



UGR Universidad
del Gran Rosario

TESINA

presenta para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

“EFECTOS INMEDIATOS DEL VENDAJE RÍGIDO EN EL SALTO VERTICAL EN
PACIENTES CON TENDINOPATÍA CRÓNICA DEL TENDÓN DE AQUILES”

Autor:

Valentino Bachieca.

Director:

Esp. Lic. Gonzalo Elias.

Fecha de entrega:

22/5/2026

Firma del autor:

Resumen:

Introducción: La tendinopatía crónica de la porción media del tendón de Aquiles (TTA) constituye una de las lesiones por sobreuso más frecuentes en individuos físicamente activos y deportistas, generando dolor, limitación funcional y alteraciones en el rendimiento físico. Dentro de las estrategias conservadoras, el vendaje rígido ha sido propuesto como una herramienta coadyuvante capaz de disminuir la carga mecánica sobre el tendón y facilitar la realización de actividades funcionales con menor dolor. Sin embargo, actualmente existe escasa evidencia sobre su utilización en la TTA.

Objetivo: Determinar los efectos del vendaje rígido sobre el salto vertical en pacientes con tendinopatía crónica de la porción media del tendón de Aquiles.

Materiales y métodos: Se realizó una presentación de serie de casos en cuatro pacientes masculinos diagnosticados clínicamente con TTA crónica. Se registraron variables antropométricas, antecedentes deportivos y puntajes de la escala VISA-A. Posteriormente, se aplicó un vendaje rígido de descarga sobre el tendón de Aquiles y se evaluaron variables pre y post intervención mediante un salto vertical. Las variables analizadas fueron dolor mediante Escala Visual Analógica (VAS), altura del salto y potencia.

Resultados: Los resultados mostraron una disminución del dolor en tres de los cuatro participantes, observándose una reducción media del 76% en la escala VAS. En relación con la altura del salto y la potencia, la mayoría de los participantes presentaron disminuciones posteriores a la aplicación del vendaje, aunque un sujeto evidenció mejoras en ambas variables funcionales.

Conclusión: Se concluye que el vendaje rígido podría constituir una herramienta útil para disminuir el dolor en pacientes con TTA crónica; sin embargo, su aplicación podría modificar parcialmente el rendimiento funcional durante el salto vertical. Debido al reducido tamaño muestral, se requieren futuras investigaciones con mayor número de participantes para confirmar estos hallazgos.

Palabras claves: Achilles Tendon (MeSH), Athletic Tape (MeSH), Vendajes (DeCS), Tendinopatía (DeCS).

Índice:

I. Introducción.....	1
II. Objetivos:.....	3
II. a. Objetivo general:.....	3
II. b. Objetivos específicos:.....	3
III. Marco teórico:.....	4
III. A. Generalidades del tendón:.....	4
III. B. Tendón de Aquiles:.....	5
III. C. Propiedades físicas y biomecánicas del tendón de Aquiles:.....	7
III. D. Tendinopatía Aquileana:.....	7
III. D. I. Etiología:.....	8
III. D.II. Epidemiología:.....	8
III. D.III. Fisiopatología:.....	9
III. D. IV. Factores de riesgo:.....	10
III. D.V. Tipos de tendinopatías:.....	12
III. D.VI. Clínica:.....	12
III. D.VII. Evaluación:.....	13
III. D.VIII. Estudios complementarios:.....	16
III. D.IX. Tratamiento conservador:.....	17
III. E. Vendaje terapéutico:.....	19
III. E. I. Vendaje neuromuscular o kinesiotaping:.....	20
III. E. II. Vendaje dinámico:.....	21
III. E. III. Vendaje rígido:.....	22
IV. Justificación:.....	24
V. Métodos:.....	25
V. A. Búsqueda bibliográfica:.....	25
V.A.I. Términos de búsqueda:.....	25
V.A.II. Combinaciones:.....	26
V.A.III.Diagrama de flujo:.....	26
V.A.IV. Resultado de la revisión:.....	27
V.B. Presentación de serie de casos:.....	31
V. B. I. Población y criterios de inclusión, exclusión y eliminación:.....	31
V. B. III. Selección de pacientes:.....	32
V. B . IV. Intervenciones:.....	33
V. B. V. Variables de medición:.....	35
VI. Resultados:.....	37
VII. Discusión:.....	40
VIII. Conclusión:.....	42
IX. Referencia bibliográficas:.....	43
Anexos:.....	47

I. Introducción

El tendón de Aquiles (TA), es el más grueso y resistente del cuerpo humano, encargado de la transmisión de fuerza para producir la flexión plantar a nivel del pie. Este tejido puede presentar afecciones como la tendinopatía, un proceso que daña sus componentes intrasustancia, específicamente las fibras de colágeno, y genera cambios histológicos que alteran sus propiedades físicas y mecánicas. La tendinopatía del tendón de Aquiles (TTA) es una patología frecuente en poblaciones físicamente activas y deportistas, caracterizada por dolor, rigidez y limitación funcional del TA. Su desarrollo se asocia principalmente a la exposición repetida a cargas mecánicas que superan la capacidad de adaptación del tejido, provocando que no solo se afecte la integridad del tendón, sino también su capacidad de transmitir y almacenar energía durante actividades dinámicas ¹.

Desde el punto de vista físico, la TTA no solo genera sintomatología dolorosa, sino que también produce un déficit en la producción de fuerza y potencia muscular, evidenciado en gestos deportivos que dependen del ciclo de estiramiento-acortamiento, como el salto y el sprint, en los cuales el TA cumple un rol fundamental en la transmisión de la energía elástica. La presencia de dolor puede generar fenómenos de inhibición neuromuscular, disminuyendo la eficiencia del movimiento y, en consecuencia, el rendimiento. En este sentido, el salto vertical es una variable a analizar ya que evalúa el rendimiento funcional del miembro inferior, en donde se integran cualidades como fuerza, potencia y coordinación neuromuscular ².

El abordaje terapéutico de esta patología se basa principalmente en programas de ejercicio, orientados a mejorar la capacidad del tendón y restaurar la función, siendo el ejercicio excéntrico con carga progresiva el más aceptado. Sin embargo, se han descrito tratamientos complementarios como lo es el láser de baja intensidad (LLLT) y las ondas de choque extracorpóreas (ESWT). En un contexto clínico y deportivo, se han propuesto diversas intervenciones coadyuvantes, como el uso de AINES y ortesis, como también se ha propuesto vendajes, lo cuales intentan ofrecer una opción que disminuya la sintomatología del paciente y, como consecuencia, mejorar la función del tendón en programas de ejercicios donde el dolor es uno de los limitantes para la actividad ³.

Dentro de esta opción, el vendaje rígido ha sido propuesto como un vendaje de descarga con el objetivo de disminuir la tensión sobre el tendón con la intención de reducir el dolor y facilitar la realización de actividades funcionales durante el proceso

de rehabilitación. De esta manera, cabe resaltar que este tipo de vendaje no ha sido utilizado en TTA pero sí en otras tendinopatías como lo son la epicondialgia lateral y la tendinopatía rotuliana, con resultados exitosos. En la epicondialgia lateral, se ha colocado en forma de diamante donde se ha observado que mejora en el dolor inmediatamente y también en la función, mientras que en la tendinopatía rotuliana, en una revisión sistemática, mostró que tiene efectos sobre el dolor de forma inmediata y posterior a la actividad deportiva ³⁻⁴⁻⁵.

En este contexto, resulta relevante profundizar en el análisis de esta intervención, con el objetivo de determinar los efectos del vendaje rígido sobre el salto vertical en pacientes con tendinopatía crónica de la porción media del TA.

II. Objetivos:

II. a. Objetivo general:

- Determinar los efectos del vendaje rígido sobre el salto vertical en pacientes con tendinopatía crónica de la porción media del tendón de Aquiles.

II. b. Objetivos específicos:

- Examinar la evidencia bibliográfica disponible respecto de los efectos del vendaje de descarga en las tendinopatías.
- Evaluar el dolor en el salto vertical en pacientes con tendinopatía de la porción media del tendón de Aquiles, antes y después de la aplicación del vendaje.
- Analizar la potencia y la altura del salto vertical en los pacientes con TTA antes y después de la aplicación del vendaje.
- Indagar sobre la comodidad del vendaje durante la evaluación en pacientes con TTA.

III. Marco teórico:

III. A. Generalidades del tendón:

El tendón es una estructura anatómica de tejido conectivo fibroso denso y regular que fija el músculo al hueso, teniendo como función principal transmitir la fuerza muscular al esqueleto con mínima pérdida de energía permitiendo así, el movimiento articular. Además, se pueden distinguir tres partes: el cuerpo del tendón situado en la zona central, la unión mio-tendinosa (UMT) y la unión osteo-tendinosa (UOT). Desde un punto de vista macroscópico se puede observar que este tejido conjuntivo cuando está sano es blanco, rígido y brillante debido a que tiene una escasa vascularización. Desde un punto de vista microscópico, el tendón se compone de:

- Tenocitos y fibroblastos: son los encargados de sintetizar la matriz extracelular y el colágeno.
- Matriz extracelular (MEC) o sustancia fundamental: está compuesta por mezcla de proteoglicanos y agua principalmente, que le confiere las propiedades viscoelásticas y resistencia a la compresión al tendón.
- Tejido conectivo: que se encuentra en diferentes capas:
 - o Endotendón: vaina que rodea a un conjunto de fibras de colágeno para formar un fascículo.
 - o Epitendón: es la capa que recubre al tendón, ósea que es la capa más externa del tendón.
 - o Peritendón: conjunto formado por las capas externa, el epitendón y el paratendón
 - o Paratendón: Capa continua al epitendón, rodeado de una vaina sinovial cuya función es proteger y permitir el deslizamiento adecuado del tendón en relación a las estructuras circundantes.
- Fibras de colágeno: compuesta por una triple hélice que proporciona resistencia a la tracción a los tejidos. El más abundante es el colágeno tipo 1¹⁻⁶⁻⁷.

El suministro de sangre al tendón, proviene de 3 fuentes: la UMT, la UOT y los vasos presentes a lo largo del paratendón. El mayor aporte de sangre proviene de la UOT, mientras que la zona menos vascularizada es la porción media, lo que provoca que haya una capacidad de reparación limitada en momentos de estrés o lesión⁶⁻⁷.

El tendón es una estructura importante en la propiocepción ya que se encuentran cuatro tipos de receptores aferentes en la superficie o en el tendón. Los receptores son los corpúsculos de Ruffini, receptor de presión; corpúsculos de Vater-Pacini, receptor de movimiento; órganos tendinosos de Golgi, mecanorreceptor; y terminaciones nerviosas libres, que actúan como receptores del dolor ⁸.

III. B. Tendón de Aquiles:

El tendón de Aquiles (TA) es el tendón único y común de los músculos que componen el tríceps sural y su función es transmitir la fuerza generada por el mismo. El tríceps sural está conformado, en un plano más superficial, por los músculos gastrocnemios, tanto su cabeza medial como lateral que se originan en los cóndilos femorales, mientras que el sóleo, se encuentra en un plano más profundo, originándose en el tercio proximal de la tibia y el peroné (Figura 1). Estos tres músculos se insertan junto con el TA en la cara posterior del calcáneo, donde se encuentran dos bursas que están relacionadas con el tendón, una bursa subcutánea, que se sitúa superficialmente entre el tendón y la piel, y una bursa retrocalcánea, que se ubica entre el tendón y el calcáneo ¹⁻⁶.



FIGURA 1: Región posterior y lateral de la pierna donde se observa los músculos gemelos, sóleo y su inserción, el TA. Imagen obtenida de: <https://www.ortoweb.com/blogortopedia/lesiones-del-tendon-de-aquiles>

La vascularización se encuentra desigual a lo largo del tendón. Está dada por la arteria tibial posterior, que irriga la zona proximal y distal, mientras que también está la arteria peronea que irriga la porción medial del tendón (Figura 2). Esta diferencia tiene un papel importante ya que la arteria peronea tiene un flujo sanguíneo menor,

provocando que esta zona se encuentre hipovascularizada, lo que hace que sea susceptible a lesión ⁶⁻⁸.

Irrigación del tendón de Aquiles

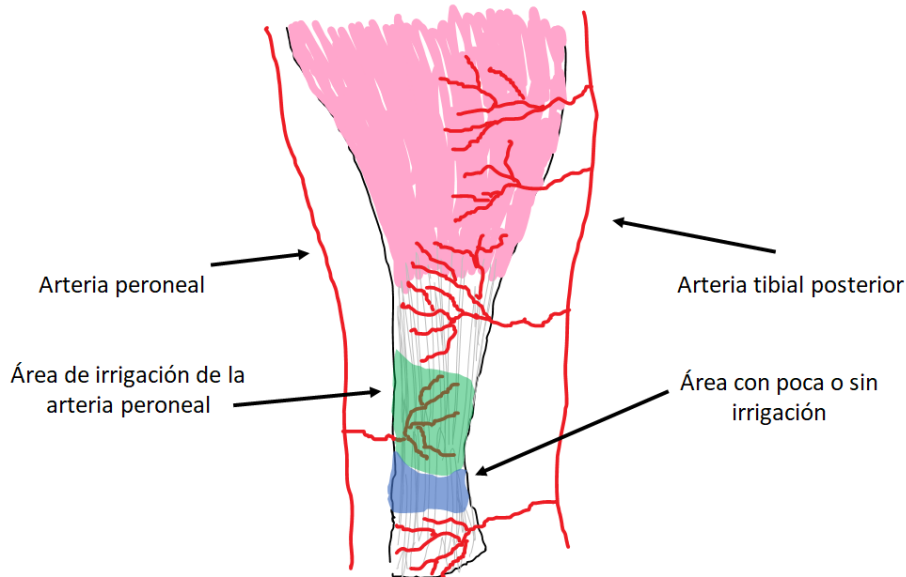


FIGURA 2: Se observa la vascularización del TA proveniente de la arteria tibial posterior y la arteria peronea. Imagen obtenida de: <https://forum.wordreference.com>

La inervación del mismo está dada por el nervio tibial posterior y safeno externo o sural (figura 3). También, como fue mencionado anteriormente, el tendón cuenta con propiedades propioceptivas, por lo cual posee diferentes receptores como el órgano tendinoso de Golgi, los corpúsculos de Pacini, los corpúsculos de Ruffini y terminaciones libres ⁶⁻⁸.

Inervación del tendón de Aquiles



FIGURA 3: Inervación del TA proveniente del nervio sural y del nervio tibial posterior. Imagen obtenida de: <https://es.slideshare.net>

III. C. Propiedades físicas y biomecánicas del tendón de Aquiles:

Las propiedades físicas y de viscoelasticidad del tendón dependen de su constitución bioquímica, como es su contenido en agua, cantidad y calidad de fibras elásticas, presencia de proteoglicanos y colágeno, lo cual va variando con la edad. El TA es el más grueso y resistente del organismo, por lo cual se estima que tiene una resistencia de hasta 7.000 N. Pero su principal característica es que permite una elongación de hasta 4%, lo que le proporciona la capacidad de poder resistir a tracciones importantes, estableciendo así que más allá de esta elongación se producen rupturas parciales del mismo ⁹.

Según Ibarra (2006), se podría determinar que la fuerza que se ejerce sobre el tendón en una carrera lenta, equivale a 1.6 kN, y durante un salto con impulso a un pie, se cuadruplica la fuerza hacia el mismo, pudiendo llegar a 3 kN. Por otro lado, según Winnicki (2020), afirma que durante la marcha el TA soporta cargas de 2.6 kN, durante el salto 3.8 kN, mientras que durante la carrera las cargas son superiores a 9 kN, más de diez veces el peso corporal ⁶⁻⁹.

III. D. Tendinopatía Aquileana:

Las tendinopatías son un conjunto de patologías que afectan al tendón, siendo muy frecuentes en la práctica clínica y representan más del 30% de todas las consultas musculoesqueléticas. Estas se pueden dar tanto en la porción media del tendón como en la inserción del mismo. Existen otros términos en el contexto de las afecciones del tendón, como lo es “tendinitis”, que se refiere a la inflamación del mismo que acompaña al desarrollo de la lesión, y “tendinosis”, que este término es característico de un proceso crónico que provoca un deterioro del tendón. También podemos encontrar “tenosinovitis”, que es la afección de una vaina sinovial completamente desarrollada; y por último “paratendinitis”, que describe a la afectación del paratendón ¹⁰.

La tendinopatía del tendón de Aquiles (TTA) es una de las más frecuentes y se caracteriza por dolor e inflamación localizados del TA, que a menudo provoca pérdida de la capacidad ocupacional y reducción del rendimiento atlético. Se puede afirmar que la TTA es una lesión por sobreuso, ya que, la actividad física y la carga sobre el tendón, son factores importantes en el desarrollo de la patología. Actividades como caminar, correr y saltar, implican repetidas contracciones del tendón, las cuales pueden superar las respuestas adaptativas del mismo, provocando una lesión hística

III. D. I. Etiología:

La etiología de la TTA no se encuentra completamente esclarecida y actualmente se la considera de origen multifactorial. Diversos factores intrínsecos y extrínsecos han sido asociados a su aparición; sin embargo, la sobrecarga mecánica constituye el elemento más determinante en su desarrollo, especialmente en sujetos físicamente activos ².

El TA es un tejido mecanorresponsivo, capaz de adaptarse a las demandas funcionales mediante el proceso de mecanotransducción, a través del cual los estímulos mecánicos se transforman en respuestas bioquímicas celulares que permiten la remodelación y adaptación estructural. No obstante, cuando las cargas impuestas superan la capacidad adaptativa del tejido, ya sea por incrementos bruscos en la intensidad, volumen o frecuencia del entrenamiento, o por tiempos de recuperación insuficientes; este equilibrio se altera, generando cambios histológicos que afectan a los tenocitos y a la organización del colágeno ⁷.

En este sentido, cabe resaltar a la teoría de la homeostasis tisular propuesta por Scott Dye que aporta un marco conceptual relevante. Según este autor, los tejidos se mantienen saludables dentro de rango de carga y frecuencia que pueden tolerar sin desarrollar daño. Cuando las demandas funcionales excedan dicho rango, se produce una pérdida de la homeostasis, generando estrés mecánico, dolor y disfunción. Aplicado a la TTA, esto implica que el tendón puede tolerar determinadas cargas repetitivas, como las que se producen en la carrera o el salto, siempre que se mantengan dentro de su capacidad adaptativa; sin embargo, cuando estas superan ese umbral, se favorece el desarrollo de la patología ⁷⁻¹²⁻¹³.

III. D.II. Epidemiología:

La TTA es una lesión incapacitante, que afecta aproximadamente a 2 de cada 1.000 personas que llevan una vida sedentaria, en edades comprendidas entre los 35 y 45 años, con una tasa de prevalencia mayor en hombres que en mujeres. A nivel deportivo afecta aproximadamente al 30% de los corredores y de los atletas profesionales que realizan saltos durante su actividad deportiva pudiendo afectar de manera anual al 8% de ellos, siendo que al 66% de estos se ve afectada la porción media del tendón y el 23% equivalen a problemas en la entesis ⁷.

En otro estudio, Chimenti y cols.(2018), se demostró que la TTA es una de las lesiones por sobreuso más frecuentes en personas físicamente activas, especialmente en corredores. La incidencia anual en corredores se estima entre 7% y 9%, mientras

que en la población general la prevalencia es considerablemente menor. Además, se menciona que aproximadamente el 50% de los corredores recreativos pueden presentar dolor en el TA en algún momento de su vida deportiva ³.

De esta manera, la TTA se asocia con mayor frecuencia a actividades físicas que implican cargas repetitivas sobre el complejo músculo-tendinoso, particularmente aquellas que combinan carrera y gestos de salto. En deportes con alta demanda pliométrica, el TA se somete a ciclos reiterados de almacenamiento y liberación de energía elástica, lo que incrementa la carga mecánica y el riesgo de lesión por sobreuso. En este sentido, la literatura señala que la TTA es común en disciplinas deportivas que requieren saltos repetidos, el básquet (7.7%) y el fútbol (11.6%) ¹⁴.

III. D.III. Fisiopatología:

A lo largo de los años, en las tendinopatías se trató de definir el proceso patológico a través de distintos modelos, como lo son el tradicional, el mecánico, el bioquímico y el vasculonervioso, siendo este último el más aceptado. Aunque en el último tiempo, esta lesión ha sido considerada como una falla cicatrizal con mínima influencia inflamatoria.

En 2009, Cook y Purdam propusieron un nuevo modelo patológico tendinoso basado en la continuidad y solapamiento de sus tres fases:

1) Tendinopatía reactiva:

Es una respuesta proliferativa no inflamatoria en la célula y la matriz, producida por una sobrecarga aguda de tracción o compresión. En esta etapa se puede observar un aumento del diámetro del tendón, sin que se produzca una desorganización de la matriz. A nivel microscópico, se produce una respuesta hiperactiva celular debido a la carga que recibió el tendón, dando como resultado un aumento de células tendinosas, que adquieren una forma más redondeada y un aumento de los proteoglicanos grandes, que van a atraer agua, aumentando el contenido de esta en el interior de la matriz celular.

2) Deterioro del tendón (falla cicatrizal):

En esta etapa se puede observar el intento de curación del tendón, donde existe una mayor desorganización de la matriz celular. Se puede observar un aumento en el número de células tendinosas, como lo son los miofibroblastos, que llevan al incremento de la síntesis de colágeno y proteoglicanos y como consecuencia se provoca una desorganización de la matriz y ruptura de colágeno. En esta fase,

también podemos observar un aumento de la vascularidad con un crecimiento neuronal asociado.

3) Tendinopatía degenerativa:

La descripción de esta fase es la progresión de los cambios a nivel celular, de la desestructuración del colágeno y la aparición de la neovascularización. En esta aparecen zonas de muerte celular ya sea por fallo en los tenocitos, apoptosis o traumatismo y la capacidad de reversibilidad en los cambios patológicos es muy improbable.

A través de este modelo, se determina que un tendón lesionado que está en un proceso cicatrizal, con células activas e incremento en la producción de proteínas, aunque con una matriz extracelular desorganizada y con neovascularidad, presenta cambios tisulares activos, lo que se denomina fallo en la cicatrización o hiperplasia angiofibroblástica. Por este motivo, la denominación de esta patología con el término “tendinopatía” resulta más apropiado ⁷⁻¹².

III. D. IV. Factores de riesgo:

En la aparición de la tendinopatía influyen muchos factores. Estos son denominados factores de riesgo, pueden clasificarse en intrínsecos, propios del individuo (Tabla 1), y extrínsecos, relacionados con el entorno y las cargas a las que el tendón es sometido (Tabla 2).

TABLA 1. Factores de riesgo intrínsecos asociados a TA.

Factor	Descripción
Biomecánicos	Alteraciones anatómicas y funcionales (varo/valgo, eversion de tobillo, dismetrías, alteraciones del brazo de palanca) que incrementan la carga localizada sobre el tendón.
Edad	El envejecimiento reduce la capacidad adaptativa del tendón, aumenta su rigidez y disminuye la tolerancia a las cargas mecánicas.
Sexo	Mayor incidencia en mujeres, asociada a diferencias anatómicas, biomecánicas y de composición corporal.
Vascularización	La compresión repetitiva de los vasos disminuye el riego sanguíneo, favoreciendo cambios isquémicos.

Factor	Descripción
Déficit de fuerza	Desequilibrios entre fuerza concéntrica y excéntrica, debilidad muscular o alteraciones del tono que reducen la absorción de cargas.
Genéticos	Predisposición genética.
Enfermedades metabólicas	Patologías como diabetes, dislipidemias o gota alteran las propiedades mecánicas y biológicas del tendón.
Otros factores	Factores psicológicos, peso y altura, con evidencia científica limitada.

TABLA 2. Factores de riesgo extrínsecos asociados a TA.

Factor	Descripción
Terreno o superficie	Superficies duras o inclinadas aumentan el riesgo de tendinopatía en comparación con superficies blandas.
Calzado	Calzado inadecuado o desgastado genera desequilibrios de carga
Carga	Sobrecarga deportiva, mala planificación del entrenamiento
Fármacos	Corticoides, quinolonas, fluoroquinolonas y estatinas asociados a alteraciones tendinosas.
Estilo de vida	Tabaquismo, alcohol y hábitos insalubres que afectan la vascularización y oxigenación tisular.

Asimismo, los factores de riesgo asociados al desarrollo de tendinopatías pueden clasificarse según su posibilidad de intervención en factores modificables y no modificables (Tabla 3).

TABLA 3. Factores de riesgo modificables y no modificables asociados a TA.

Factores no modificables	Factores modificables
Edad	Déficit de fuerza y desequilibrios musculares
Sexo	Biomecánica alterada (parcialmente modificable)

Factores no modificables	Factores modificables
Factores genéticos	Carga deportiva o laboral
Alteraciones anatómicas estructurales	Vascularización tendinosa (a través de la carga y el ejercicio)
	Superficie o terreno de trabajo
	Calzado
	Uso de fármacos
	Estilo de vida (tabaquismo, alcohol, sedentarismo)

Esta distinción resulta relevante desde el punto de vista preventivo y terapéutico, ya que permite identificar aquellos factores sobre los cuales es posible actuar mediante estrategias de tratamiento y educación, y aquellos que no pueden ser modificados, pero sí tenidos en cuenta en la planificación de la carga y a la hora del abordaje clínico ⁸⁻¹¹⁻¹⁵.

III. D.V. Tipos de tendinopatías:

Las lesiones tendinosas pueden clasificarse de manera general en lesiones agudas, lesiones crónicas, roturas parciales y roturas totales o completas del tendón. El término “tendinopatía” se utiliza para describir una lesión crónica del tendón, siendo el uso excesivo uno de los principales mecanismos etiológicos.

Existen diversos sistemas de clasificación de las tendinopatías; sin embargo, en el caso del tendón de Aquiles, estas suelen clasificarse según su localización o según la cronología de los síntomas. De acuerdo con su localización, se dividen en tendinopatía insercional o del cuerpo del tendón. En función de la evolución temporal, pueden clasificarse en agudas, subagudas o crónicas. Se consideran agudas cuando la duración de los síntomas es de hasta seis semanas, subagudas entre seis y doce semanas, y crónicas cuando los síntomas persisten por más de doce semanas ⁷⁻¹¹.

III. D.VI. Clínica:

La TTA se caracteriza clínicamente por dolor asociado a la carga, sensibilidad a la palpación y limitación funcional progresiva del complejo músculo-tendinoso. Suele presentar un inicio gradual, siendo frecuente la presencia de rigidez matutina o después de períodos prolongados de reposo. En las fases iniciales, el dolor suele

manifestarse al comienzo de la actividad física y disminuir durante la sesión, reapareciendo en algunos casos al finalizar la misma. A medida que progresa el cuadro, el dolor puede presentarse durante la actividad e incluso interferir con las actividades de la vida diaria. Es importante destacar que se trata de una patología dependiente de la carga, por lo que los pacientes pueden no presentar dolor en ausencia de estímulos mecánicos. Estas manifestaciones clínicas repercuten directamente en la función del miembro inferior, generando alteraciones en la capacidad de absorción y transmisión de fuerzas, disminución del rendimiento físico y limitaciones en actividades dinámicas que implican almacenamiento y liberación de energía elástica, como correr o saltar. Incluso en estadios iniciales puede observarse una reducción del rendimiento deportivo, como una menor altura en el salto o disminución de la potencia; antes de la aparición de dolor significativo durante la competencia ¹⁻²⁻³.

En la fase aguda de la TTA, generalmente definida por la presencia de síntomas de hasta tres meses de evolución, el tendón puede presentarse difusamente inflamado y edematoso, con aumento de la sensibilidad a la palpación, habitualmente localizada entre 2 y 6 cm proximales a la inserción calcánea. En algunos casos puede observarse crepitación, asociada a la presencia de fibrina en el tejido peritendinoso. El dolor suele estar relacionado con la actividad física reciente y con procesos inflamatorios locales, reflejando una respuesta del tejido a la sobrecarga mecánica y una mayor irritabilidad del tendón frente a la carga ¹⁻³.

En los casos crónicos, definidos por la persistencia de síntomas durante más de tres meses, el dolor inducido por el ejercicio continúa siendo el síntoma predominante, aunque la crepitación y el derrame suele disminuir. En este periodo, debido al progreso de la fisiopatología, la actividades funcionales y deportiva se van asociar a una disminución de la capacidad del tendón, porque tiene menor tolerancia a la carga y déficits de fuerza y potencia del complejo músculo-tendinoso comprometiendo especialmente actividades explosivas como el salto ¹⁻³.

III. D.VII. Evaluación:

La evaluación del paciente con sospecha de TTA se basa fundamentalmente en la exploración clínica. El examen físico debe realizarse con el paciente tanto de pie como en decúbito prono, valorando la presencia de dolor localizado, sensibilidad focal o difusa, engrosamiento, hinchazón y rigidez del TA. Asimismo, la localización precisa del dolor constituye un elemento clave en la evaluación. La presencia de dolor a la

palpación en la porción media del tendón, habitualmente entre 2 y 6 cm proximales a la inserción calcánea (Figura 4), junto con el informe subjetivo del paciente que refiere dolor en esa misma región, han demostrado ser herramientas clínicas fiables y válidas para el diagnóstico de la tendinopatía aquilea de porción media. Esta delimitación anatómica permite además diferenciar la afectación de la porción media de la tendinopatía insercional y orientar el diagnóstico diferencial ¹⁻²⁻¹⁵.



FIGURA 4. Se observa la zona de evaluación de la porción media del TA con color rojo, mientras que la inserción del mismo se evalúa en la zona de color violeta. Imagen obtenida de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1134207225000064>

Dentro de las pruebas clínicas específicas, el signo del arco doloroso (Figura 5) y la prueba del Royal London Hospital (Figura 6) son pruebas diagnósticas adicionales que se utilizan para confirmar la tendinopatía de la porción media del tendón de Aquiles. El signo del arco doloroso tiene una sensibilidad de un 25%, mientras que una especificidad de un 100%, por otro lado, la prueba del Royal London Hospital tiene una sensibilidad del 53% y una especificidad de un 93% ²⁻¹⁶.



FIGURA 5. Signo del arco: Con el paciente en decúbito prono y los tobillos fuera de la camilla, el examinador palpa el tendón de Aquiles entre 2 y 6 cm proximales a la inserción calcánea para identificar una zona dolorosa o engrosada. Manteniendo los dedos sobre dicha región, se solicita al paciente realizar dorsiflexión y flexión plantar activa del tobillo. La prueba es positiva para compromiso intratendinoso cuando el área dolorosa se desplaza con el movimiento del tendón; si la zona permanece fija, se sospecha afectación del paratendón. Imagen obtenida de: <https://www.physiotutors.com/es/wiki/arc-test/>

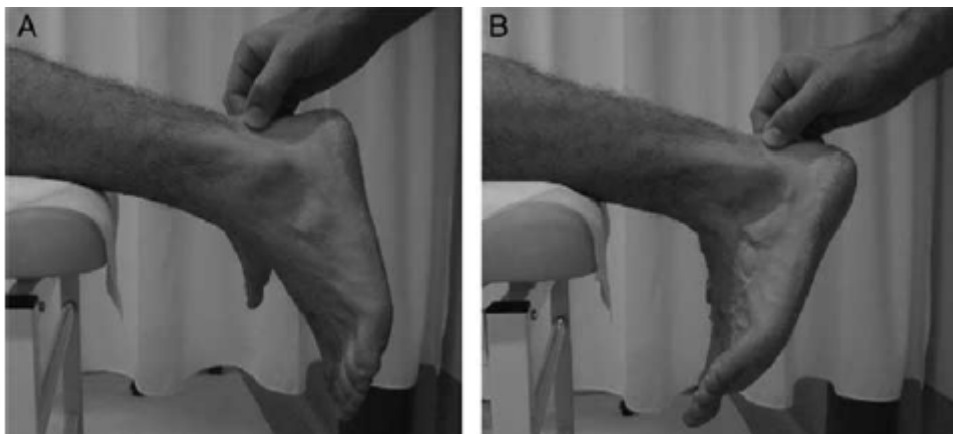


FIGURA 6. Prueba de Royal London Hospital: Una vez que el examinador ha detectado dolor a la palpación del tendón con el tobillo en posición neutra (Fig. A), se le pide al paciente que realice una dorsiflexión y una flexión plantar activas del tobillo. Con el tobillo en dorsiflexión y flexión plantar máximas, se vuelve a palpar la porción del tendón que inicialmente resultó dolorosa (Fig. B). Si se produce una reducción del dolor cuando el pie está en dorsiflexión máxima se considera la prueba positiva. Imagen obtenida de: <https://www.researchgate.net/figure/FIGURA-5-THE-ROYAL-LONDON-HOSPITAL>

Dentro de las evaluaciones funcionales podemos nombrar a la elevación de talones a una pierna. La misma consiste en elevar el talón de forma dinámica hasta la

fatiga muscular de los flexores plantares, evaluando la resistencia del TA (Figura 7). Además podemos mencionar al Vertical Hop Test, que consiste en el salto vertical del paciente, pudiéndose realizar a una pierna para poder detectar asimetrías entre ambas extremidades inferiores ¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹.



FIGURA 7. Heel rise test. Imagen extraída de: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images>

III. D.VIII. Estudios complementarios:

Los estudios por imágenes se utilizan como complemento de la evaluación clínica, ya sea para confirmar el diagnóstico o para descartar otras patologías asociadas. La ecografía constituye una herramienta de gran valor debido a su accesibilidad y a la posibilidad de evaluar el tendón de manera dinámica, permitiendo observar cambios como el aumento del grosor tendinoso, la pérdida del patrón fibrilar y la presencia de hipervascularización, hallazgos característicos de la TTA (Figura 8) ²⁰.

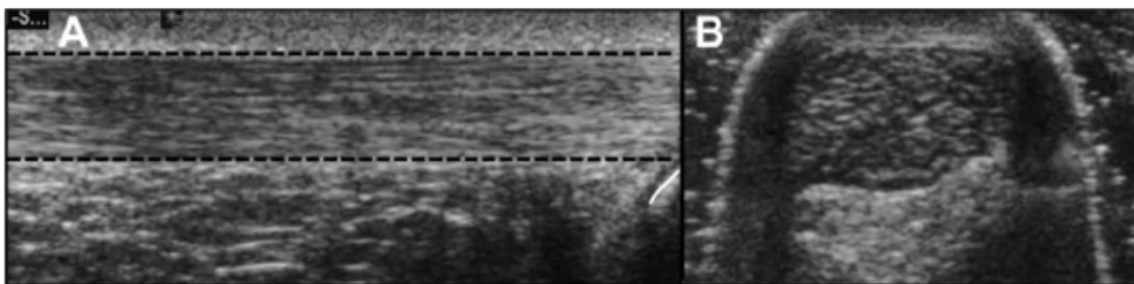


FIGURA 8. Ecografía de parte blanda en la cara posterior de la pierna. TA normal, sin alteraciones. Imagen obtenida de: <https://www.researchgate.net>

Además, es de relevancia clínica que se realice durante el examen una ecografía doppler en la cual, lo que se busca en la evaluación intratendinosa es la presencia de neovascularización, que, como ya se mencionó anteriormente, la presencia de hipervascularización en el tendón se correlaciona con una falla cicatrizal del mismo y

la evolución de la patología tendinosa, pudiéndose diagnosticar un proceso crónico (Figura 9) ²¹.

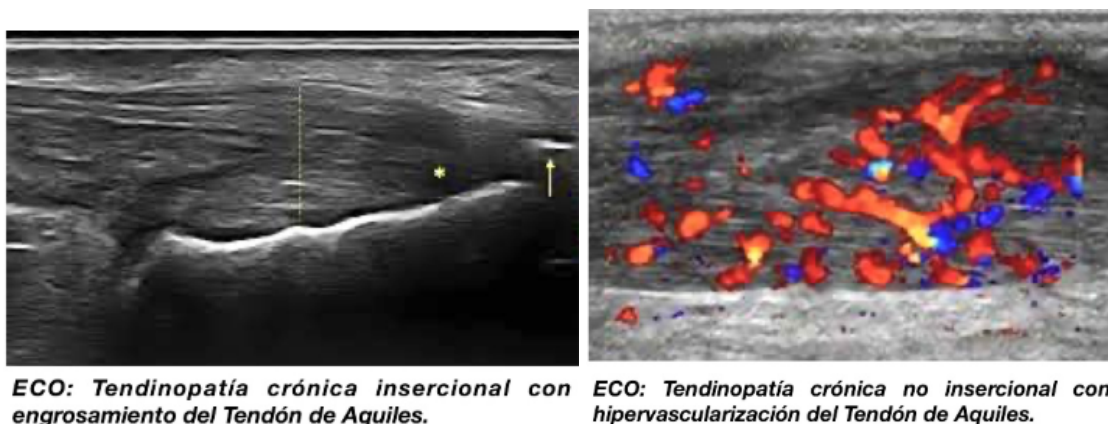


FIGURA 9. A. Estudio ecográfico de una TTA insercional. B. Ecografía doppler en TTA crónica, con presencia de neovascularización. Imagen obtenida de: <https://synergiavall.es/tendinopatia-aquilea/>

La resonancia magnética ofrece una evaluación más detallada de las estructuras, siendo útil para valorar el grado de degeneración intratendinosa, aunque no siempre presenta mayor sensibilidad que la ecografía en estadios iniciales. Otros métodos, como la radiografía o la tomografía computarizada, se reservan para situaciones específicas ³.

III. D.IX. Tratamiento conservador:

El tratamiento conservador constituye la base del abordaje de la TTA, siendo el ejercicio terapéutico el componente central de la intervención kinésica. Dentro de este tipo de intervención, el ejercicio excéntrico ha demostrado un rol fundamental en la reducción del dolor y en la mejora de la función del tendón, al promover adaptaciones estructurales y mecánicas favorables. Asimismo, la prescripción del ejercicio excéntrico debe realizarse de manera progresiva y controlada, ajustando la carga, el volumen y la frecuencia en función de la respuesta clínica del paciente. Este tipo de entrenamiento no solo contribuye al alivio sintomático, sino que también mejora la tolerancia del tendón a las demandas funcionales a corto y largo plazo, reduciendo el riesgo de recurrencia ²⁻³.

En este sentido, los programas de ejercicio excéntrico orientados a la carga tendinosa constituyen una herramienta esencial en el tratamiento de la TA. La aplicación sistemática de este tipo de ejercicio, como por ejemplo en protocolos ya validados, permite estimular la capacidad de carga del tendón y favorecer procesos de remodelación tisular, aspectos especialmente relevantes en los cuadros crónicos. En

este caso, se pueden destacar los protocolos de Alfredson y de Silbernagel ²⁻²². Ambos priorizan el ejercicio como intervención, incluyendo estímulos excéntricos y un plan progresivo y con adaptaciones de acuerdo a la respuesta del paciente. Como diferencia entre ambos se puede remarcar:

Protocolo de Alfredson	Protocolo de Silbernagel
Casi puramente ejercicio excéntrico.	Combina ejercicios isométricos, concéntricos, excéntricos y pliométricos.
Tiene una estructura fija de 12 semanas.	Se organiza en fases progresivas.
Puede realizar los ejercicios con dolor.	Monitoriza el dolor para ajustar las cargas.
No contempla una fase específica para el retorno a actividades deportivas.	Incluye una fase final de reintegro progresivo a la actividad deportiva.

En un estudio se comparó la eficacia de ambos protocolos en pacientes con TTA. Los resultados mostraron que ambos programas de ejercicio produjeron mejoras significativas en el dolor y en la función del tendón, evaluadas mediante el cuestionario VISA-A y escalas de dolor durante las actividades diarias y deportivas. Sin embargo, al comparar ambos grupos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los resultados clínicos, lo que sugiere que tanto el entrenamiento excéntrico aislado como los programas de carga progresiva constituyen intervenciones efectivas para el tratamiento conservador de la TTA ²⁻²²⁻²³.

La terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT) se presenta como una alternativa conservadora en el manejo de la TA crónica. Esta modalidad terapéutica utiliza ondas acústicas de alta energía aplicadas de forma no invasiva sobre el tendón, con el objetivo de estimular procesos biológicos que favorezcan la reparación y adaptación tisular. La ESWT intenta promover la reducción del dolor y la mejora de la función, a través de mecanismos fisiológicos como la estimulación de la neovascularización, la modulación de la inflamación, la inducción de procesos regenerativos y la mejora de la microcirculación local, sin embargo, no existe consenso sobre los parámetros óptimos de aplicación (frecuencia, dosis y tipo de onda). Debido a esto, se sugiere a esta terapia como un complemento efectivo al ejercicio terapéutico en la TA, especialmente cuando otras opciones conservadoras han mostrado resultados insuficientes ²⁴⁻²⁵.

La terapia láser de baja intensidad (LLLT) ha sido propuesta como una opción terapéutica complementaria en el manejo conservador de las tendinopatías. Se

sugiere que la aplicación de LLLT puede contribuir a la reducción del dolor y a la mejora funcional, siempre que se respeten parámetros adecuados de dosificación, como lo es la selección de la longitud de onda, la energía aplicada y la frecuencia de tratamiento. Los efectos terapéuticos del láser se asocian a la modulación de la inflamación, el aumento de la actividad mitocondrial, la estimulación de la colagenogénesis y la inducción de los procesos de reparación tisular ²⁶.

La evidencia que se encontró en la literatura sobre la aplicación de LLLT en TA es que la aplicación de esta modalidad puede mejorar las propiedades mecánicas del tendón y modular la expresión de marcadores relacionados con la reparación tisular, en comparación con otros abordajes conservadores. Estos resultados aportan sustento fisiopatológico al uso del LLLT, sugiriendo que sus beneficios clínicos podrían estar relacionados con una mejora en la calidad del tejido tendinoso durante el proceso de curación ²⁷⁻²⁸.

En el abordaje conservador de la TA también se han considerado tratamientos farmacológicos, entre estos se encuentran los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), que se utilizan frecuentemente para aliviar el dolor y la inflamación asociada. Aunque la evidencia científica disponible no los respalda como un fármaco específico para emplearse por sí solos como tratamiento para resolver la patología, se los sugiere como un tratamiento coadyuvante en el acompañamiento de intervenciones activas de rehabilitación ²⁹.

Además de la terapia farmacológica, existen otras modalidades conservadoras que actúan como soportes biomecánicos, como lo pueden ser el uso de elevaciones de talón, plantillas ortopédicas o vendajes. Estas pueden formar parte del manejo integral, especialmente cuando se busca reducir la carga sobre el tendón o mejorar la mecánica durante la deambulación y la actividad física. No obstante, estas estrategias tienen un nivel de evidencia menor y se emplean como complemento de las intervenciones principales, tales como los programas de ejercicio terapéutico progresivo ²⁹.

III. E. Vendaje terapéutico:

El vendaje terapéutico constituye una herramienta ampliamente utilizada en el abordaje conservador de diversas patologías que afectan al sistema musculoesquelético, tanto en el ámbito clínico como deportivo. Su aplicación tiene como objetivo principal la disminución del dolor, la mejora de la función y la optimización de la mecánica del movimiento, actuando como un complemento a otras intervenciones terapéuticas. En este sentido, el vendaje terapéutico aparece como una

opción de tratamiento que puede generar efectos clínicos positivos en afecciones tendinosas y musculoesqueléticas, contribuyendo a la reducción sintomática y a la mejora funcional ³⁰⁻³¹.

Se pueden destacar diferentes tipos de vendajes que se diferencian tanto por sus características mecánicas como por sus mecanismos de acción. En la literatura se describen principalmente tres tipos de vendaje: el vendaje neuromuscular o kinesiotaping, el vendaje dinámico y el vendaje rígido. Cada uno de ellos presenta propiedades específicas y actúa a través de mecanismos distintos, que pueden ser predominantemente neurofisiológicos, mecánicos o una combinación de ambos, lo que condiciona sus efectos clínicos y biomecánicos sobre el tejido tratado ³⁰.

III. E. I. Vendaje neuromuscular o kinesiotaping:

El vendaje neuromuscular (Figura 10), comúnmente denominado Kinesiotape (KT), es una cinta terapéutica elástica, que tiene por objetivo proporcionar un soporte terapéutico sin restringir el movimiento. Su popularización se produjo durante los Juegos Olímpicos de Pekín 2008, donde comenzó a utilizarse visiblemente en el ámbito deportivo. El material del KT está compuesto por algodón elastizado y fibras sintéticas, es resistente al agua y al sudor, y posee una capacidad de estiramiento longitudinal de hasta aproximadamente el 140% de su longitud original, lo que le permite acompañar el movimiento funcional de la piel y de las estructuras subyacentes. El principal mecanismo de acción atribuido al kinesiotaping es de carácter neurofisiológico. Se postula que su aplicación sobre la piel estimula los mecanorreceptores cutáneos, generando una modulación del dolor a través de mecanismos aferentes, además de influir sobre la propiocepción, el control motor y el sistema linfático ³⁰⁻³².

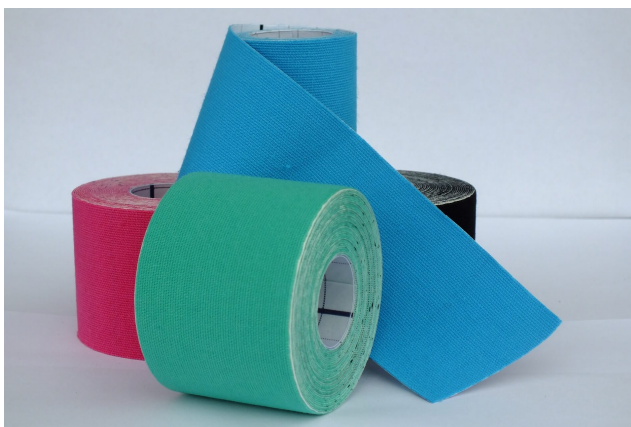


FIGURA 10. Cintas de kinesiotape. Imagen obtenida de: <https://fisiofine.com/todo-sobre-el-kinesiotape-o-vendaje-neuromuscular>

Diversos estudios han evaluado la eficacia del kinesiotaping en el tratamiento de las tendinopatías. Si bien algunos trabajos sugieren una posible reducción del dolor a corto plazo, la evidencia disponible no es concluyente. En ensayos clínicos realizados en pacientes con tendinopatías de la extremidad inferior, como la tendinopatía aquilea, no han demostrado mejoras significativas en el dolor ni en el rendimiento funcional cuando se compara su aplicación con intervenciones placebo o ausencia de vendaje

33-34.

III. E. II. Vendaje dinámico:

El vendaje dinámico (DT) es una técnica terapéutica relativamente reciente que ha sido incorporada como tratamiento complementario en diversas patologías musculoesqueléticas (Figura 11). Fue desarrollado en 2009 por el fisioterapeuta Ryan Kendrick y se caracteriza por el uso de un material viscoelástico compuesto por una mezcla de nailon y licra. Este tipo de vendaje presenta una elevada capacidad de estiramiento multidireccional, superior al 200%, junto con una alta resistencia elástica y una rápida capacidad de recuperación, sin un punto final rígido. El DT presenta un doble mecanismo de acción. Su principal efecto es mecánico, ya que contribuye a la absorción de carga, a la desaceleración del trabajo excéntrico y a la asistencia del movimiento durante la actividad funcional. De manera secundaria, también se le atribuye un efecto neurofisiológico a través de la estimulación sensorial cutánea, similar al propuesto para el kinesiotaping ³⁰.



FIGURA 11. Cintas de vendaje dinámico. Imagen extraída de: <https://fit4sportltd.com/product/dynamic-tape/>

Durante la práctica deportiva, especialmente en actividades que implican saltos, aceleraciones y cambios de dirección, los tejidos musculotendinosos se ven

sometidos a elevadas cargas mecánicas. Como fue mencionado anteriormente, cuando la capacidad de los tejidos para tolerar estas cargas se ve superada, ya sea por repetición, fatiga o insuficiente adaptación, pueden desarrollarse lesiones por sobreuso como las tendinopatías. En este contexto, Kendrick planteó la necesidad de una herramienta terapéutica capaz de asistir el movimiento y contribuir a la redistribución de cargas durante la actividad funcional, sin limitar el rango de movimiento. A partir de esto, surgió el desarrollo del DT, que fue diseñado para actuar como un sistema elástico capaz de absorber, almacenar y liberar energía durante el movimiento, con el objetivo de disminuir la demanda sobre los tejidos comprometidos³⁰.

La evidencia científica disponible sobre la aplicación del vendaje dinámico en patologías musculoesqueléticas es aún limitada. Aunque se han realizado estudios en tendinopatías, como la tendinopatía del manguito rotador y en la tendinopatía rotuliana, en ambos estudios se observaron variables diferentes. En el caso de la tendinopatía del manguito rotador, se buscó comparar al DT con el KT, donde se mostró que ambos vendajes tienen resultados favorables en el aumento del espacio subacromial, pero que el DT tuvo un incremento significativamente mayor, demostrando ser beneficioso para pacientes que tienen una tendinopatía del manguito rotador sintomática. En el contexto de la tendinopatía rotuliana, se evaluó el uso del DT como complemento de un programa de ejercicio de carga progresiva, donde se buscaba determinar si los pacientes que utilizaban el vendaje tenían beneficios adicionales con respecto a los que no. En este estudio los resultados mostraron que no aporta beneficios adicionales con respecto a un vendaje placebo³⁵⁻³⁶.

III. E. III. Vendaje rígido:

La venda rígida (RT) es un tipo de vendaje adhesivo inelástico frecuentemente utilizado en contextos deportivos y clínicos (Figura 12). El RT se coloca generalmente sobre un prevendaje protector para posteriormente colocar la cinta. Se utiliza en contextos de prevención y con un fin terapéutico donde el mismo se basa en la estabilización de la articulación, en limitar el movimiento en rangos específicos y proteger al segmento del movimiento potencialmente lesivo. Se establece que el RT provoca cambios en la percepción del dolor y una mejora en el equilibrio por su colocación con tensión que estimula a los mecanorreceptores cutáneos³⁷.



FIGURA 12. Cinta de vendaje rígido. Imagen obtenida de: <https://-strappal-blanco>

En el contexto de las tendinopatías, desde el punto de vista biomecánico, se propone al RT para aplicarse en forma de una cinta de descarga como una estrategia potencial para modificar las demandas mecánicas en la porción lesionada del tendón, para que la persona pueda continuar con sus actividades deportivas y funcionales con una disminución del dolor y una mejora en la función. Esto puede verse evidenciado en patologías como la epicondialgia lateral donde se propone un vendaje de descarga en forma de diamante, o en la tendinopatía rotuliana donde se utiliza una correa infrapatelar ⁴⁻³⁷.

Según guía de práctica clínica de 2024, para el uso de vendaje en TTA se recomienda la utilización de vendajes rígidos para disminuir la tensión en el TA y/o modificar la postura del pie. Mientras que no se recomienda el vendaje elástico para disminuir el dolor o mejorar la función en estos pacientes. Si bien, todavía no hay evidencia de que tipo de vendaje debe utilizarse en TTA, como mencionamos anteriormente, existe evidencia disponible sobre la utilización de vendajes para disminuir la tensión en otras afecciones musculotendinosas en otras partes del cuerpo

³.

IV. Justificación:

La tendinopatía crónica de la porción media del TA constituye una de las lesiones por sobreuso más frecuentes en individuos activos, en particular en quienes practican deportes recreativos o profesionales. Se caracteriza por dolor persistente, rigidez matinal y limitación funcional, lo que repercute directamente en la calidad de vida y condiciona la continuidad en la práctica deportiva y laboral. Dada su prevalencia, la TTA representa un desafío clínico y terapéutico para los profesionales de la salud.

El abordaje conservador es considerado la primera línea de tratamiento, destacando como el gold standard al ejercicio, pudiendo ser complementado con modalidades fisioterapéuticas y, en menor medida, intervenciones farmacológicas. Sin embargo, las medidas coadyuvantes, como los vendajes y las ortesis, han cobrado interés por su potencial para reducir la carga tendinosa y permitir la actividad con menor dolor. A pesar de ello, actualmente no se dispone de vendajes rígidos o de descarga específicamente diseñados para el tendón de Aquiles, a diferencia de lo que ocurre en otras estructuras. En tendinopatías como la rotuliana o la epicondílea, se ha demostrado que el vendaje rígido puede disminuir el dolor y mejorar el rendimiento funcional, lo que respalda la plausibilidad de su aplicación en la TTA.

En este contexto, se torna necesario investigar si el vendaje rígido, al modificar la biomecánica local y limitar la sollicitación del tendón, puede constituir una herramienta terapéutica útil para reducir el dolor y optimizar el rendimiento funcional en pacientes con TTA crónica. Su bajo costo, facilidad de aplicación y carácter no invasivo lo convierten en una alternativa atractiva para ampliar el abanico de estrategias kinésicas disponibles en esta patología.

En consecuencia, este trabajo pretende aportar evidencia sobre la eficacia de un recurso simple y accesible, cuyo uso podría tener implicancias clínicas directas en la práctica profesional, mejorando las opciones de tratamiento conservador para una condición de alta prevalencia y relevancia funcional.

V. Métodos:

Será una presentación de casos basado en la aplicación de un vendaje experimental para explorar el impacto del vendaje en el salto vertical en tendinopatías crónicas de la porción media del tendón de Aquiles, en el marco de un estudio de investigación que corresponde a la tesis doctoral del Esp. Lic. Gonzalo Elias, titulada “Efectos del vendaje rígido en pacientes con tendinopatía crónica del Aquiles”. Este estudio se enmarca dentro de un proyecto de investigación y desarrollo realizado en el centro universitario de asistencia, docencia e investigación (CUADI) con N° de resolución rectoral 659/2024 .

V. A. Búsqueda bibliográfica:

Se realizará una búsqueda bibliográfica con el fin de responder al objetivo específico de examinar los efectos que generan los vendajes de descarga en otras tendinopatías, como pueden ser la tendinopatía rotuliana y la epicondilalgia lateral que son las más frecuentes donde se ha aplicado este tipo de vendaje. Esta se llevará a cabo en las bases de datos de PubMed y Biblioteca Virtual en Salud (BVS)

Se seleccionarán aquellos artículos que se hayan publicado entre 2000 a 2026, ya que es una técnica relativamente nueva sin antecedentes anteriores a los años 2000. Los artículos seleccionados deben ser ensayos aleatorios controlados y que traten tendinopatía rotuliana y epicondilalgia lateral a través de vendajes de descarga, en personas entre 18 y 50 años. Se incluirán textos completos en idioma inglés, español y portugueses.

V.A.I. Términos de búsqueda:

Palabras claves	Términos Decs	Términos Mesh	Terminos libres
Tendinopatía	Tendinopatía	Tendinopathy	Tendinopatie - Tendinitis - Tenopatía - Tendinosis
Tendinopatía rotuliana	Traumatismos de la Rodilla - Ligamento rotuliano	Knee Injuries	Tendinopatía rotuliana - Patellar tendinopathy - Jumper knee
Epicondilalgia	Codo de tenista	Tennis elbow	Epicondylitis lateral - Lateral

lateral			epicondalgia - Epicondilitis lateral del humero
Vendaje de descarga	Vendajes	Bandages	Vendaje de descarga - Unloading bandage

V.A.II. Combinaciones:

PUBMED:

1. (tendinopathy[MeSH Terms] OR tendinopatie OR tendinitis) AND (bandage[MeSH Terms] OR Unloading bandage) AND (elbow tendinopathy[MeSH Terms] OR epicondylitis lateral OR lateral epicondalgia)
2. (tendinopathy[MeSH Terms] OR tendinopatie OR tendinitis) AND (Knee Injury[MeSH Terms] OR Patellar tendinopathy OR Jumper knee) AND (bandage[MeSH Terms] OR Unloading bandage)

BVS:

1. (tendinopatía) OR (Tendinosis) OR (Tendinitis) AND (Ligamento rotuliano) OR (tendinopatía rotuliana) AND (Vendajes) OR (vendaje de descarga)
2. (tendinopatía) OR (tendinosis) OR (tendinitis) AND (codo de tenista) OR (epicondilitis lateral del húmero) AND (vendaje) OR (vendaje de descarga)

V.A.III.Diagrama de flujo:

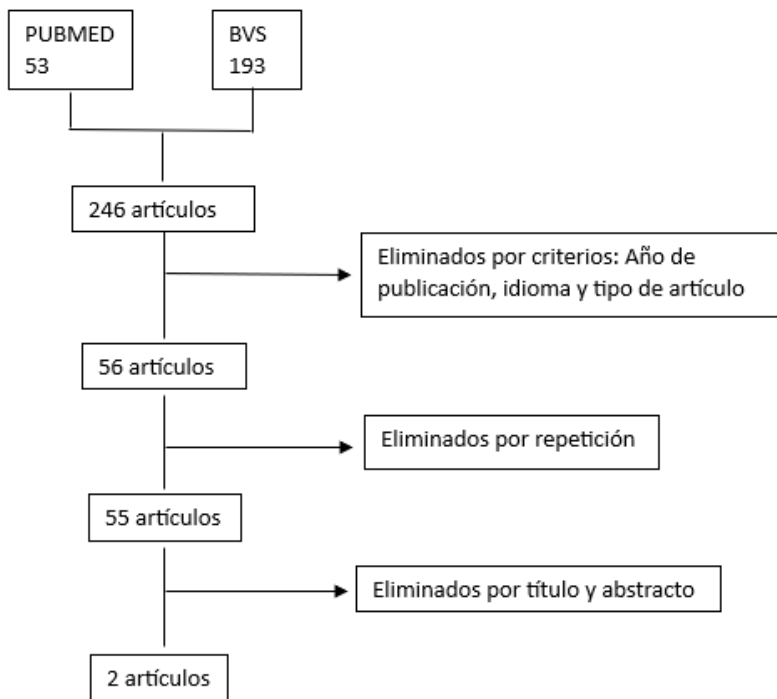
En el diagrama de flujo podemos observar que con las combinaciones anteriormente mencionadas se pudieron encontrar 53 artículos en PubMed, mientras que en la BVS se encontraron 193 artículos, dando como resultado 246 artículos.

Luego se eliminaron por criterios anteriormente propuestos, estos eran: que los textos sean en español, inglés o portugués, que sean personas mayores a 18 años, que se encuentren dentro de los años 2000 y 2026, y que la metodología sea ensayos clínicos aleatorios controlados. Mediante este filtro se eliminaron 190 artículos, dejando 56 artículos.

Posteriormente se analizaron que no se repita ninguno de los artículos que se encontraron en ambas bases de datos, en lo cual se encontró que solo 1 de los artículos se repite.

Por último, se eliminaron artículos por títulos y abstractos, donde lo que se

busco es que los mismos puedan responder al objetivo específicos de examinar los efectos del vendaje de descarga en las tendinopatías, ya que en la mayoría de artículos se utilizan ortesis o vendajes que no son el rígido que se va a implementar, como lo es el kinesiotape, por lo tanto, no son relevantes para poder establecer qué efectos provocaron en otras tendinopatía. En este filtro se eliminaron 52 artículos, dejando 2 artículos que van a responder al objetivo.



V.A.IV. Resultado de la revisión:

- Artículo nro 1: “Efecto de la banda rotuliana y el tape deportivo en la tendinopatía rotuliana: ensayo clínico aleatorizado y controlado - Effect of patellar strap and sports tape on pain in patellar tendinopathy: A randomized controlled trial”.

En este estudio se investigó el efecto a corto plazo de la banda rotuliana y del tape deportivo (vendaje rígido) sobre el dolor en pacientes con tendinopatía rotuliana, tanto en un entorno controlado mediante pruebas funcionales como durante la práctica deportiva habitual.

Participaron 97 atletas con diagnóstico clínico de tendinopatía rotuliana, de entre 18 y 50 años, con síntomas de más de tres meses de evolución, puntaje VISA-P menor a 80, dolor a la palpación del tendón rotuliano y participación activa en actividades deportivas. Se excluyeron sujetos con lesiones agudas de rodilla,

enfermedades articulares crónicas, otras patologías de rodilla, antecedentes quirúrgicos recientes o incapacidad para realizar las pruebas funcionales.

El estudio se dividió en dos partes. En la primera etapa, los participantes realizaron diferentes pruebas funcionales bajo cuatro condiciones: control sin intervención, banda rotuliana, vendaje rígido y tape placebo. El vendaje rígido consistió en Leukotape Classic rígido no elástico de 2,5 cm de ancho, mientras que el placebo se realizó mediante Leukotape K elástico aplicado de manera no funcional y con mínima tensión, evitando ejercer presión sobre el tendón rotuliano (Imagen 13). Antes de iniciar el estudio, todos los participantes recibieron instrucciones y realizaron una práctica supervisada sobre la correcta colocación de las ortesis.

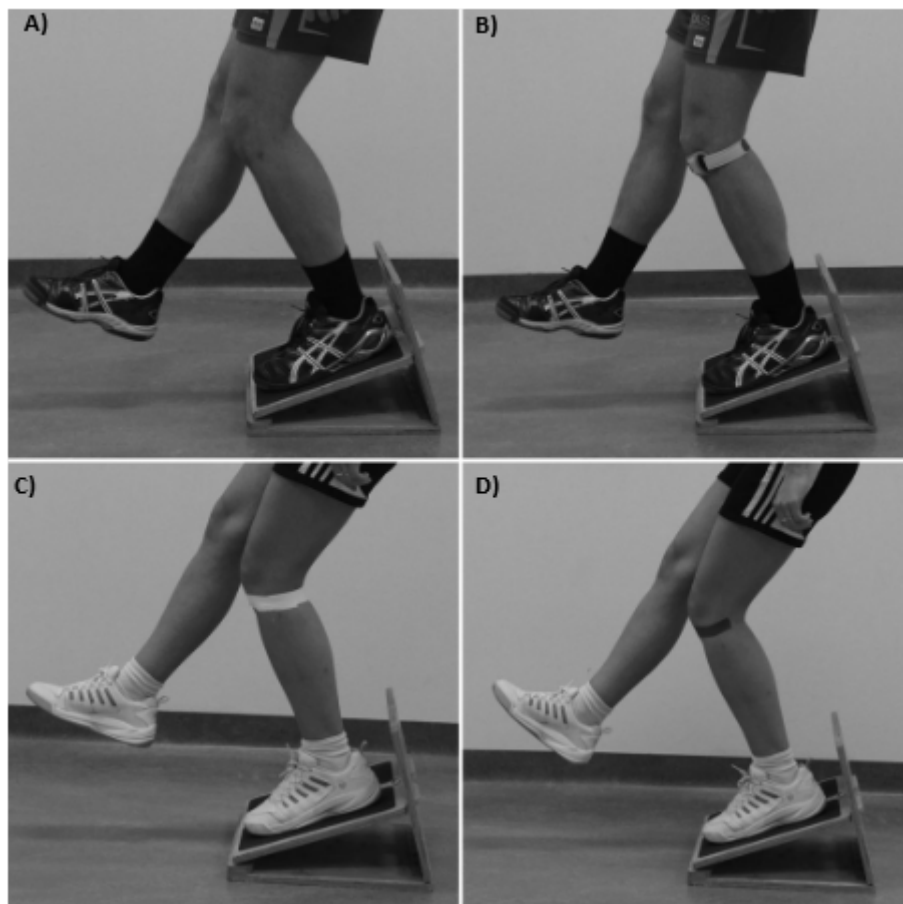


Imagen 13: Tipos de vendajes que se utilizaron en el estudio. a) Sin intervención. b) Ortesis. c) Vendaje rígido. d) Vendaje placebo.

Las pruebas funcionales incluyeron la sentadilla unipodal en declive, el test de salto vertical bilateral y unipodal y el triple hop test. El dolor fue evaluado mediante la Escala Visual Analógica (VAS) luego de cada prueba, además de registrarse la altura del salto y la distancia alcanzada. En la segunda etapa del estudio, los participantes

continuaron realizando su práctica deportiva habitual durante dos semanas: una semana control sin ortesis y una semana de intervención con una de las cuatro condiciones asignadas aleatoriamente. Durante este período se registró el dolor durante la actividad deportiva, dos horas posteriores y a la mañana siguiente, junto con la intensidad y duración de la práctica deportiva ³⁸.

- Artículo nro 2: “Efectos iniciales del vendaje de codo sobre la fuerza de agarre sin dolor y el umbral de dolor a la presión - Initial effects of elbow taping on pain-free grip strength and pressure pain threshold”.

En este estudio se investigó el efecto inmediato de una técnica de vendaje rígido denominada “Diamond tape” sobre la fuerza de agarre sin dolor y el umbral de dolor a la presión en sujetos con epicondilitis lateral crónica. Participaron 16 individuos donde los criterios de inclusión fueron la presencia de dolor sobre el epicóndilo lateral, dolor durante la evaluación de fuerza de agarre y dolor en al menos una prueba funcional de los músculos extensores del antebrazo, como extensión resistida del dedo medio, extensión resistida de muñeca o estiramiento pasivo de los extensores de muñeca. Se excluyeron sujetos con alergia al tape adhesivo, infiltraciones recientes con corticoides, alteraciones neurológicas del miembro superior, otras patologías ortopédicas asociadas o tratamientos concomitantes.

Se realizó un estudio experimental aleatorizado, cruzado, controlado con placebo y simple ciego, comparando tres condiciones: el tape terapéutico que es el vendaje rígido en forma de diamante, tape placebo y una condición control sin tape. Las evaluaciones se realizaron en tres momentos: antes de la intervención, inmediatamente después de la aplicación y 30 minutos posteriores al tratamiento.

La técnica “Diamond tape” consistió en la aplicación de cuatro tiras de tape adhesivo rígido no elástico colocadas en forma de diamante sobre la región dorsolateral del codo y antebrazo proximal. Durante su aplicación se ejercía una fuerza de tracción sobre la piel y tejidos blandos en dirección al epicóndilo lateral (Imagen 14). El tape placebo reprodujo el mismo patrón, aunque sin tensión ni tracción sobre los tejidos subyacentes, evitando así el efecto mecánico terapéutico.

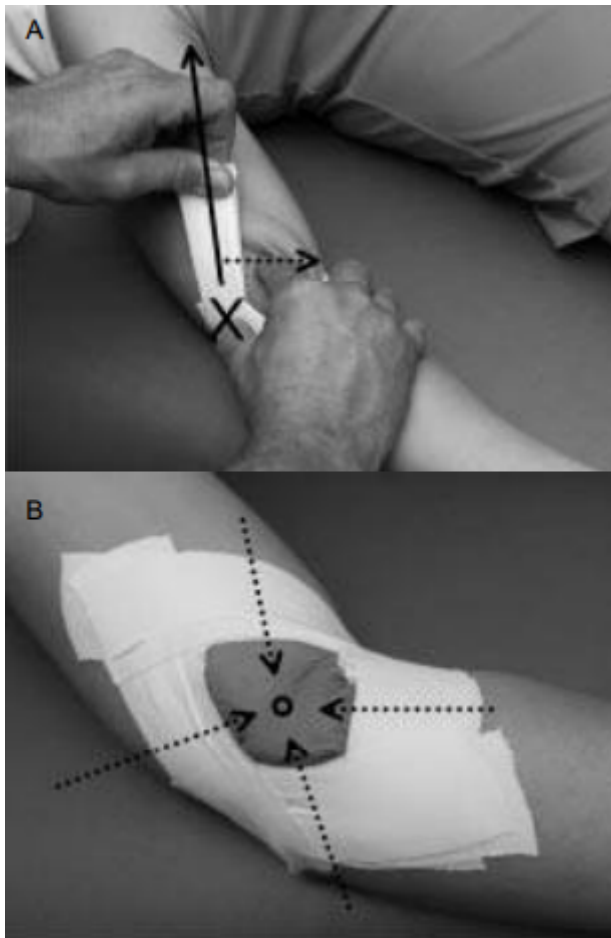


Imagen 14: Aplicación del vendaje rígido en diamante. a) Aplicación de las vendas rígidas desde distal a proximal, mientras se tracciona la piel hacia el sitio de dolor. b) Conformación del vendaje en diamante, quedando el punto de dolor en el centro de la aplicación

Las variables evaluadas fueron la fuerza de agarre sin dolor y el umbral de dolor a la presión. La fuerza de agarre sin dolor se midió mediante un dinamómetro digital con el miembro superior en una posición estandarizada, mientras que el umbral de dolor a la presión se evaluó utilizando un algómetro digital aplicado sobre el punto de mayor sensibilidad dolorosa del epicóndilo lateral. Las mediciones se realizaron antes del tratamiento, inmediatamente después y a los 30 minutos posteriores a la aplicación ³⁹.

- Resultados de los artículos:

Los artículos analizados evidencian que los vendajes rígidos propuestos como vendajes de descarga podrían generar efectos positivos a corto plazo sobre el dolor y la función en diferentes tendinopatías.

En el estudio realizado por de Vries y cols., donde se investigó el efecto de la banda rotuliana y del tape deportivo en atletas con tendinopatía rotuliana se pudo observar una disminución significativa del dolor durante la sentadilla unipodal en declive tanto con la banda rotuliana como con el tape deportivo, en comparación con el grupo control. Asimismo, durante la práctica deportiva el vendaje rígido logró disminuir significativamente el dolor. Además, tanto la banda rotuliana (ortesis) como el vendaje redujeron la sintomatología luego de la actividad física. Los autores concluyeron que las ortesis y vendajes podrían contribuir a disminuir el dolor en deportistas con tendinopatía rotuliana durante la actividad deportiva, al menos a corto plazo ³⁸.

De manera similar, Vicenzino y cols., analizaron los efectos inmediatos del “Diamond tape” o vendaje en diamante en sujetos con epicondialgia lateral crónica. Los hallazgos demostraron que la aplicación del vendaje produjo una mejora significativa del 24% en la fuerza de agarre sin dolor en comparación con las condiciones placebo y control. Además, se observaron mejoras en el umbral de dolor a la presión, aunque sin alcanzar significancia estadística. Los autores plantearon que el vendaje podría actuar disminuyendo la carga mecánica sobre los tejidos sintomáticos y modulando la percepción del dolor, facilitando de esta manera la función y la realización de ejercicios terapéuticos ³⁹.

Debido a los resultados obtenidos en los artículos analizados, en los cuales se utilizaron vendajes de descarga con objetivos terapéuticos similares al propuesto en la presente investigación, se plantea que la aplicación de un vendaje de descarga en el TA podría generar efectos beneficiosos sobre el dolor y la función. De esta manera, el vendaje podría constituir una herramienta coadyuvante para facilitar intervenciones terapéuticas en sujetos con TTA.

V.B. Presentación de serie de casos:

Se presenta una serie de casos con el propósito de describir y analizar las características y resultados observados en un grupo determinado de pacientes, en este caso son 4 participantes.

V. B. I. Población y criterios de inclusión, exclusión y eliminación:

Se incluyeron pacientes con TTA crónica unilateral de la ciudad de Rosario que cumplan con los siguiente criterios.

A. Criterios de inclusión:

- ◆ Edad entre 18 y 50 años.
- ◆ TTA uni o bilateral.
- ◆ Síntomas de más de 3 meses de evolución.
- ◆ Dolor al salto unipodal.

B. Criterios de exclusión:

- ◆ Antecedente de ruptura del tendón de Aquiles.
- ◆ Cirugía en tobillo menor a 1 año de duración
- ◆ Antecedente de fascitis plantar dentro de los 3 meses previos.
- ◆ Inyección local de corticosteroides en los últimos 3 meses.
- ◆ Ingesta actual de fluoroquinolonas.
- ◆ Embarazo.
- ◆ Índice de masa corporal (IMC) > 30 kg/m².
- ◆ También se excluirán aquellos pacientes que tengan un VAS < 2 puntos o > 8 puntos durante la actividad deportiva y una VISA-A < 20 puntos o > 90 puntos.

C. Criterios de eliminación:

- ◆ Pacientes que tengan una reacción alérgica al vendaje

V. B. III. Selección de pacientes:

El reclutamiento de pacientes se llevó a cabo de dos maneras. Por un lado a través de una cadena de difusión en las principales redes sociales (Facebook e Instagram) y por otro lado, a través de folletería.

Los sujetos que participaron voluntariamente de este trabajo fueron entrevistados por el kinesiólogo N1, quien se encargó de realizar una anamnesis y examen físico adecuado para evaluar y diagnosticar a los sujetos teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión mencionados. Posteriormente, el mismo se encargó de explicar en qué consiste el trabajo de investigación.

Los sujetos elegidos fueron intervenidos a través de un vendaje rígido donde las variables de estudio fueron evaluadas en todos los pacientes antes de la aplicación del vendaje e inmediatamente después. El mismo fue aplicado en el Centro Universitario de Asistencia, Docencia e Investigación (CUADI) perteneciente a la Universidad del Gran Rosario (UGR).

V. B . IV. Intervenciones:

Previo a la evaluación y a la aplicación del vendaje, se registró la edad de los participantes y se obtuvieron datos antropométricos, como peso y talla. Además, se les entregó el consentimiento informado (Anexo 1) y la escala VISA-A (Anexo 2). Asimismo, se indagó acerca de la frecuencia de actividad física semanal, considerando la cantidad de días y los minutos de entrenamiento por sesión. Posteriormente, antes de la evaluación pre-vendaje, se realizó una entrada en calor supervisada que consistió en 5 minutos de bicicleta, 5 minutos de trote en cinta a una velocidad cómoda establecida por el paciente y 3 series de 10 saltos unipodales. El objetivo de la entrada en calor, era preparar al tendón para las evaluaciones de rendimiento físico que se realizaron posteriormente.

Luego de la entrada en calor, los pacientes fueron evaluados por el kinesiólogo N2 con la escala VAS en el salto unipodal marcando un promedio luego de que realice una serie de 3 saltos a su máxima intensidad; y el rendimiento físico del salto vertical unipodal fue evaluado con la app My jump donde se registró el mayor valor de potencia y altura posterior de 3 intentos.

Posteriormente, el kinesiólogo N1 se encargó de realizar el vendaje rígido. Durante la aplicación del mismo, el paciente se colocó decúbito prono en la camilla con los pies por fuera de la misma, para poder establecer cuál era el punto máximo de dolor a la presión en el TA. A continuación, se procedió a rasurar la zona y luego a desinfectar la misma con alcohol, para favorecer la adherencia de las cintas. Una vez preparada la zona para la aplicación del vendaje, se colocó una venda pre-tape (hypafix) sobre la piel del paciente para protegerla de una posible lesión y favorecer la adherencia del vendaje rígido (Imagen 13). Por encima de ésta, se colocó una venda inelástica y rígida (Strappal), aplicada de forma circular sobre el TA. La venda se enrolla sobre sí misma formando un manguito de presión para colocarla por encima del punto máximo de dolor a la palpación del paciente. El objetivo biomecánico del mismo es que genere una descarga parcial sobre las fibras sintomáticas del TA, disminuyendo el estrés y favoreciendo a la disminución de la sintomatología durante la actividad (Imagen 14 y 15).



Imagen 13: Aplicación del Pre-tape, marcando con una “X” el punto de máximo dolor a la presión del participante.



Imagen 14: Aplicación del vendaje rígido con venda Strappal. Se observa abultamiento correspondiente a la colocación del manguito por encima del punto doloroso del paciente.



Imagen 15: Vista posterior del vendaje rígido ya aplicado.

Consecuentemente, el kinesiólogo N2 realizó una segunda evaluación inmediatamente después de la aplicación del vendaje. Durante esta valoración, se analizó la VAS en el salto unipodal, el rendimiento físico del salto vertical, de la misma manera como se evaluó en la primera instancia, y además, se indagó sobre la comodidad del vendaje percibida por el paciente, a través de la escala de Likert (Anexo 3).

V. B. V. Variables de medición:

A. Dolor:

El dolor fue medido pidiéndole a los participantes que indiquen en una Escala Análoga Visual (VAS) de 100mm, su dolor durante el salto vertical unipodal. Durante el salto vertical unipodal, se le pedirá al paciente que coloque ambas manos en la cintura, que flexione la rodilla y que realice un salto a la mayor altura posible. Se le indicó al paciente que realice 3 saltos a su máxima intensidad y que valore con un promedio el dolor de los mismos. Esta escala de medición constituye un método válido y confiable para medir la intensidad del dolor ⁴⁰.

B. Altura y potencia del salto vertical unipodal:

El salto vertical unipodal consistió en pedirle al paciente que con la pierna sintomática realice un salto en altura tan alto como pueda, despegando el pie del

suelo. Esta prueba será valorada con la aplicación My Jump, la cual permite determinar el rendimiento físico de la prueba. Las variables a analizar a través de la siguiente app serán la altura y la potencia del salto. Esta aplicación ha demostrado ser una herramienta válida y confiable para medir el salto unipodal ⁴¹.

C. Escala Likert:

La sensación subjetiva de comodidad del vendaje fue medida con la escala Likert. Esta escala de valoración mide la respuesta positiva o negativa de la intervención. El formato de esta escala estará dividida en cinco niveles: muy incomodo, incomodo, normal, cómodo, muy cómodo ⁴².

VI. Resultados:

Se incluyeron 4 participantes, todos de sexo masculino, con edades comprendidas entre 18 y 38 años. En la Tabla 4 se presentan los datos correspondientes a cada participante obtenidos tras la evaluación inicial. Dichos datos permitieron caracterizar el perfil físico de la muestra (entrenamientos semanales y minutos por sesión), incluyendo antecedentes de utilización de vendajes rígidos, variables antropométricas (peso, talla e IMC) y el puntaje obtenido en la escala VISA-A para TTA.

Tabla 4. Datos de cada participante de la intervención.

	PARTICIPANTE 1	PARTICIPANTE 2	PARTICIPANTE 3	PARTICIPANTE 4
EDAD	38	24	34	18
SEXO	MASCULINO	MASCULINO	MASCULINO	MASCULINO
PESO	91 kg	80 kg	86 kg	69 kg
ALTURA	181 CM	174 CM	175 CM	177 CM
IMC	27.8	26.6	28.1	22
ENTRENAMIENTO POR SESIÓN (MINS)	160	60	60	60
ENTRENAMIENTO SEMANAL (DÍAS)	2	3	1	5
VISA - A	52	57	83	44
VENDAJE PREVIO	NO	NO	NO	SI

Abreviaturas: CM: centímetros. kg: kilogramos. MINS: minutos.

En la Tabla 5 se presentan los resultados obtenidos en la evaluación pre y post intervención de las variables dolor (VAS), altura y potencia del salto vertical.

Tabla 5. Resultados de la intervención paciente por paciente, discriminando VAS, altura y potencia, marcando pre, post y el porcentaje de cambio.

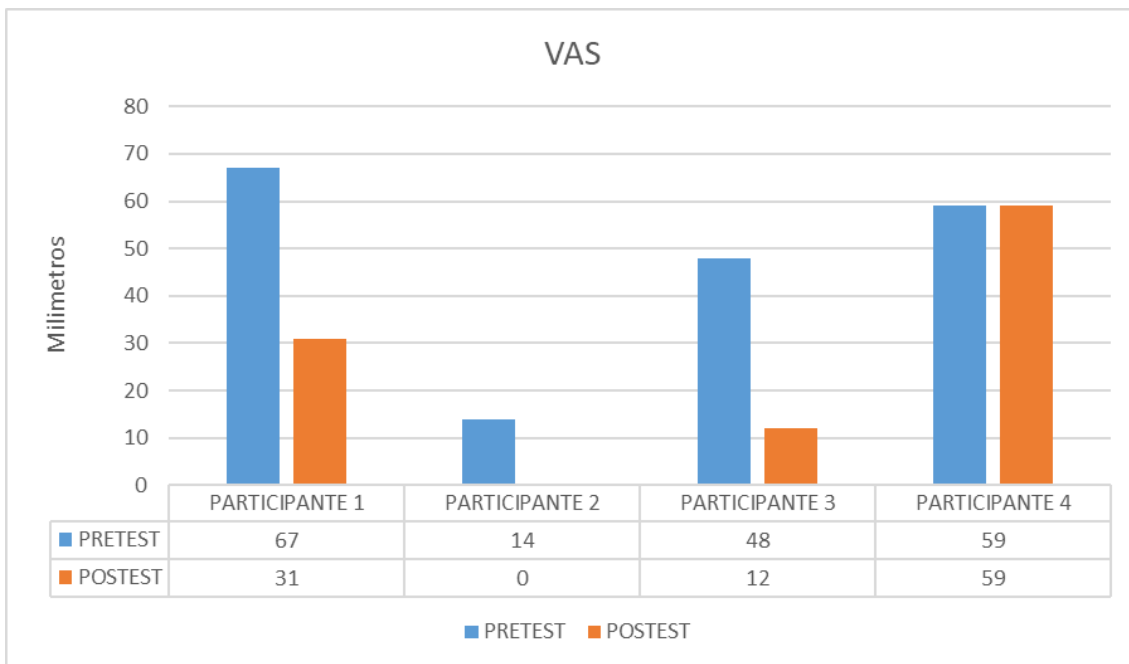
	PARTICIPANTE 1			PARTICIPANTE 2			PARTICIPANTE 3			PARTICIPANTE 4		
SALTO VERTICAL	PRE	POST	%	PRE	POST	%	PRE	POST	%	PRE	POST	%
VAS	67mm	31mm	53.7	14mm	0mm	100	48mm	12mm	75	59mm	59mm	0
ALTURA	7.92cm	7.66cm	-3.2	12.6cm	10.1cm	-19.8	7.4cm	8.5 cm	14.8	11.3cm	9.8cm	-13.2
POTENCIA	773.4N	754.3N	-2.4	1050.5N	690.8N	-34.2	663.3N	730.9N	10.1	777.7 N	690.8N	-11.1

Abreviaturas: mm: milímetros. cm: centímetros. N: newtons.

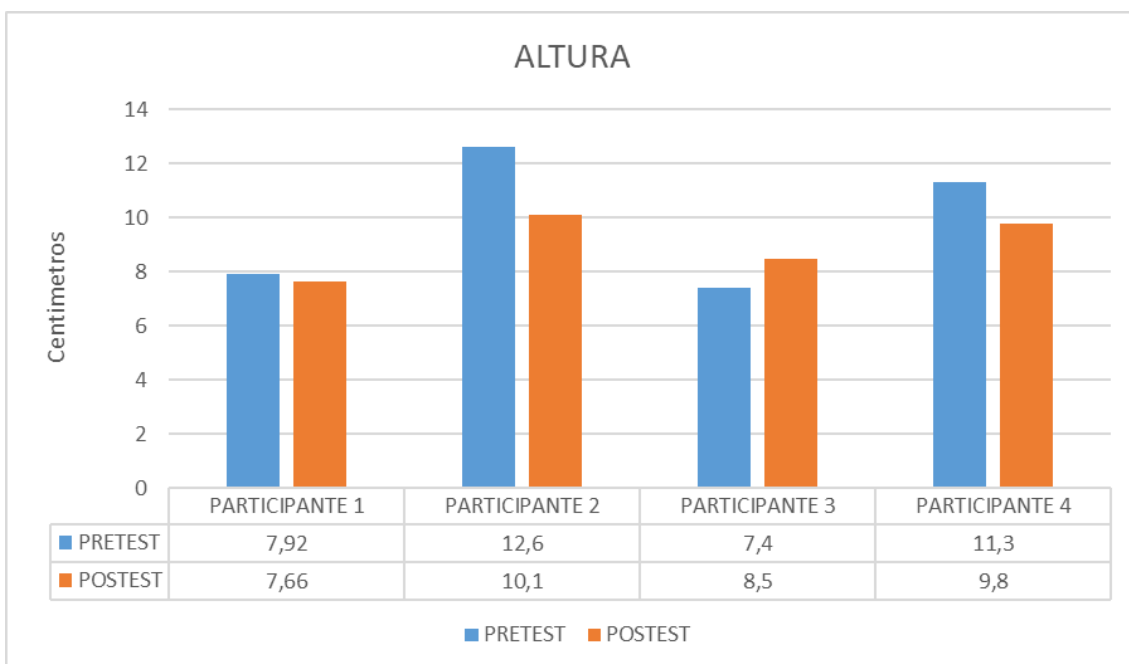
En cuanto al análisis de los resultados, se observó que:

- La VAS en el salto vertical con la aplicación del vendaje disminuyó en 3 de los 4 participantes, con una mediana del porcentaje de cambio del 64,35% (rango

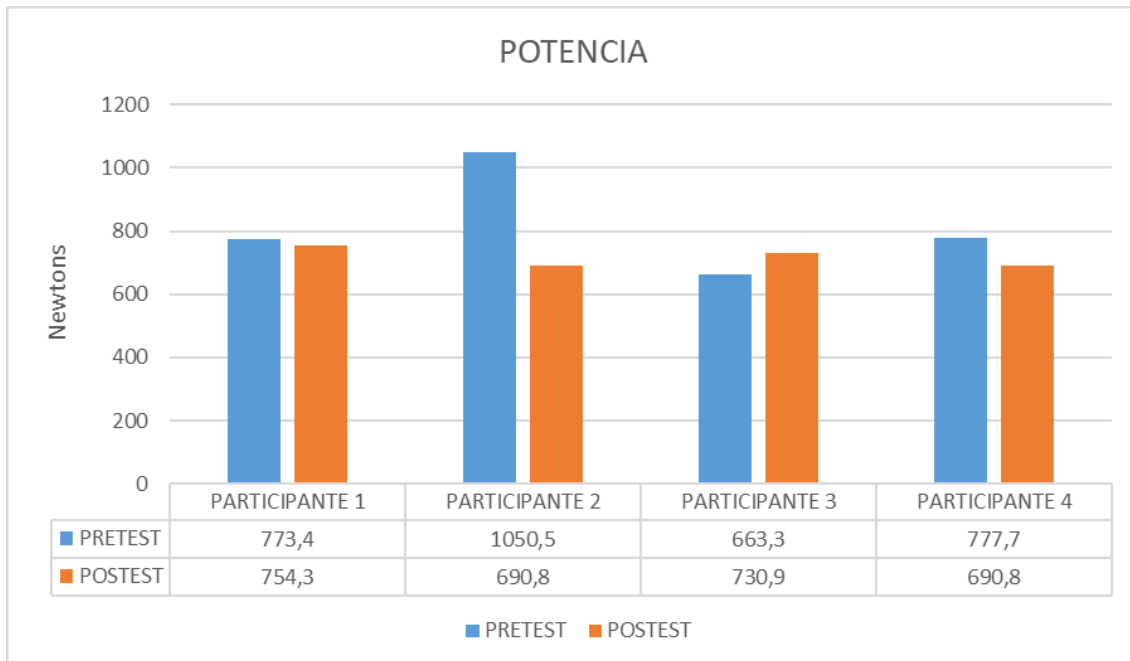
0% a 100%). Cabe destacar que el participante restante no presentó modificaciones en la percepción del dolor, aunque tampoco evidenció un aumento del mismo.



- Con respecto a la altura, 3 de los participantes mostraron una disminución de la altura del salto, posterior a la aplicación del vendaje, siendo el porcentaje máximo de cambio negativo de un -19.8%, mientras que en uno de los participantes la aplicación del vendaje aumentó un 14.8% de dicha variable.



- En relación a la potencia del salto, sólo un participante evidenció una mejoría posterior a la intervención, con un incremento del 10,1%. En los tres participantes restantes se registraron disminuciones, observándose una variación máxima de -34,2% y una mínima de -2,4%.



VII. Discusión:

El objetivo de la intervención fue analizar los efectos inmediatos del vendaje de descarga propuesto sobre el dolor, la altura y la potencia del salto vertical en personas con TTA. Los resultados obtenidos evidenciaron una disminución del dolor posterior a la aplicación del vendaje, observándose mejoras en la mayoría de los participantes evaluados. En relación con las variables funcionales, como la altura y la potencia del salto vertical, los resultados fueron variables, registrándose tanto aumentos como disminuciones entre los sujetos. Estos hallazgos sugieren que el vendaje podría generar efectos beneficiosos principalmente sobre la sintomatología dolorosa, aunque sus efectos sobre el rendimiento funcional inmediato no resultan concluyentes.

Respecto a la variable dolor la cual fue evaluada mediante la Escala Visual Analógica, los resultados obtenidos mostraron una disminución de la sintomatología en la mayoría de los participantes luego de la aplicación del vendaje de descarga. Estos hallazgos coinciden con investigaciones previas, como las desarrolladas por de Vries y cols. en tendinopatía rotuliana y por Vicenzino y cols. en epicondialgia lateral, donde la utilización de vendajes rígidos produjo reducciones significativas del dolor durante las actividades funcionales. Desde un enfoque biomecánico, podría plantearse que el vendaje utilizado en los participantes de esta intervención habría contribuido a disminuir la carga tensil sobre las fibras sintomáticas del TA, reduciendo el estrés mecánico. Asimismo, también podrían intervenir mecanismos neurofisiológicos asociados a la estimulación cutánea y a la modulación de la percepción nociceptiva, contribuyendo a la disminución del dolor observado posterior a la intervención. Al finalizar el proyecto original, la aplicación del grupo placebo podrá determinar dicha hipótesis.

En relación con la altura del salto vertical, los resultados obtenidos mostraron respuestas variables entre los participantes, observándose disminuciones en la mayoría de los casos y una mejora únicamente en uno de los sujetos evaluados. Estos resultados podrían indicar que una disminución inmediata del dolor no necesariamente se traduce en una mejora automática del rendimiento funcional o deportivo. Asimismo, debe considerarse que la utilización de un vendaje rígido podría haber generado cierto grado de restricción del movimiento durante la ejecución del salto vertical, afectando la mecánica del gesto deportivo. Del mismo modo, al intentar disminuir la tensión sobre las fibras sintomáticas del TA, el vendaje podría haber modificado parcialmente el patrón de reclutamiento muscular o la transmisión de fuerzas del complejo músculo-tendinoso, influyendo sobre la altura alcanzada durante el salto ⁴³.

En cuanto a la potencia del salto vertical, los resultados también mostraron alteraciones entre los participantes, observándose mejoría únicamente en uno de los mismos y disminuciones en los restantes. Estos hallazgos podrían sugerir que, si bien el vendaje de descarga tendría efectos positivos sobre el dolor, ello no implicaría necesariamente una recuperación inmediata de la capacidad de producción de fuerza del complejo músculo-tendinoso. La producción de potencia durante el salto vertical depende de múltiples factores, entre ellos la capacidad neuromuscular, la eficiencia del ciclo estiramiento-acortamiento y la adecuada transmisión de energía elástica por parte del TA. Diversos estudios han reportado que los vendajes rígidos pueden restringir parcialmente el rango de movimiento articular y modificar la biomecánica normal del tobillo ⁴³. En este sentido, es posible que la aplicación de un vendaje rígido haya modificado parcialmente la capacidad de almacenamiento y liberación de energía elástica del tendón, afectando el rendimiento explosivo durante el salto.

En la presente intervención se presentaron diversas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados obtenidos. En primer lugar, el tamaño muestral reducido limita la posibilidad de generalizar los hallazgos a poblaciones más amplias. Además, la ausencia de un grupo control dificulta determinar con precisión si los cambios observados se debieron exclusivamente a la aplicación del vendaje o si pudieron intervenir otros factores, como el efecto placebo o variaciones individuales. Por otro lado, la evaluación se realizó únicamente de manera inmediata posterior a la intervención, por lo que no es posible determinar los efectos del vendaje a corto o mediano plazo. Asimismo, las diferencias individuales entre los participantes en cuanto a edad, nivel de entrenamiento y grado de afectación tendinosa podrían haber influido sobre la respuesta observada. Por este motivo, futuras investigaciones con muestras más amplias, grupos control y seguimientos prolongados podrían aportar mayor evidencia sobre la efectividad de los vendajes de descarga en sujetos con TTA.

VIII. Conclusión:

En la presente intervención se observó que la aplicación de un vendaje de descarga sobre el TA se asoció con una disminución de la sintomatología dolorosa en la mayoría de los participantes. Asimismo, las variables funcionales relacionadas con la altura y potencia del salto vertical presentaron respuestas variables entre los sujetos evaluados, observándose en algunos casos disminuciones posteriores a la intervención. Estos hallazgos podrían sugerir que el vendaje actuaría principalmente disminuyendo la carga y el estrés mecánico sobre las fibras sintomáticas del tendón, aunque dicha descarga podría también modificar parcialmente la biomecánica del movimiento y la capacidad de producción de fuerza del complejo músculo-tendinoso.

Debido al tamaño muestral reducido y a la ausencia de un grupo control, los resultados obtenidos deben interpretarse con cuidado, ya que no se puede afirmar que haya una relación causal definitiva entre el vendaje y los resultados. Sin embargo, esta evaluación permite considerar al vendaje de descarga como una posible herramienta coadyuvante dentro del abordaje terapéutico de sujetos con TTA, especialmente en relación con el manejo del dolor durante actividades funcionales o el tratamiento del mismo.

IX. Referencia bibliográficas:

1. Longo UG, Ronga M, Maffulli N. Achilles tendinopathy. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2009;17(2):112-6.
2. Silbernagel KG, Hanlon S, Sprague A. Current clinical concepts: conservative management of Achilles tendinopathy. *J Athl Train.* 2020;55(5):438-47. doi:10.4085/1062-6050-356-19.
3. Chimenti RL, Neville C, Houck J, Cuddeford T, Carreira D, Martin RL. Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits: midportion Achilles tendinopathy revision – 2024. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2024;54(12):CPG1-CPG32. doi:10.2519/jospt.2024.0302.
4. George CE, Heales LJ, Stanton R, Wintour SA, Kean CO. Sticking to the facts: a systematic review of the effects of therapeutic tape in lateral epicondylalgia. *Phys Ther Sport.* 2019;40:117-27. doi:10.1016/j.ptsp.2019.08.011.
5. Vander Doelen T, Jelley W. Non-surgical treatment of patellar tendinopathy: a systematic review of randomized controlled trials. *J Sci Med Sport.* 2020;23(2):118-24. doi:10.1016/j.jsams.2019.09.008.
6. Winnicki K, Ochała-Kłos A, Rutowicz B, Pękala PA, Tomaszewski KA. Functional anatomy, histology and biomechanics of the human Achilles tendon—A comprehensive review. *Ann Anat.* 2020;229:151461. doi:10.1016/j.aanat.2020.151461.
7. De la Puente Castillo E. Diagnóstico y tratamiento de las lesiones tendinosas. *NPunto.* 2019;2(10).
8. Li HY, Hua YH. Achilles tendinopathy: current concepts about the basic science and clinical treatments. *Biomed Res Int.* 2016;2016:6492597. doi:10.1155/2016/6492597.
9. Deydén Ibarra SR, Lerdo de Tejada del Ángel MÁ. Lesión aguda del tendón de Aquiles. *Ortho-tips.* 2006;2(4):270-6.
10. Scott A, Backman LJ, Speed C. Tendinopathy: update on pathophysiology. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015;45(11):833-41. doi:10.2519/jospt.2015.5884.
11. Malliaras P. Physiotherapy management of Achilles tendinopathy. *J Physiother.* 2022;68(4):231-7. doi:10.1016/j.jphys.2022.09.010.
12. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2009;43(6):409-16.

13. Dye SF. The pathophysiology of patellofemoral pain: a tissue homeostasis perspective. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;(436):100-10. doi:10.1097/01.blo.0000172303.74414.7d.
14. Wang Y, Zhou H, Nie Z, Cui S. Prevalence of Achilles tendinopathy in physical exercise: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med Health Sci.* 2022;4(3):152-9. doi:10.1016/j.smhs.2022.03.003.
15. Medina Pabón MA, Naqvi U. Tendinopatía de Aquiles. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [actualizado 2023 Aug 17; citado 2026 May 4].
16. Maffulli N, Khan KM, Puddu G. Overuse tendon conditions: time to change a confusing terminology. *Arthroscopy.* 2003;19(2):e31.
17. Zhang Q, Ge H, Zhou J, Cheng B. Therapeutic effects of kinesio taping on tendinopathies: a meta-analysis. *PLoS One.* 2021;16(6):e0253276. doi:10.1371/journal.pone.0253276.
18. Kobayashi T, Mizota T, Kon K, Kasaya M, Miyabe S, Shindome T, et al. The reliability and validity of a novel ankle isometric plantar flexion strength test. *J Sport Rehabil.* 2022;31(8):—. doi:10.1123/jsr.2021-0192.
19. Zarro MJ, Stitzlein MG, Lee JS, Rowland RW, Gray VL, Taylor JB, et al. Single-leg vertical hop test detects greater limb asymmetries than horizontal hop tests after anterior cruciate ligament reconstruction in NCAA Division I collegiate athletes. *Int J Sports Phys Ther.* 2021;16(6):1405-14. doi:10.26603/001c.29595.
20. van der Vlist AC, Veen JM, van Oosterom RF, Veldhoven PLJ, Verhaar JAN, de Vos RJ. Ultrasound Doppler flow in patients with chronic midportion Achilles tendinopathy: is surface area quantification a reliable method? *J Ultrasound Med.* 2020;39(4):731-9. doi:10.1002/jum.15152.
21. Sengkerij PM, de Vos RJ, Weir A, van Weelde BJG, Tol JL. Interobserver reliability of neovascularization score using power Doppler ultrasonography in midportion Achilles tendinopathy. *Am J Sports Med.* 2009;37(8):1627-31. doi:10.1177/0363546509332255.
22. Stevens M, Tan CW. Effectiveness of the Alfredson protocol compared with a lower repetition-volume protocol for midportion Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44(2):59-67. doi:10.2519/jospt.2014.4720.
23. Habets B, van Cingel REH, Backx FJG, Huisstede BMA. Alfredson versus Silbernagel exercise therapy in chronic midportion Achilles tendinopathy: study

- protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):296. doi:10.1186/s12891-017-1656-4.
24. Stania M, Juras G, Chmielewska D, Polak A, Kucio C, Król P. Extracorporeal shock wave therapy for Achilles tendinopathy. *Biomed Res Int*. 2019;2019:3086910. doi:10.1155/2019/3086910.
 25. Al-Abbad H, Simon JV. The effectiveness of extracorporeal shock wave therapy on chronic Achilles tendinopathy: a systematic review. *Foot Ankle Int*. 2013;34(1):33-41. doi:10.1177/1071100712464354.
 26. Tumilty S, Munn J, McDonough S, Hurley DA, Basford JR, Baxter GD. Low level laser treatment of tendinopathy: a systematic review with meta-analysis. *Photomed Laser Surg*. 2010;28(1):3-16. doi:10.1089/pho.2008.2470.
 27. Labat Marcos R, Arnold G, Magnenet V, Rahouadj R, Magdalou J, Lopes-Martins RÁB. Biomechanical and biochemical protective effect of low-level laser therapy for Achilles tendinitis. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2014;29:272–85. doi:10.1016/j.jmbbm.2013.08.028.
 28. Stergioulas A, Stergioula M, Aarskog R, Lopes-Martins RÁB, Bjordal JM. Effects of low-level laser therapy and eccentric exercises in the treatment of recreational athletes with chronic Achilles tendinopathy. *Am J Sports Med*. 2008;36(5):881–7. doi:10.1177/0363546507312165.
 29. Rowe V, Hemmings S, Barton C, Malliaras P, Maffulli N, Morrissey D. Conservative management of midportion Achilles tendinopathy. *Sports Med*. 2012;42(11):941–67. doi:10.1007/BF03262305.
 30. McNeill W, Pedersen C. Dynamic tape. Is it all about controlling load? *J Bodyw Mov Ther*. 2016;20(1):179–88. doi:10.1016/j.jbmt.2015.12.009.
 31. Sisk D, Fredericson M. Taping, bracing, and injection treatment for patellofemoral pain and patellar tendinopathy. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2020;13(4):537–44. doi:10.1007/s12178-020-09646-8.
 32. Williams S, Whatman C, Hume PA, Sheerin K. Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: a meta-analysis of the evidence for its effectiveness. *Sports Med*. 2012;42(2):153–64. doi:10.2165/11594960-000000000-00000.
 33. Ortega-Castillo M, Martin-Soto L, Medina-Porqueres I. Benefits of kinesiology tape on tendinopathies: a systematic review. *Monten J Sports Sci Med*. 2020;9(2):73–86. doi:10.26773/mjssm.200910.
 34. Firth BL, Dingley P, Davies ER, Lewis JS, Alexander CM. The effect of kinesiotape on function, pain, and motoneuronal excitability in healthy people

- and people with Achilles tendinopathy. *Clin J Sport Med*. 2010;20(6):416–21. doi:10.1097/JSM.0b013e3181f479b0.
35. Koç M, Aydoğmuş H, Dinç F, Bayar K, Oskay D. Immediate effects of kinesiо taping and dynamic taping on acromiоhumeral distance in individuals with symptomatic rotator cuff tendinopathy. *J Hand Ther*. 2024;37(4):583–90. doi:10.1016/j.jht.2023.12.003.
 36. Ferreira SFC, Bezerra MA, Oliveira RR, Lima POP. Effectiveness of adding Dynamic Tape to progressive tendon-load exercise program in patients with patellar tendinopathy: a randomized controlled trial. *Phys Ther Sport*. 2025;73:—. doi:10.1016/j.ptsp.2025.03.005.
 37. Chen SM, Lo SK, Cook J. The effect of rigid taping with tension on mechanical displacement of the skin and change in pain perception. *J Sci Med Sport*. 2018;21(4):342–6. doi:10.1016/j.jsams.2017.07.008.
 38. de Vries AJ, Zwerver J, Diercks R, Tak I, van Berkel S, van Cingel R, et al. Effect of patellar strap and sports tape on pain in patellar tendinopathy: A randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2016;26(10):1217-1224. doi:10.1111/sms.12556.
 39. Vicenzino B, Brooksbank J, Minto J, Offord S, Paungmali A. Initial effects of elbow taping on pain-free grip strength and pressure pain threshold. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2003;33(7):400-407. doi:10.2519/jospt.2003.33.7.400.
 40. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs*. 2005 Aug;14(7):798-804.
 41. Gallardo-Fuentes F, Gallardo-Fuentes J, Ramírez-Campillo R, Balsalobre-Fernández C, Martínez C, Caniuqueo A, Cañas R, Banzer W, Loturco I, Nakamura FY, Izquierdo M. Intersession and Intrasession Reliability and Validity of the My Jump App for Measuring Different Jump Actions in Trained Male and Female Athletes. *J Strength Cond Res*. 2016 Jul;30(7):2049-56.
 42. Jebb AT, Ng V, Tay L. A Review of Key Likert Scale Development Advances: 1995-2019. *Front Psychol*. 2021 May 4;12:637547.
 43. Sarvestan J, Svoboda Z. Acute effect of ankle kinesiо- and athletic taping on ankle range of motion during various agility tests in athletes with chronic ankle sprain. *J Sport Rehabil*. 2020;29(5):527-532. doi:10.1123/jsr.2018-0398.

Anexos:

I. Consentimiento informado:

Ud. ha sido invitado a participar en un estudio de investigación titulado: “Efectos del vendaje rígido en pacientes con tendinopatía crónica del Aquiles”, el que será llevado a cabo en el Centro Universitario de Asistencia, Docencia e Investigación, ubicado en Buenos Aires 1575, por el grupo de trabajo integrado por los licenciados Fernando Imaz, Leonardo Intelangelo, Iván Roulet y Gonzalo Elías, como parte de un proyecto de investigación que se realiza en la Universidad del Gran Rosario (UGR). Para ello se le solicita que lea detenidamente este documento.

En los estudios de investigación se eligen personas (enfermos y/o sanos), a los que se los invita a participar y ellos deciden. A fin de decidir si desea o no participar en este estudio, debe comprender acabadamente los riesgos y beneficios para tomar una decisión informada. Tal proceso se conoce como consentimiento informado.

Este formulario de consentimiento informado le proporciona información detallada sobre el estudio de investigación al cual se le propone ingresar, información sobre la cual el investigador del estudio conversará con Ud. Sírvase leer todo el documento y tómese el tiempo necesario para decidir. Puede conversarlo con sus amigos, con sus familiares y formular al investigador (o a quien éste designe) todas las preguntas que desee para asegurar que comprende qué es lo que implica ser un participante en un estudio de investigación.

Una vez que haya recibido toda la información, le solicitarán que firme este formulario, si es que desea participar. En ese caso, se le entregará un ejemplar original firmado y fechado de este consentimiento informado, para que Ud. pueda conservarlo. Debe saber también que, a pesar de haber suscripto el presente consentimiento, Ud. tiene derecho a retirar el mismo en cualquier momento, sin sufrir discriminación o perjuicio por su retiro del estudio.

¿POR QUÉ SE REALIZA ESTE ESTUDIO?

Este estudio se realiza ya que existe desconocimiento acerca de si el vendaje puede ser utilizado como una herramienta terapéutica para disminuir la sintomatología dolorosa que genera la tendinopatía del Aquiles. El objetivo general de este estudio será determinar efectos del vendaje rígido en pacientes con tendinopatía crónica de la porción media del tendón de Aquiles. Previamente a participar el investigador evaluará sus antecedentes y sus estudios previos a fin de determinar si Ud. reúne las condiciones para participar en el estudio. Ud. deberá cumplir con una serie de criterios de inclusión y de exclusión que pasarán a detallarse a continuación.

Usted podrá participar voluntariamente de este estudio si cumple una serie de condiciones:

- Edad entre 18 y 50 años
- Dolor en el tendón de Aquiles en una o ambas piernas.
- Síntomas de más de 3 meses de evolución.
- Dolor al trote.
- Dolor al salto unipodal.

Usted no podrá participar de este estudio si presenta alguna de las siguientes condiciones:

- Antecedente de ruptura del tendón de Aquiles.
- Cirugía en tobillo menor a 1 año de duración.
- Antecedente de fascitis plantar en los últimos 3 meses.
- Inyección local de corticoesteroides en los últimos 3 meses.
- Ingesta actual del antibiótico fluoroquinolonas.
- Esté cursando un embarazo.
- Índice de masa corporal (IMC) > 30 kg/m².
- dolor medido con una escala (VAS) menor a 2 puntos o mayor 8 puntos durante la actividad deportiva.
- Valor funcional medido con una escala (VISA-A) menor a 20 o mayor a 90 puntos.

El estudio tendrá una duración de 72 hs. En una primera evaluación se evaluará el dolor en el trote y el salto, y la capacidad física para saltar con su pierna dolorosa. Posteriormente, usted será aleatorizado a uno de los grupos en los cuales se le aplicará un vendaje compresivo sobre el tendón (grupo experimental) o un vendaje sin compresión (grupo control). Inmediatamente después de haber colocado el vendaje, se lo volverá a evaluar. En esta ocasión se agregarán dos escalas para medir la comodidad del vendaje aplicado y la percepción general de cambio de la sintomatología. El vendaje lo mantendrá durante 3 días y pasado este tiempo se hará una tercera evaluación. Esto significa que se le realizarán 3 evaluaciones en dos días diferentes.

¿CUÁLES SON LOS RIESGOS DEL ESTUDIO?

El vendaje podría generar sensación de picazón. He sido informado que, de presentarse cualquier complicación durante los procedimientos del estudio, se me brindará la asistencia sanitaria correspondiente para intentar solucionar cualquier problema de salud que se presente. Para tal caso me comunicaré de forma directa con el investigador a cargo del proyecto

¿CUÁLES SON SUS DERECHOS COMO PARTICIPANTE?

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Ud. es libre de negarse a participar o de retirarse del estudio cuando lo desee sin recibir penalidades o perder los beneficios a los que de todos modos tiene derecho.

No se obtendrá más información que la ya recopilada, pero la información analizada no se borrará. Asimismo, el o los investigadores del estudio tienen el derecho de retirarlo del estudio si consideran que es de su mejor interés.

Ud. tiene derecho a acceder a toda nueva información que surja con relación a este estudio y que difiera de la que se vuelca en este documento, la que deberá serle comunicada por el investigador principal, como así también a obtener una síntesis de los resultados finales de la investigación. Dicha información podrá ser solicitada por Ud., al investigador principal, Gonzalo Elías.

OBLIGACIONES POR PARTICIPAR

Al participar en este estudio de investigación, Ud. está de acuerdo en informar al investigador principal (y a quien él estableciera) acerca de toda la información requerida por el estudio de investigación.

Durante el estudio de investigación deberá notificar de inmediato al investigador principal si cambia cualquiera de sus medicaciones o prácticas de cualquier tipo y si su salud cambiara de cualquier modo.

BENEFICIOS ESPERADOS PARA EL PARTICIPANTE Y PARA LA SOCIEDAD:

Este estudio tiene como beneficio conocer si el vendaje es una intervención efectiva para disminuir el dolor y mejorar la función de su tendón de Aquiles.

PROTECCIÓN DE LA PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD DE DATOS PERSONALES

Toda la información y datos que deban recabarse como consecuencia de este estudio, serán tratados con absoluta confidencialidad, cumpliéndose en un todo con lo dispuesto por la Ley de Protección de Datos Personales y de Derechos del paciente en Argentina. Dichos datos e información solo serán conocidos por aquellas personas que, por ley, se encuentran autorizadas para ello y que, de algún modo, tienen participación necesaria en el estudio. La misma será utilizada únicamente para los propósitos y objetivos del estudio y solo podrá ser revelada a terceros con el consentimiento previo y por escrito del participante y siempre que el tercero esté involucrado en el estudio y se comprometa por escrito a respetar el secreto de su información, en la forma aquí establecida. Mención de la metodología a utilizar para garantizar la protección de la privacidad y confidencialidad de los datos personales.

La confidencialidad de la información alcanza tanto al investigador principal como a todas las personas que colaboren con él o participen, directa o indirectamente, en el estudio. Tanto el investigador principal como la Institución se comprometen a hacer cumplir la obligación de confidencialidad a cada uno de los colaboradores que tuvieran acceso a la información derivada del presente estudio. Al firmar este formulario de Consentimiento Informado, Ud. o su representante legal autoriza la revisión de toda su información de salud relacionada con este estudio al Investigador Principal. Los resultados de la investigación se mantendrán en archivos médicos y serán utilizados por el investigador principal por el tiempo necesario para lograr el objetivo para el cual se recopilaron. Toda su información se mantendrá en archivos médicos durante 15 años (Argentina) o por el tiempo necesario, de acuerdo con las normativas nacionales al respecto. Ud. puede hacer uso, en cualquier momento, de su derecho a acceder a su información y corregirla, ya sea directamente o por medio del investigador, responsable de su atención, quién puede garantizar su identidad.

CONTACTOS PARA CONSULTAS

Recuerde que todas las preguntas son importantes. No dude en hacer preguntas en CUALQUIER MOMENTO. Si desea formular preguntas sobre la investigación o los procedimientos del estudio, deberá tener contacto con:

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Gonzalo Elías.

TELÉFONO: 3416051190

MAIL: gelias@ugr.edu.ar

y/o si tiene preguntas o dudas sobre sus derechos u otras inquietudes pueden contactar al Comité de

Ética que evaluó el Proyecto. COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD

DEL GRAN ROSARIO

CONTACTO: Dra. Miryam Pires

TELÉFONO: 0341-155075318

MAIL: ceiugr@ugr.com.ar

CONSENTIMIENTO/ AUTORIZACIÓN

Habiendo leído detenidamente esta hoja informativa y realizado al investigador principal todas las preguntas que me surgieran con relación al estudio, las cuales me fueron respondidas en forma clara y que he podido comprender, no quedándome dudas sobre el estudio que se me propone, CONSIENTO EXPRESAMENTE mi inclusión en el mismo. Toda la información debe figurar escrita por él PARTICIPA.

NOMBRE Y APELLIDO DEL PARTICIPANTE.

DNI:

FIRMA DEL PARTICIPANTE:

FECHA:

NOMBRE Y APELLIDO DEL INVESTIGADOR.

DNI:

FIRMA DEL INVESTIGADOR:

FECHA:

II. Cuestionario VISA-A:

Cuestionario VISA-A

Un índice de la gravedad de la tendinopatía de Aquiles

EN ESTE CUESTIONARIO, EL TÉRMINO DOLOR SE REFIERE ESPECÍFICAMENTE AL DOLOR EN LA REGIÓN DEL TENDÓN DE AQUILES

0 = Ausencia de dolor y 10 = Máximo dolor soportable

1. ¿Durante cuántos minutos tiene rigidez en la región de Aquiles al levantarse por primera vez por la mañana?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

0 minutos

100 minutos

PUNTOS

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. Una vez que está caliente el tendón, ¿siente dolor al estirar el tendón de Aquiles completamente sobre el borde de un escalón? (manteniendo la rodilla recta)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Máximo dolor

Sin dolor

PUNTOS

3. Después de caminar en terreno plano durante 30 minutos, ¿tiene dolor en las siguientes 2 horas? (Si no puede caminar en terreno plano durante 30 minutos debido al dolor, obtenga un puntaje de 0 para esta pregunta).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Máximo dolor

Sin dolor

PUNTOS

4. ¿Tiene dolor al bajar las escaleras con un ciclo de marcha normal?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PUNTOS

Máximo dolor

Sin dolor

5. ¿Tiene dolor durante o inmediatamente después de hacer 10 veces puntillas (una pierna) desde una superficie plana?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PUNTOS

Máximo dolor

Sin dolor

6. ¿Cuántos saltos sobre una sola pierna puedes hacer sin dolor?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PUNTOS

Máximo dolor

Sin dolor

7. ¿Actualmente realiza deporte u otra actividad física? Rodea la puntuación que le darías.

0 En absoluto

4 Entrenamiento modificado ± competencia modificada

7 Entrenamiento completo ± competencia pero no al mismo nivel que cuando comenzaron los síntomas

10 Competir al mismo nivel o más alto que cuando comenzaron los síntomas

8. Por favor complete A, B o C en esta pregunta.

- Si no siente dolor mientras realiza deportes de carga del tendón de Aquiles, por favor complete pregunta 8A solamente.
- Si tiene dolor mientras realiza deportes de carga del tendón de Aquiles pero sí no le impida completar la actividad, complete la pregunta 8B solamente.
- Si tiene dolor que le impide completar los deportes de carga del tendón de Aquiles, por favor complete la pregunta 8C solamente.

A. Si no siente dolor mientras realiza deportes de carga del tendón de Aquiles, ¿por cuánto tiempo puede entrenar / practicar?

0	7	14	21	30
Nada	0-10 min	11-20 min	21-30 min	>30 min

B. Si tiene algo de dolor mientras practica deportes que carguen el tendón de Aquiles, pero no le impide completar su entrenamiento/práctica deportiva, ¿durante cuánto tiempo puede entrenar/practicar esos deportes?

0	7	14	21	30
Nada	0-10 min	11-20 min	21-30 min	>30 min

C. Si tiene dolor que le impide completar entrenamientos o deportes que carguen el tendón de Aquiles, ¿durante cuánto tiempo puede entrenar o practicar esos deportes?

0	7	14	21	30
Nada	0-10 min	11-20 min	21-30 min	>30 min

PUNTUACIÓN TOTAL:/100

I. III. Escala Likert:

ESCALA LIKERT (comodidad del vendaje)

1	2	3	4	5
Muy incómodo	Incómodo	Normal	Cómodo	Muy cómodo