

Recibido: 14/09/2023
Aceptado: 07/11/2023
Publicado: 15/12/2023

¹ Médico residente de IV año, Universidad Libre Seccional Barranquilla. <https://orcid.org/0009-0002-5157-4015>.
ronnyw-sotog@unilibre.edu.co.

² Ortopedista y traumatólogo en Mi-Red IPS, Barranquilla. <https://orcid.org/0009-0001-3394-3158>.
andresr-jimenezr@unilibre.edu.co.

³ Ortopedista y traumatólogo en Clínica Avidanti, Manizales. <https://orcid.org/0009-0002-9574-4776>.
manuelj-murilloj@unilibre.edu.co.

⁴ Ortopedista y traumatólogo en Fundación Clínica Campbell, Barranquilla. <https://orcid.org/0009-0001-2655-2001>.
rubend-ordoñezd@unilibre.edu.co.

DOI: <https://doi.org/10.18041/2390-0512/biociencias.2.10340>

Open Acces



¿En qué estamos en las lesiones crónicas del tendón de Aquiles? Revisión de la literatura enfocada al manejo quirúrgico

What Are We about in Chronic Achilles Tendon Injuries? Review of the Literature Focused on Surgical Management

Ronny William Soto González¹, Andrés Ricardo Jiménez Romero², Manuel Jaime Murillo Jaramillo³, Rubén Darío Ordoñez Díaz⁴

Resumen

Introducción: el tendón de Aquiles es el tendón más fuerte del cuerpo humano, más del 20 % de las lesiones que sufre no son diagnosticadas, lo que puede conducir a una lesión crónica, es decir, cuando tiene un retraso en el diagnóstico o tratamiento de más de 6 semanas, y su tratamiento es más exigente porque los extremos del tendón se retraen haciendo que la reparación primaria sea cada vez más difícil. **Métodos:** búsqueda entre los años 2010 y 2023 en bases de datos virtuales, con palabras clave en español e inglés. **Resultados:** fueron encontrados artículos referentes al estado actual del manejo quirúrgico de esta entidad. **Conclusión:** existen múltiples opciones terapéuticas, por lo que se debe disponer de recursos para reconstrucción de grandes defectos. La transferencia del Flexor *Hallucis Longus* es la más usada y superior biomecánicamente. Para defectos >10 cm son de gran utilidad los auto y aloinjertos.

Palabras clave: rotura, tendón de Aquiles, crónica, lesión abandonada.

Abstract

Introduction: the Achilles tendon is the strongest tendon in the human body, more than 20% of the injuries it suffers are not diagnosed, which can lead to a chronic injury, that is, when there is a delay in diagnosis or treatment of more than 6 weeks, and its treatment is more demanding because the ends of the tendon retract, making the primary repair increasingly difficult. **Methods:** search between the years 2010 and 2023 in virtual databases, with keywords in Spanish and English. **Results:** articles referring to the current state of the surgical management of this entity were found. **Conclusion:** there are multiple therapeutic options, so resources must be available for reconstruction of large defects. The Flexor *Hallucis Longus* transfer is the most used and biomechanically superior. For defects >10 cm, autografts and allografts are very useful.

Keywords: rupture, Achilles tendon, chronic, neglected injury.

Introducción

El tendón de Aquiles es el tendón más fuerte del cuerpo humano, con una resistencia a tracción de 50-100 N/mm. Sin embargo, es uno de los más afectados por rotura espontánea; las cuales ocurren en un (75 %) ocurren durante actividades recreativas en hombres entre 30 y 40 años, en particular en fútbol, baloncesto, tenis y squash. Hasta el 25 % de estas lesiones pueden ocurrir en pacientes sedentarios y más del 20 % no son diagnosticadas, lo que conduce a una lesión crónica (1).

Una rotura se considera crónica cuando tiene un retraso en el diagnóstico o tratamiento de más de 6 semanas (2), en las que el espacio tendinoso suele estar ausente. La flexión plantar generalmente se conserva, lo que hace necesario, ante la alta sospecha clínica, recurrir a la radiografía lateral, la ecografía y la resonancia magnética. Estas muestran signos que deben ser asociados con los hallazgos clínicos para determinar la presencia de lesión crónica del tendón de Aquiles (3).

El tratamiento es más exigente porque los extremos del tendón normalmente se retraen, y el estado de los tejidos blandos circundantes hace que la reparación primaria sea cada vez más difícil (4).

Metodología

Se realizó una búsqueda de artículos y publicaciones en el período comprendido entre los años 2010 y 2023 en bases de datos de Google Scholar y PubMed, con las palabras clave previamente referenciadas, en español e inglés.

Resultados

Se obtuvo un total de 15 artículos que explican el estado actual del manejo quirúrgico de las lesiones crónicas del tendón de Aquiles.

Discusión y conclusiones

Anatomía y biomecánica

El tendón de Aquiles se forma a partir de las contribuciones de dos músculos: el gastrocnemio más superficial, con sus cabezas medial y lateral, y el sóleo más profundo. Además de cruzar las articulaciones del tobillo y subastragalina, el músculo gastrocnemio también cruza la rodilla y, en consecuencia, está sujeto a contractura. Las aponeurosis de cada uno de estos músculos se combinan para formar el tendón de Aquiles, aproximadamente de 5 a 6 cm proximal a la inserción de Aquiles. Las fibras se someten a una rotación en sentido antihorario, impartiendo una tensión máxima de 2 a 5 cm proximal a la inserción de Aquiles. Se ha sugerido que esta región puede ser una zona hipovascular propensa a romperse (5, 6).

El Complejo Gastro-Sóleo (GSC) proporciona el 93 % del torque de flexión plantar al tobillo y actúa como su flexor plantar más fuerte. De los otros flexores plantares disponibles, el tendón del flexor

largo del dedo gordo (FHL) proporciona algo de torque de flexión plantar, aunque en una magnitud mucho menor que el GSC (7) (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentajes de fuerza relativa del tendón del pie y del tobillo seleccionados que se calculan en función del área de la sección transversal del músculo

Tendón	Porcentaje de fuerza relativa
Complejo gastrocnemio-soleo	49,1 %
Tibial posterior	6,4 %
Peroneo largo	5,5 %
Flexor largo del Hallux	3,6 %
Peroneo brevis	2,6 %
Flexor largo de los dedos	1,8 %
Plantaris	0,7 %

Fuente: Tomado y adaptado de Silver *et al.* (8)

El cuerpo cura una rotura aguda de Aquiles formando una respuesta organizada del tejido conectivo. Si los extremos del tendón no tienen la longitud de reposo adecuada, es posible que no se forme la disposición fascicular normal. El tejido cicatricial no fascicular es propenso a estirarse y alargarse, lo que disminuye la eficiencia del GSC, liderando la debilidad de flexión plantar. El muñón proximal retraído se adhiere al tendón ventral del FHL. La porción distal puede estar muy desgastada o abultada (6).

Epidemiología

El tendón de Aquiles es el tendón que se rompe con más frecuencia en el cuerpo humano, con una incidencia anual de 5,5 a 18 casos por cada 100.000 personas. Uno de cada cinco casos es diagnosticado erróneamente y se convertirán en roturas crónicas (7).

En 1575, Ambrose-Pare fue el primero en describir un tratamiento para la ruptura aguda de Aquiles a través de la inmovilización y el vendaje. Desde entonces, el tratamiento no quirúrgico fue la elección hasta principios del siglo XX, cuando la cirugía se indicó de forma rutinaria para rupturas agudas. En 1920, Abrahamsen, Quenu y Stoianovitch comunicaron los primeros resultados positivos con tenorrafia en este tipo de lesiones (9).

Diagnóstico

El diagnóstico de rotura crónica del tendón de Aquiles es más difícil que el de las roturas agudas. Un espacio tendinoso, que suele ser palpable en una rotura aguda, puede estar ausente debido a un puente de tejido cicatricial. La flexión plantar activa del pie generalmente se conserva debido a la acción del tibial posterior, los tendones peroneos y los tendones flexores de los dedos largos (4). Se puede observar debilidad de los músculos de la pantorrilla, alargamiento del tendón de Aquiles y

cojera. Se puede utilizar una prueba clínica específica para evaluar el tendón de Aquiles. La prueba de compresión de pantorrillas, también conocida como prueba de Thompson, se realiza con el paciente en decúbito prono y el tobillo alejado del borde de la mesa de exploración (Figura 1) (9). La pierna afectada debe compararse con la pierna sana contralateral. El examinador aprieta la parte carnosa de la pantorrilla, provocando la deformación del sóleo y provocando la flexión plantar del pie si el tendón de Aquiles está intacto (7).

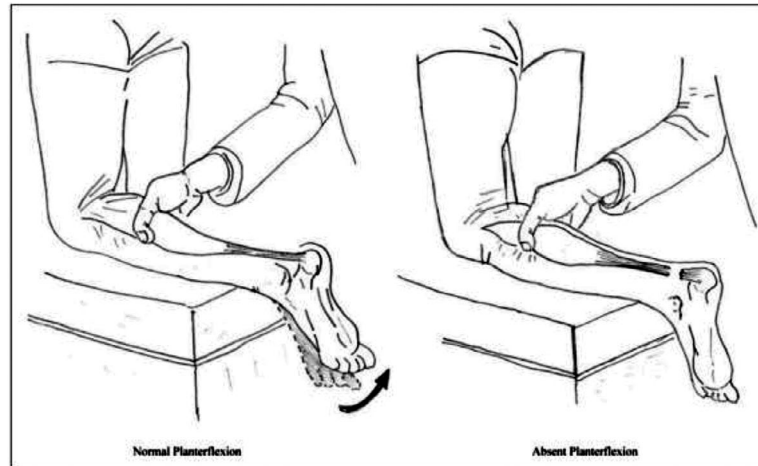


Figura 1. Prueba de Thompson

Fuente: Tomada de Nandra *et al.* (10).

La prueba de flexión de rodilla se realiza con el paciente en decúbito prono. Se le pide al paciente que flexione activamente la rodilla a 90°. Durante este movimiento, el pie del lado afectado cae en flexión neutra o dorsal y se puede diagnosticar una rotura del tendón de Aquiles. Puede ocurrir un resultado falso positivo cuando hay debilidad neurológica del tendón de Aquiles (Figura 2) (9).



Figura 2. Prueba de Flexión de la rodilla

Fuente: Tomada de Padanilam *et al.* (11).

Las radiografías laterales simples pueden revelar una configuración irregular del triángulo de Kager lleno de grasa (Figura 3) (4).

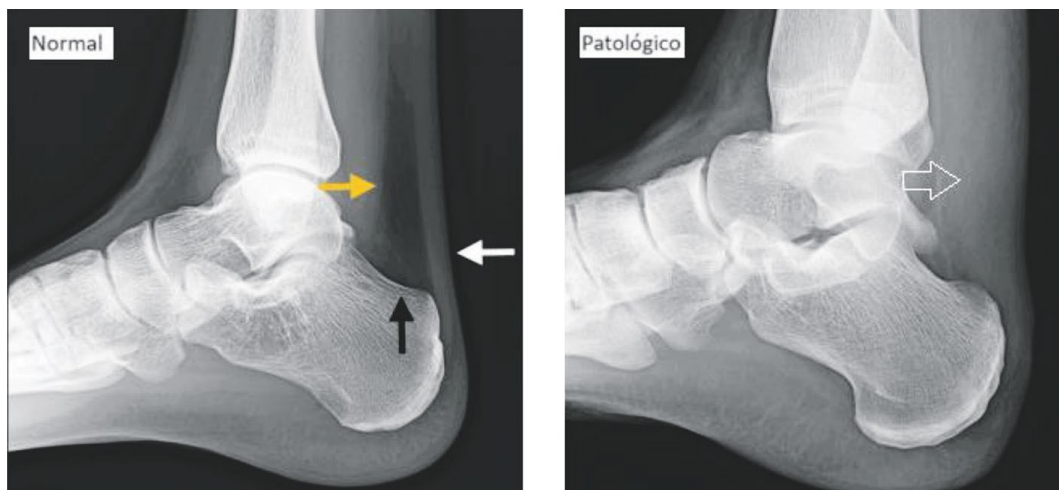


Figura 3. Triángulo de Kager en la radiografía de proyección lateral

Fuente: Tomada de Tornarelli *et al.* (12).

La presencia de cambios en el tendón de Aquiles puede sugerir una tendinopatía precedente que podría predisponer al debilitamiento de la calidad general del tendón y su inserción. Estos incluyen una gran prominencia de Haglund, calcificaciones extensas a lo largo del curso de Aquiles o en su inserción calcánea y avulsión de fragmentos calcificados u óseos (Figura 4) (3).



Figura 4. Ruptura del tendón de Aquiles asociado a enfermedad de Haglund, radiografía lateral

Fuente: Tomada de Pi *et al.* (13).

La ecografía permite obtener una imagen dinámica; las fibras tendinosas aparecen como una serie de bandas hiper o hipocogénicas alternándose entre sí, estando separadas cuando el tendón se encuentra relajado y juntas cuando se contrae. La rotura se suele evaluar por este medio como una solución de continuidad de bordes gruesos e irregulares, mostrando un vacío acústico con bordes irregulares gruesos (Figura 5) (9).

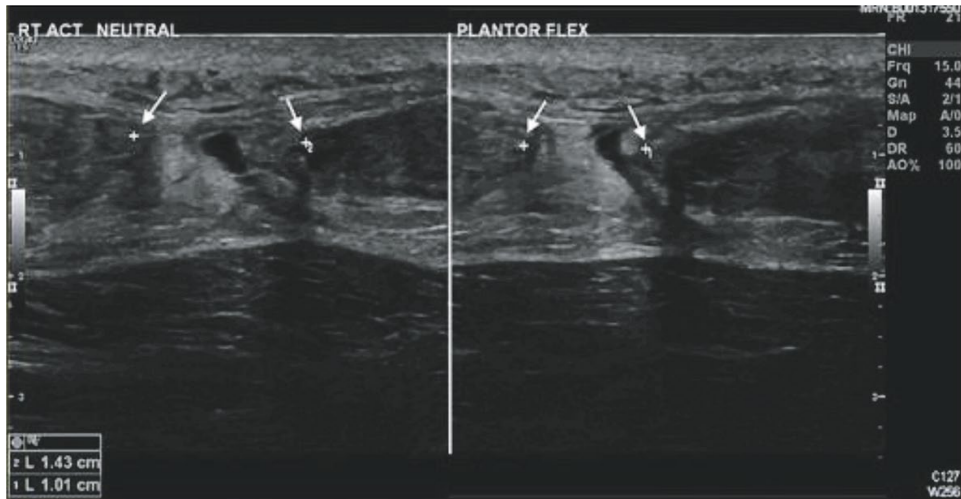


Figura 5. Bandas hipo y anecoicas representando ruptura del tendón de Aquiles en ecografía
Fuente: Tomada de Mubark *et al.* (14).

En la RM, el tendón de Aquiles se ve como un área de baja intensidad en todas las secuencias; cualquier incremento de la intensidad de señal se debe considerar anormal. Se utilizan las secuencias T1, que muestran una disminución de intensidad, mientras que las imágenes ponderadas en T2 muestran una alta intensidad de señal generada (Figura 6) (9).



Figura 6. Hipointensidad en T1 representando ruptura total del tendón de Aquiles en resonancia
Fuente: Tomada de Szaro *et al.* (15).

A pesar de los múltiples hallazgos imagenológicos, el examen clínico es el estándar de oro. La literatura tiene artículos que describen las características de resonancia magnética de tales lesiones, y parece haber una predilección por la resonancia magnética de todos estos pacientes; sin embargo, el examen clínico es preciso. Sin embargo, la elección final del procedimiento depende de los hallazgos quirúrgicos (9).

Tratamiento

Tratamiento no quirúrgico

Aunque una rotura crónica de Aquiles generalmente requiere cirugía, ciertos pacientes pueden tratarse mejor de forma conservadora, incluidos los pacientes mayores, de menor demanda y los candidatos quirúrgicos inadecuados (es decir, aquellos con piel y tejidos blandos inadecuados, vascularización deteriorada, infección activa, antecedente de abuso de tabaco o cualquier comorbilidad médica que impida la cirugía). Para aquellos pacientes que se someten a un tratamiento no quirúrgico, una ortesis de tobillo y pie puede mejorar la marcha y la función (16).

Tratamiento quirúrgico

La mayoría de los cirujanos ortopédicos están de acuerdo en que los pacientes con rotura crónica de Aquiles se tratan mejor quirúrgicamente, reconociendo una mayor tasa de complicaciones y una recuperación posoperatoria prolongada, así como un resultado menos predecible, en comparación con el tratamiento quirúrgico en el contexto agudo (3-17).

En ausencia de pautas de alto nivel basadas en evidencia para el manejo quirúrgico directo (la mayoría de los estudios representan datos de nivel IV), se han propuesto varios algoritmos y clasificaciones para guiar el tratamiento. Estos se basan principalmente en la longitud del defecto de Aquiles (3-5), aunque también tienen en cuenta el estado del paciente, patologías de base y tiempo de evolución. Si los muñones del tendón no se pueden utilizar en su estado actual, el tamaño del defecto del tendón se mide con mayor precisión después del desbridamiento hasta obtener tejido de mejor calidad (3-18).

Opciones quirúrgicas

Defectos mínimos

Los pequeños defectos, como Myerson tipo I o Kuwada tipo II (Tablas 2 y 3), pueden tratarse con reparación primaria. Intraoperatoriamente, los muñones del tendón deben traccionarse y movilizarse hasta permitir una aposición exitosa (Figura 7) (5). Myerson recomienda realizar una fasciotomía del compartimento posterior que facilita la movilización del paratenón y su cierre al final de la cirugía; esto aumenta el espacio anatómico para contener la reparación y puede proporcionar algo de vascularización desde el vientre del músculo FHL expuesto al sitio de la ruptura y aumentarse al tendón (3, 9). Porter y col. informaron el seguimiento de 11 atletas recreativos tratados por roturas crónicas del tendón de Aquiles con reparación primaria sin aumento, realizadas de 4 a 12 semanas desde la lesión inicial, con un período de seguimiento medio de 3,5 años. El procedimiento quirúrgico incluyó una incisión posteromedial, desbridamiento de tejido cicatricial y reparación primaria. El espacio tendinoso antes de la movilización del muñón tendinoso era de 3 a 5 cm (3, 19).

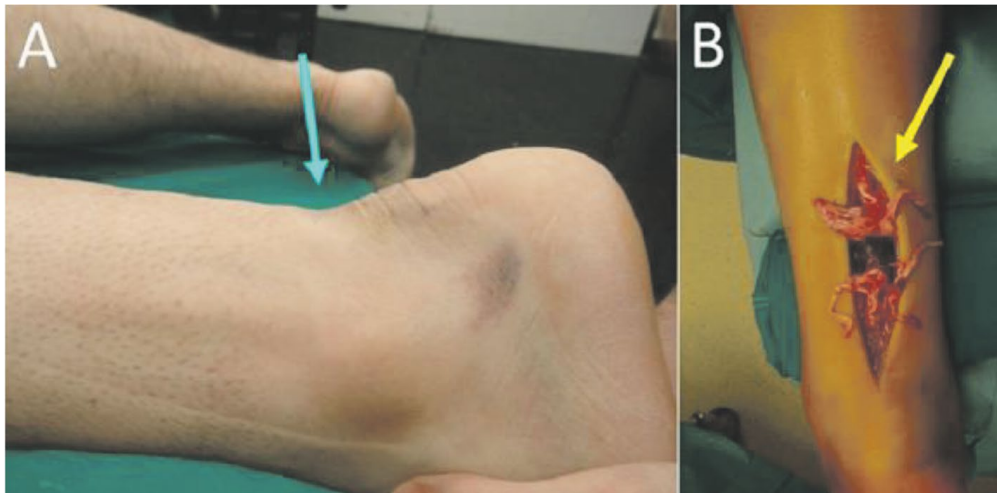


Figura 7. Defecto mínimo, fotografía intraoperatoria

Fuente: Tomada de Samelis *et al.* (20).

Tabla 2. Clasificación de Kuwada de rupturas del tendón de Aquiles

Tipo	Tratamiento recomendado
Tipo I: Desgarro <50%	Inmovilización con yeso por 8 semanas
Tipo II: Defecto <3cm	Anastomosis simple termino-terminal
Tipo III: Defecto 3-6cm	Anastomosis termino-terminal e injerto autólogo o sintético
Tipo IV: Defecto >6cm (incluye reparaciones diferidas)	Alargamiento de gastrocnemios

Fuente: Tomado y adaptado de Silver *et al.* (8)

Tabla 3. Clasificación de Myerson de rupturas abandonadas del tendón de Aquiles

Tamaño del defecto	Tratamiento recomendado
1-2 cm	Anastomosis simple término-terminal
2-5 cm	Alargamiento miotendinoso "VY", Anastomosis término-terminal, Transferencia tendinosa
>5cm	Flexor Hallucis Longus
	Transferencia Flexor Hallucis Longus combinada con Alargamiento "VY"

Fuente: Tomado y adaptado de Myerson (21).

Defectos intermedios

Los defectos Myerson tipo II o Kuwada tipo III no suelen ser susceptibles de técnicas de reparación primaria. La mayoría de los cirujanos están de acuerdo en que una combinación de procedimientos de avance fascial y transferencias autólogas de tendones locales son los caballos de batalla en el manejo de estos defectos. Myerson propuso que, para un defecto de 2 a 5 cm, se debe utilizar un alargamiento VY, agregando una transferencia del tendón FHL si el músculo gastrocnemio no tiene una apariencia saludable. Kuwada sugirió que, para un defecto de 3 a 6 cm, se debe usar un colgajo de apertura de Aquiles, junto con un injerto sintético para aumentar el sitio de reparación si es necesario. Maffulli y Ajis abogan por que se utilice una transferencia de tendón PB cuando no sea factible una reparación de un extremo a otro. Si el tendón PB no puede atravesar la brecha, se debe considerar la transferencia del tendón FDL, teniendo en cuenta que deben evitarse los injertos sintéticos debido a las altas tasas de complicaciones (3, 7, 22).

Avance de gastrocnemio "VY"

Podría decirse que el método más simple de salvar un espacio en el tendón de Aquiles es hacer avanzar la unidad músculo-tendinosa proximal, y el método más común es el avance VY. Se realiza una recesión en forma de V invertida del tejido aponeurótico musculo-tendinoso para permitir la movilización y la posterior sutura del defecto proximal en una configuración en Y (Figura 8). Se puede utilizar en combinación con otras técnicas de reconstrucción o aumento, especialmente en defectos de tendones grandes. La técnica fue descrita como un procedimiento aislado por Abraham y Pankovich, quienes determinaron que con este avance se podían cerrar espacios de hasta 6 cm. La mayoría de los cirujanos sienten que la técnica permite típicamente una movilización de 4-5 cm del muñón del tendón proximal (3, 21, 22).



Figura 8. Alargamiento de gastrocnemio "VY", fotografía intraoperatoria

Fuente: Tomada de Bussewitz (5).

Colgajos

Los colgajos locales de cobertura del tríceps sural en sus diferentes formas proporcionan continuidad entre los extremos del tendón de Aquiles proximal y distal al cerrar el espacio de ruptura, mientras permanecen conectados proximalmente. Los colgajos libres no mantienen la continuidad con su sitio de recolección original, pero se usan de manera similar. Los colgajos invertidos se utilizan generalmente para cubrir reparaciones de un extremo a otro o para salvar espacios de 3 a 5 cm, a veces en combinación con la recesión VY u otra técnica de aumento / reconstrucción (Figura 9). Christensen describió originalmente un colgajo de 2x10 cm del tendón de Aquiles proximal que conserva la zona de rotación proximal en continuidad y cierra el defecto (3). El procedimiento tiene algunas desventajas, a saber, las largas incisiones necesarias y la masa de tejido a veces voluminosa que producen. Esto último puede irritar la piel del paciente y provocar un retraso en la cicatrización o complicaciones de la herida. La longitud y el ancho de la solapa doblada también son limitados, y ellos mismos limitan el poder de la técnica. Khiami y col. idearon un método en el que se realizaba un acortamiento en Z y solo se suturaban las puntas de cada extremidad dejando una zona central abierta que posteriormente se rellenaba con un injerto libre de aponeurosis de tríceps. Por tanto, la técnica es menos voluminosa y permite ajustar la longitud de la reparación. Los 23 pacientes estaban satisfechos a los 2 años, aunque la RM posoperatoria mostró integración en solo el 57 % de los casos (22, 23).

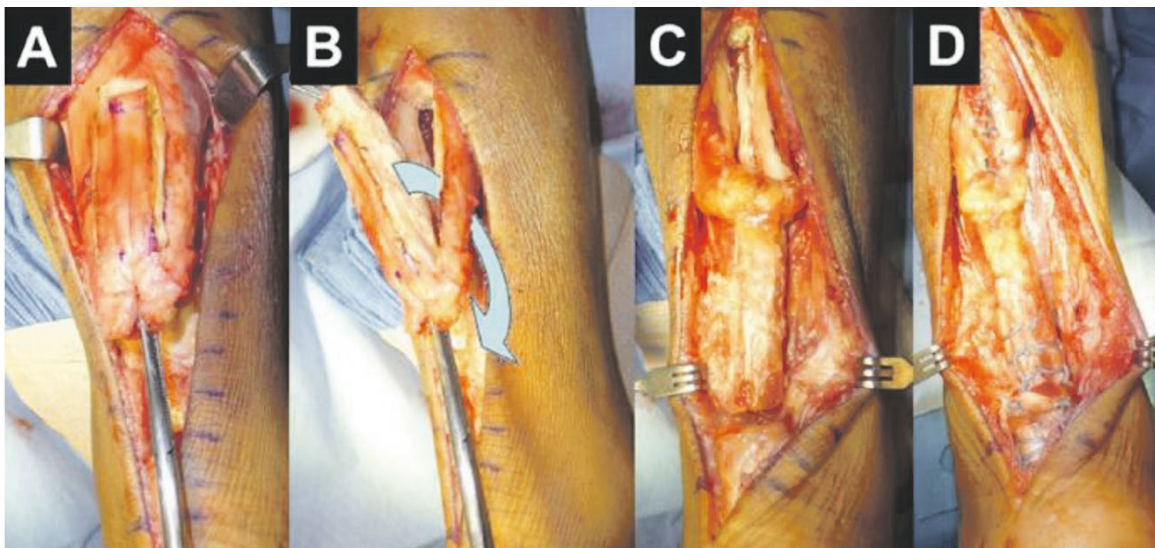


Figura 9. Colgajo invertido de tendón de Aquiles, fotografía intraoperatoria

Fuente: Tomada de Kraeutler *et al.* (24).

Transferencias tendinosas

Las transferencias de tendones autólogos locales se han utilizado ampliamente en la reconstrucción de roturas crónicas de Aquiles. Los principios básicos de las transferencias de tendones son aplicables y el conocimiento de las fortalezas relativas músculo-tendón, sinergismo, línea de tracción del tendón, dispensabilidad del tendón del donante, excursión del tendón y la cobertura adecuada de los tejidos blandos es fundamental (3).

Las transferencias contemporáneas incluyen las que involucran los tendones PB, FDL y FHL (22). Para la mayoría de los cirujanos de pie y tobillo, el tendón FHL sirve como el caballo de batalla en las transferencias de tendones para las rupturas crónicas de Aquiles (16).

Flexor hallucis longus (FHL)

La unidad músculo-tendinosa FHL ha sido reconocida como un candidato ideal tanto para la reconstrucción como para el aumento en la ruptura crónica (3). Si se secciona distalmente en el mediopié, proporciona un tendón largo (10 a 12 cm), que es más fuerte que el FDL y los tendones peroneos, tiene un eje de contracción similar al del Aquiles nativo y se activa en la misma fase que el complejo gastrocnemio-sóleo. También está cerca del tendón de Aquiles, lo que permite la disección proximal de la transferencia del tendón a través de la misma incisión y preserva el equilibrio muscular normal del pie.

Su vientre muscular bajo también lleva tejido bien vascularizado al área crítica del Aquiles, que es relativamente avascular. La técnica original consistía en extraer un tendón largo mediante una incisión medial del pie separada. Un tendón más largo ofrece la posibilidad de tejerlo a través de los muñones de Aquiles proximal y distal, actuando, así como una reconstrucción del tendón. Sin embargo, con el uso de tornillos de interferencia modernos, se puede insertar un tendón más corto en el calcáneo a través de un taladro, lo que permite la extracción a través de la misma incisión de Aquiles (22).

La transferencia del tendón del flexor largo del dedo gordo (FHL) al calcáneo en la reparación de lesiones tardías o desatendidas del tendón de Aquiles (AT) es una opción viable y dinámica (Figura 10). Diecinueve pacientes (18 hombres, 1 mujer; edad media $47,4 \pm 12,4$, rango 24 a 74, años; índice de masa corporal $27,5 \pm 4,5$, rango 23,2 a 38,9, kg / m²; intervalo desde la lesión hasta la cirugía $40,8 \pm 11,6$, rango 28 a 60, días) con reparación tardía o desatendida de la rotura del AT se incluyeron en el presente estudio. Se realizó transferencia de FHL al calcáneo a través de una sola incisión y reparación del defecto con alargamiento del tendón nativo o colgajo tendinoso de declive.

Se evaluaron los puntajes de la escala del retropié y el hallux de la American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS), el rendimiento del equilibrio y el salto, el rango de movimiento de la dorsiflexión del tobillo y la fuerza concéntrica y excéntrica de las extremidades inferiores 6 meses después de la operación. Se utilizó la prueba t de Student para comparar los resultados entre los lados operados y no operados. Las puntuaciones de la escala AOFAS de retropié y hallux fueron 93,83 y 86,9, respectivamente. No se encontraron diferencias significativas en el salto vertical ($p = 0,60$), el salto hacia adelante ($p = 0,68$) o el rendimiento del equilibrio ($p > 0,05$).

Sin embargo, se registró una menor dorsiflexión del tobillo en el lado operado en comparación con el lado no operado ($p = 0,008$). La fuerza muscular concéntrica / excéntrica entre el lado operado y no operado fue similar ($p > 0,05$). La fuerza concéntrica del lado operado alcanzó el 92 % y la fuerza excéntrica alcanzó el 101,7 % de la fuerza del lado no operado. Todos los pacientes estaban satisfechos con sus resultados y volvieron a sus actividades diarias previas a la lesión (18).

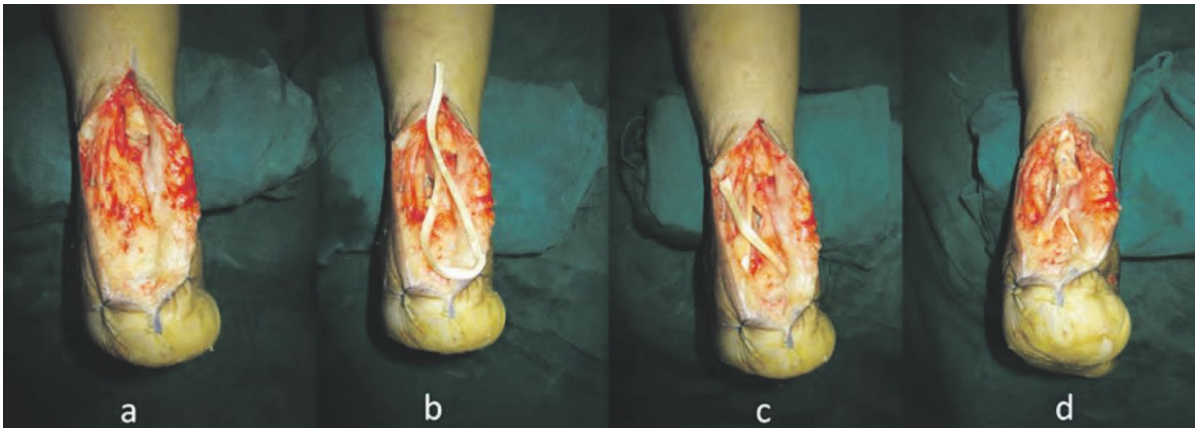


Figura 10. Transferencia tendinosa del Flexor Hallucis Longus, fotografía intraoperatoria
Fuente: Tomada de Periasamy *et al.* (25).

Peroneo brevis

La transferencia del tendón PB, como la describió originalmente Pérez Teuffer (32), se extrae de la base del quinto metatarsiano, se transfiere de lateral a medial a través de un taladro del calcáneo, se pasa cefálicamente y se fija al muñón proximal del tendón de Aquiles (Figura 11). Esta técnica se modificó posteriormente pasando el tendón PB a través del muñón de Aquiles distal, en lugar de a través de un túnel calcáneo transóseo, con excelentes resultados. Las preocupaciones con una transferencia del tendón PB incluyen la pérdida de la fuerza de eversión, la interrupción del equilibrio normal del tendón de inversión-eversión y la tracción del tendón PB transferido que no coincide con el brazo de momento medial de Aquiles (18).

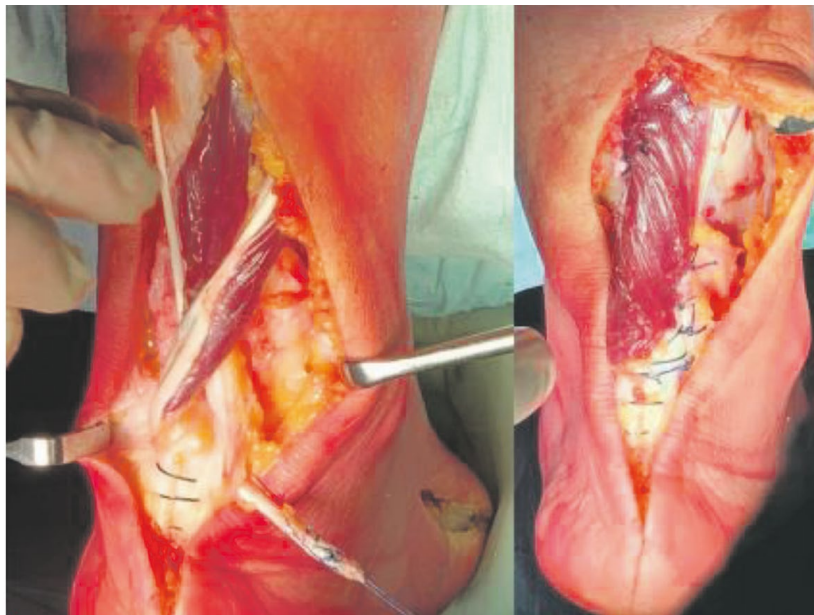


Figura 11. Transferencia tendinosa del Peroneo Brevis, fotografía intraoperatoria
Fuente: Tomada de Mariotti *et al.* (26).

A pesar de estas preocupaciones, los resultados con varias transferencias y reconstrucciones del tendón PB han sido favorables. Maffulli *et al.* informaron sus resultados en 32 pacientes en un período de seguimiento medio de 48 meses, utilizando una reconstrucción menos invasiva para pacientes con brechas de ruptura crónica de 6 cm (brecha media del tendón, 4,7 cm). Se encontró que el procedimiento era seguro, confiable y efectivo, con todos los pacientes capaces de caminar sin cojear y caminar de puntillas, sin rupturas (18).

Defectos grandes

Los defectos Myerson tipo III o Kuwada tipo IV requieren un procedimiento combinado local de tejidos blandos o el uso de un autoinjerto o aloinjerto de tendón libre para una reconstrucción exitosa. Myerson recomendó que para reparar un defecto > 5 cm se debe utilizar una transferencia del tendón FHL, posiblemente en combinación con un avance fascial VY. Kuwada propuso que, para un defecto de 6 cm, la reconstrucción debería incluir una recesión del gastrocnemio combinada con un tendón libre o injerto sintético. Den Hartog aconsejó utilizar una transferencia de tendón proximal de FHL y un colgajo de inclinación de Aquiles para un defecto de 5 a 10 cm y una transferencia de tendón de FHL proximal y un aloinjerto de Aquiles para un defecto mayor de 10 cm. Maffulli y Ajis recomiendan utilizar un autoinjerto libre de isquiotibiales para un defecto de 6,5 cm y cuando las transferencias de tendones locales no sean adecuadas para la reconstrucción (3, 9, 16).

Autoinjerto

Se han propuesto como alternativa los tendones gracilis y semitendinoso, especialmente cuando se deben reconstruir defectos extremadamente grandes (> 6 cm). Maffulli y Leadbetter informaron sobre el uso de gracilis en 21 pacientes con buenos y excelentes resultados en diecisiete (7). El tendón se extrae del pie anserinus como en la reconstrucción del ligamento cruzado (Figura 12) (9).

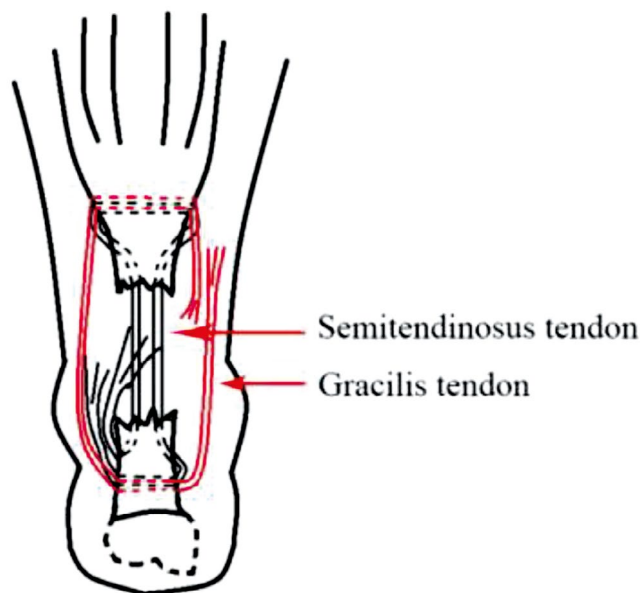


Figura 12. Autoinjerto tendinoso de Semitendinoso y Gracilis (esquema)

Fuente: Tomada de Jiang *et al.* (27).

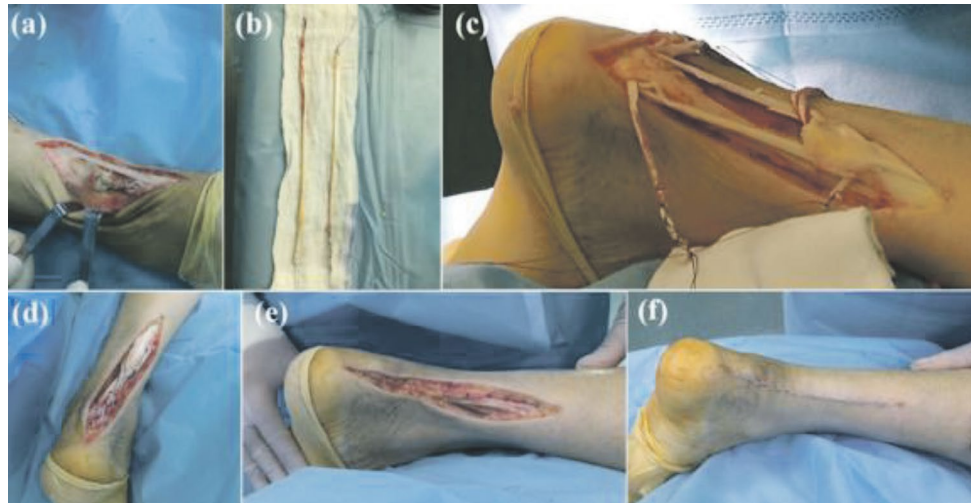


Figura 13. Autoinjerto tendinoso de Semitendinoso y Gracilis, fotografía intraoperatoria

Fuente: Tomada de Jiang *et al.* (27).

Aloinjerto

Los aloinjertos de tendón de Aquiles tienen su uso en casos de rescate. Se ha informado que los aloinjertos reconstruyen satisfactoriamente defectos infectados después de una reparación primaria, para reconstruir defectos grandes (> 10 cm) que no son susceptibles de transferencias de tendones u otras técnicas de reconstrucción, y también se han utilizado para reconstruir tendones con tendinopatía o avulsiones de la manga distal. La evidencia del uso de aloinjertos en estos entornos se limita a unos pocos informes de casos (Figura 13) (22).

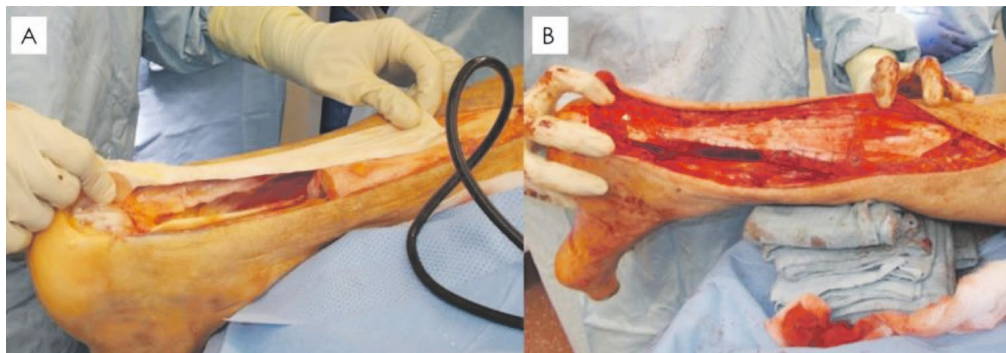


Figura 14. Aloinjerto de tendón de Aquiles con bloque de hueso de calcáneo, fotografía intraoperatoria

Fuente: Tomada de Song *et al.* (28).

Conclusiones

Las lesiones del tendón de Aquiles pueden avanzar a cronicidad hasta en un 20% de los casos, teniendo en cuenta que una rotura crónica puede definirse como aquella con un retraso en el diagnóstico o tratamiento de más de 6 semanas. Estas representan una entidad clínica subdiagnosticada e

incapacitante, por lo que se debe prestar gran atención a poblaciones en riesgo para evitar que se pasen por alto. Los hallazgos clínicos se deben correlacionar con los radiológicos para realizar un diagnóstico confiable, siendo la prueba de Thompson de gran utilidad clínica para el diagnóstico de la lesión del tendón de Aquiles. Existen múltiples opciones terapéuticas y algoritmos de manejo, por lo que se debe disponer de recursos para la reconstrucción de grandes defectos, considerando la transferencia del FHL como la más usada y que ha demostrado superioridad biomecánica. Por otra parte, para defectos >10 cm se deben utilizar como herramienta los auto y aloinjertos.

Declaración de conflicto de intereses

No existe conflicto de interés para ninguno de los autores del presente trabajo.

Referencias

1. Maffulli N, Via AG, Oliva F. Chronic Achilles Tendon Rupture. *Open Orthop J*. 2017 Jul 31;11:660-669. doi: 10.2174/1874325001711010660.
2. Zhao F, Hu YL, Jiao C, Jiang D, Guo QW. (Reconstruction of neglected Achilles tendon rupture: flexor hallucis longus transfer versus gastrocnemius turn-down flaps). *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2019 Feb 19;99(7):542-546. Chinese. doi: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.07.013.
3. Schweitzer KM Jr, Dekker TJ, Adams SB. Chronic Achilles Ruptures: Reconstructive Options. *J Am Acad Orthop Surg*. 2018 Nov 1;26(21):753-763. doi: 10.5435/JAAOS-D-17-00158.
4. Mansur NSB, Fonseca LF, Matsunaga FT, Baumfeld DS, Nery CAS, Tamaoki MJS. Achilles Tendon Lesions - Part 2: Ruptures. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)*. 2020 Dec;55(6):665-672. doi: 10.1055/s-0040-1702948.
5. Bussewitz BW. Repair of Neglected Achilles Rupture. *Clin Podiatr Med Surg*. 2017 Apr;34(2):263-274. doi: 10.1016/j.cpm.2016.10.012.
6. Ofili KP, Pollard JD, Schuberth JM. The Neglected Achilles Tendon Rupture Repaired With Allograft: A Review of 14 Cases. *J Foot Ankle Surg*. 2016 Nov-Dec;55(6):1245-1248. doi:10.1053/j.jfas.2016.01.001.
7. Seker A, Kara A, Armagan R, Oc Y, Varol A, Sezer HB. Reconstruction of Neglected achilles tendon ruptures with gastrocnemius flaps: excellent results in long-term follow-up. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2016 Oct;136(10):1417-23. doi: 10.1007/s00402-016-2506-9.
8. Silver RL, de la Garza J, Rang M. The myth of muscle balance. A study of relative strengths and excursions of normal muscles about the foot and ankle. *J Bone Joint Surg Br*. 1985 May;67(3):432-7. doi: 10.1302/0301-620X.67B3.3997956.
9. Buda R, Castagnini F, Pagliuzzi G, Giannini S. Treatment Algorithm for Chronic Achilles Tendon Lesions. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2017 Mar;107(2):144-149. doi: 10.7547/15-099.
10. Nandra RS, Matharu GS, Porter KM. Acute Achilles tendon rupture. *Trauma*. 2012;14(1):67-81. doi:10.1177/1460408611415909
11. Padanilam, TG.. Chronic Achilles tendon ruptures. *Foot and ankle clinics*. 2009; 14 (4): 711-28. doi: 10.1016/j.fcl.2009.08.001
12. Tonarelli JM, Mabry LM, Ross MD. Diagnostic Imaging of an Achilles Tendon Rupture. *J Orthop Sports Phys Ther* 2011;41(11):904. doi:10.2519/jospt.2011.0422
13. Pi Y, Hu Y, Jiao C, Ao Y, Guo Q. Optimal Outcomes for Acute Avulsion Fracture of the Achilles Tendon Treated With the Insertional Reattachment Technique: A Case Series of 31 Cases With Over 2 Years of Follow-up. *The American Journal of Sports Medicine*. 2019; 47(12):2993-3001. doi:10.1177/0363546519869952.

14. Mubark I, Abouelela A, Arya S, Buchanan D, Elgalli M, Parker J, Ashwood N, Karagkevrekis C. Achilles Tendon Rupture: Can the Tendon Gap on Ultrasound Scan Predict the Outcome of Functional Rehabilitation Program?. *Cureus*. 2020; 12(9): e10298. doi:10.7759/cureus.10298
15. Szaro P, Nilsson-Helander K, Carmont M. MRI of the Achilles tendon - a comprehensive pictorial review. Part two. *European journal of radiology open*. 2021; 8: 100343. doi: 10.1016/j.ejro.2021.100343.
16. Jielile J, Badalihan A, Qianman B, Satewalede T, Wuerliebieke J, Kelamu M, *et al*. Clinical outcome of exercise therapy and early post-operative rehabilitation for treatment of neglected Achilles tendon rupture: a randomized study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016 Jul;24(7):2148-55. doi: 10.1007/s00167-015-3598-4.
17. Guclu B, Basat HC, Yildirim T, Bozduman O, Us AK. Long-term Results of Chronic Achilles Tendon Ruptures Repaired With V-Y Tendon Plasty and Fascia Turndown. *Foot Ankle Int*. 2016 Jul;37(7):737- 42. doi: 10.1177/1071100716642753.
18. Ozer H, Ergisi Y, Harput G, Senol MS, Baltaci G. Short-Term Results of Flexor Hallucis Longus Transfer in Delayed and Neglected Achilles Tendon Repair. *J Foot Ankle Surg*. 2018 Sep-Oct;57(5):1042-1047. doi: 10.1053/j.jfas.2018.03.005.
19. Jain M, Tripathy SK, Behera S, Das SS, Rana R, Gantaguru A. Functional outcome of gastrocnemius advancement flap augmented with short flexor hallucis longus tendon transfer in chronic Achilles tear. *Foot (Edinb)*. 2020 Dec;45:101704. doi: 10.1016/j.foot.2020.101704.
20. Samelis PV, Triantafyllou E, Artsitas D, Komari C, Nikolaou S. An Anatomic Single-Suture Trans-osseous Technique for the Repair of Acute Achilles Tendon Ruptures. *Cureus*. 2021 Oct 28;13(10):e19092. doi: 10.7759/cureus.19092.
21. Myerson MS. Achilles tendon ruptures. *Instr Course Lect*. 1999;48:219-30
22. Malagelada F, Clark C, Dega, R. Management of chronic Achilles tendon ruptures—A review. *The Foot*. 2016; 28: 54–60. doi:10.1016/j.foot.2016.05.001.
23. Leigheb M, Guzzardi G, Pogliacomì F, Sempio L, Grassi FA. Comparison of clinical results after augmented versus direct surgical repair of acute Achilles tendon rupture. *Acta Biomed*. 2017 Oct 18;88(4S):50-55. doi: 10.23750/abm.v88i4-S.6794.
24. Kraeutler MJ, Purcell JM, Hunt KJ. Chronic Achilles Tendon Ruptures. *Foot & Ankle International*. 2017;38(8):921-929. doi:10.1177/1071100717709570
25. Periasamy M, Venkatramani H, Shanmuganathan RS. Management of Chronic Achilles Tendon Injuries-Review of Current Protocols and Surgical Options. *Indian J Plast Surg*. 2019 Jan;52(1):109-116. doi: 10.1055/s-0039-1687923.
26. Mariotti F, Caravelli S, Mosca M, Massimi S, Casadei R, Zaffagnini S. Achilles tendon reconstruction with peroneus tendon transfer following epithelioid sarcoma resection: a rare case report at 5 years follow-up. *J exp ortop*. 2020; 7:16. <https://doi.org/10.1186/s40634-020-00233-x>

27. Jiang XJ, Shen JJ, Huang JF, Tong PJ. Reconstruction of Myerson type III chronic Achilles tendon ruptures using semitendinosus tendon and gracilis tendon autograft. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2019 Jan-Apr;27(1):2309499019832717. doi: 10.1177/2309499019832717.
28. Song I, Ngan A. Reconstruction of an Achilles rupture with 12 cm defect utilizing Achilles tendon allograft and calcaneal bone block: A case report; *The Foot and Ankle Online Journal*. 2020; 13 (4): 11. doi: 10.3827/faoj.2020.1304.0011