regidor E, Barrio G, Prieto L, Rodríguez C, de la Fuente L. Valores poblacionales de referencia de la versión española del Cuestionario de Salud SF-36. *Med Clin Barc* 1998; 111:410-416.
17. Feliu E, Vidal N, Conesa X. Escalas de valoración en cirugía ortopédica y traumatología. *Trauma.* 2010; 21(1):34-43.