



TRABAJO FINAL

Presentado para acceder al título de

ESPECIALISTA EN KINESIOLOGIA Y FISIOTERAPIA DEL DEPORTE

Título: “Resultados de un programa de ejercicios isométricos, concéntricos y excéntricos en una tendinopatía de Aquiles”

Autor:

Lic. Madoery, Juan Manuel – N° DNI 33959467

Director:

Esp. Enjuto, Alejandro

**Lugar:
Santa Fe**

**Fecha de presentación
26/10/2023**

Firma autor/es

ÍNDICE

I. RESUMEN	
II. INTRODUCCIÓN	1
III. OBJETIVOS	4
III.a. Objetivo general:.....	4
III.b. Objetivo específico:.....	4
VI. MATERIALES Y MÉTODOS	5
a. Estrategias de búsqueda	5
i. Palabras clave	5
ii. Combinaciones de las palabras clave:	5
iii. Base de datos de la bibliografía consultada:	5
iv. Período de publicación analizado:.....	6
V. DESARROLLO	7
V.a. Epidemiología.....	7
V.b. Manifestaciones Clínicas	8
V.c. Factores de riesgo	8
V.c. Anatomía y biomecánica del tendón de Aquiles.....	9
V.d. Histología del tendón.....	11
V.e. Histopatología del tendón	11
V.f. Etiopatología.....	14
V.g. Ejercicio excéntrico y dolor en tendinopatía de Aquiles.	15
V.h. Efectos inmediatos de ejercicios isométricos para el tríceps sural en dolor de tendón de Aquiles.	16
V.i. Evaluación funcional y criterios para la vuelta.....	17
V.i.1. Y Balance Test	17
V.i.2 Ankle Lunge Test.....	18
V.i.3 Stading Heel Raise Test	19
V.i.4 Cuestionario VISA-A.....	19
V.i.5 Escala visual análoga	20

V.i.6 Test de Salto CMJ (Counter Movement Jump)	21
b. Caso clínico	24
VII. RESULTADOS.....	27
VII. DISCUSIÓN	34
IX. CONCLUSIÓN	38
X. REREFENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	39
IX. ANEXO	45

I. RESUMEN

Introducción: El siguiente trabajo presenta el reporte de un caso clínico de un paciente con tendinopatía aquiliana, utilizando como tratamiento un programa de ejercicios isométricos, concéntricos, excéntricos, y herramientas de evaluación validadas que sirvan como datos objetivos para la progresión de las etapas de rehabilitación.

Objetivo: Determinar la efectividad de un programa de ejercicios isométricos, concéntricos y excéntricos en un futbolista con una tendinopatía de Aquiles.

Métodos: Se realizó la progresión y el seguimiento durante 3 meses a un futbolista de 21 años con el diagnóstico de tendinopatía de Aquiles. Para la evaluación se utilizó la Escala Visual Analógica para medir intensidad del dolor, la escala VISA-A para cuantificar los síntomas y la disfunción del tendón de Aquiles, Lunge Test para medir dorsiflexión de tobillo, Y Balance Test para medir equilibrio dinámico de tobillo, y para medir fuerza el test de elevación de talones y por último el Test de Salto CMJ con plataforma de fuerzas.

Resultados: Lunge Test encontró beneficios para la movilidad de tobillo, ganando rango de movimiento sin poder tener los mismos valores del tobillo izquierdo, pero superando el valor de referencia. En el Y Balance Test en la tercera evaluación el composite de ambas piernas superó el valor de referencia disminuyendo el riesgo de lesión. En la prueba de fuerza de elevación de talones superó 20 repeticiones y la diferencia comparando con el otro lado fue de >85% que son los valores estipulados como óptimo. Se completó con la prueba de salto vertical CMJ donde se pudo ver una predominancia de la pierna derecha tanto en la asimetría de frenado como en la asimetría propulsiva.

Conclusión: Por lo tanto, un protocolo de ejercicios, con control del dolor y de carga del tendón resultó efectiva para todas las variables evaluadas en un jugador de fútbol con tendinopatía de Aquiles.

II. INTRODUCCIÓN

La tendinopatía de Aquiles (AT) es una dolorosa lesión por uso excesivo que es extremadamente común en los atletas, especialmente aquellos que participan en deportes de carrera y salto. Además del dolor, la tendinopatía de Aquiles se acompaña de alteraciones en la estructura y propiedades mecánicas del tendón, alteración de la función de las extremidades inferiores y miedo al movimiento. En conjunto, estas deficiencias limitan la participación y el rendimiento deportivos. Se requiere una evaluación exhaustiva y un plan de tratamiento integral, centrado en la carga progresiva del tendón, para garantizar la recuperación completa de la salud del tendón y minimizar el riesgo de una nueva lesión.¹

Hasta la fecha, se utilizan tres modelos diferentes para describir la tendinopatía; rotura de tendón, desgarro del colágeno y respuesta e inflamación de las células del tendón. El continuo de tendinopatía se utiliza para ayudar a describir el dolor del tendón en relación con la patología. Los modelos de rotura / desgarro del colágeno sugieren que el dolor del tendón se debe a una respuesta catabólica de las células del tendón debido a una falta de carga secundaria al daño microscópico del colágeno. El modelo de respuesta de las células del tendón propone que, en respuesta a la carga, los tenocitos estimularán una respuesta que, a su vez, modificará la matriz extracelular. El modelo inflamatorio sugiere que, en respuesta a la carga, se produce una respuesta inflamatoria que puede relacionarse con la degradación y desorganización del tendón.² El modelo continuo de la tendinopatía se presenta con cambios desde un tendón reactivo agudo a un tendón degenerativo crónico.²

La tendinopatía se trata habitualmente con protocolos de carga, y se ha sugerido que son muy eficaces en el tratamiento de esta enfermedad. Hasta la fecha, en los ensayos que investigan la carga en AT, se han informado cuatro protocolos de carga diferentes; entrenamiento excéntrico pesado, entrenamiento concéntrico, entrenamiento de sobrecarga excéntrica, y entrenamiento de resistencia lento y pesado.³

El tratamiento con el mayor nivel de evidencia para la AT es la rehabilitación con ejercicio. El propósito del ejercicio es proporcionar carga mecánica al tendón para promover la remodelación, disminuir el dolor y mejorar la resistencia y fuerza de los músculos de la pantorrilla y la función de la parte inferior de la pierna. No se han

establecido los factores de carga óptimos; sin embargo, el tendón parece responder más favorablemente a cargas más altas en períodos más largos que a cargas más bajas en períodos más cortos. Además, es probable que exista un límite superior más allá del cual la carga puede ser perjudicial.⁴ Más recientemente, se ha propuesto como superior el ejercicio isométrico como tratamiento inicial de la tendinopatía; sin embargo, ninguna evidencia actual lo respalda como mejor que cualquier otro tipo de ejercicio para la AT.¹ Por tanto, se ha cuestionado si la respuesta del tendón se diferencia en función del tipo de contracción muscular. Para mejorar la fuerza y el tamaño de los tendones, el ejercicio con cargas más altas y contracciones más lentas parece ser el mayor beneficio.¹ No obstante, la carga sobre el tendón también aumenta al aumentar la velocidad de movimiento; por lo tanto, la tolerancia a velocidades rápidas también debe abordarse durante las últimas fases de rehabilitación. En resumen, se puede utilizar cualquier tipo de contracción muscular para cargar mecánicamente el tendón. La elección del ejercicio debe ser progresiva y basarse en la respuesta individual del paciente.⁵

El ejercicio excéntrico es el tratamiento conservador más recomendado en el manejo de la AT. Debido a los malos resultados asociados con el AT insercional y el ejercicio excéntrico, se desarrolló un protocolo excéntrico modificado que eliminaba la carga en dorsiflexión. Dado que el tratamiento de tejidos blandos y el ejercicio excéntrico parecen afectar la curación del tendón, parece posible que la combinación de los 2 tratamientos pueda producir mejores resultados que el ejercicio excéntrico solo.⁶

El entrenamiento de estimulación eléctrica neuromuscular de alta frecuencia induce un estrés repetido suficiente para conducir a adaptaciones de las propiedades mecánicas del tendón de Aquiles. Por tanto, esta técnica de entrenamiento puede resultar de especial interés como nuevo método de rehabilitación en el tratamiento de tendinopatía o para contrarrestar el efecto de la hipoactividad.⁷

Muchas terapias de tratamiento pasivo, como inyecciones, antiinflamatorios no esteroideos (AINE), ultrasonido, onda de choque, láser, iontoforesis, acupuntura, aparatos ortopédicos, uso de una férula nocturna, vibración y crioterapia, mucopolisacáridos y un enfoque de esperar y ver se han utilizado en el tratamiento de la TA. Sin embargo, hay pruebas más contundentes del uso de la terapia con ejercicios como la opción de tratamiento principal.⁸ Los tendones se adaptan al ejercicio ya que la perturbación mecánica de las células inter e intra-fasciculares

desencadenan una respuesta molecular que indica la expresión de proteínas importantes en la matriz extracelular que restauran las propiedades mecánicas del tendón.⁸ Se han utilizado ampliamente tres modos principales de ejercicio, cada uno asociado con mejoras en los síntomas clínicos en diversos grados, a saber: el protocolo excéntrico de Alfredson,⁹ el protocolo combinado concéntrico-excéntrico de Silbernagel,¹⁰ y el protocolo de resistencia lenta pesada.⁸

Los resultados indican que el tendón de Aquiles se adapta rápidamente al entrenamiento de fuerza muscular y experimenta relativamente pocos cambios en la tensión máxima a pesar de los grandes aumentos en la fuerza muscular.¹¹

Está bien establecido que el ejercicio en general puede afectar tanto el músculo esquelético como el tendón, hay un aumento del flujo sanguíneo y la síntesis de colágeno, y los efectos a largo plazo conducen a hipertrofia tisular y material alterado.¹¹

La magnitud y el tipo de adaptación probablemente dependa del régimen de ejercicio, incluida la magnitud de la carga, rango de movimiento realizado, modo de contracción, velocidad de movimiento, número de repeticiones y períodos de descanso, entre las sesiones de ejercicio. Variando estos componentes, se puede construir una amplia gama de programas de ejercicios (carga baja, alta velocidad, muchas repeticiones), (carga alta, baja velocidad, pocas repeticiones) y combinaciones.¹²

III. OBJETIVOS

III.a. Objetivo general:

- Determinar la efectividad de un programa de ejercicios isométricos, concéntricos y excéntricos en un futbolista con una tendinopatía de Aquiles.

III.b. Objetivo específico:

- Relacionar la influencia de una terapia de ejercicios progresivos con el dolor a través de la escala VAS.
- Cuantificar la función y el dolor utilizando la escala VISA-A.
- Determinar el equilibrio dinámico utilizando Y Balance Test.
- Comprobar los efectos de un programa de ejercicios sobre la fuerza del tríceps sural.
- Valorar la evolución de la movilidad del tobillo.
- Valorar la fuerza explosiva y determinar si existen asimetrías entre ambos miembros.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

a. Estrategias de búsqueda

i. Palabras clave

Términos Mesh:

- Tendinopathy
- Physical Therapy Modalities
- Achilles Tendon
- Pain
- Muscle Contraction
- Exercise Therapy

Términos Decs:

- Tendinopatía
- Modalidades de fisioterapia
- Tendón de Aquiles
- Dolor
- Contracción muscular
- Terapia de ejercicios

ii. Combinaciones de las palabras clave:

- ("Tendinopathy"[Mesh]) AND "Achilles Tendon"[Mesh]
- ("Achilles Tendon"[Mesh]) AND "Exercise Therapy"[Mesh]
- (("Achilles Tendon"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) AND "Pain"[Mesh]
- (("Muscle Contraction"[Mesh]) AND "Achilles Tendon"[Mesh]) AND "Tendinopathy"[Mesh]
- (("Tendinopathy"[Mesh]) AND "Exercise Therapy"[Mesh]) AND "Achilles Tendon"[Mesh]

iii. Base de datos de la bibliografía consultada:

Para la búsqueda bibliográfica se consultaron las siguientes bases de datos: Pubmed, Biblioteca Virtual en salud (BVS), y Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT.

iv. Período de publicación analizado:

La búsqueda bibliográfica se realizará revisando artículos publicados durante el período comprendido desde el año 2012 hasta diciembre 2022.

b. Generalidades del CC en relación a los métodos y procedimientos elegidos

La presente investigación consistió en un trabajo de campo, estudio de caso. El mismo se llevó a cabo en el predio casa fútbol del Club Atlético Colón de Santa Fe. Basado en un programa de ejercicios excéntricos, concéntricos e isométricos teniendo en cuenta la bibliografía científica que se encuentra disponible.

Para el desarrollo se tomaron tres evaluaciones en el periodo de tres meses, dichas evaluaciones se sistematizaron de manera tal que se realicen de forma consecutiva y en el mismo orden, siguiendo los protocolos presentados.

Al inicio del tratamiento, se utilizaron las siguientes evaluaciones: Escala Visual Analógica (EVA) para medir intensidad del dolor mediante la palpación en el vientre del tendón, la escala VISA-A para cuantificar los síntomas y la disfunción del tendón de Aquiles, la aplicación de iPhone Clinometer versión 1.1.4 para el Lunge Test que mide dorsiflexión de tobillo, Y Balance Test para medir equilibrio dinámico de tobillo, y para medir fuerza se utilizó el test de elevación de talones (Standing Heel Raise Test).

A finalizar la semana 8 se evaluó con los test anteriormente descriptos, y en la semana 12 además de los test anteriores se agregó la prueba de salto vertical CMJ para comprobar la condición física de la fuerza/potencia de las piernas y como un criterio más para la vuelta al campo. La misma se realizó con la plataforma de fuerza Ivolution.

V. DESARROLLO

a. Análisis de la literatura recuperada

V.a. Epidemiología

La tendinopatía de Aquiles es un diagnóstico clínico que se presenta con una combinación de dolor localizado, inflamación del tendón de Aquiles y pérdida de función. Las lesiones del tendón de Aquiles se pueden dividir en tendinopatía de inserción (20%–25% de las lesiones), tendinopatía de la porción media (55%–65%) y lesiones de la unión musculotendinosa proximal (9%–25%), según la ubicación del dolor. Sin embargo, los pacientes pueden presentar síntomas en la inserción y la porción media al mismo tiempo, y aproximadamente el 30 % tiene dolor bilateral.¹³

La tendinopatía se describe como una degeneración o una cicatrización fallida debido a una sobrecarga continua sin una recuperación adecuada. Se desaconseja el uso del término tendinitis porque implica actividad inflamatoria, que puede o no estar presente en el tendón lesionado. Además, la inflamación no puede evaluarse clínicamente de forma rutinaria. A nivel tisular, la tendinopatía se caracteriza por aumentos de espesor localizados o difusos (tendinosis), pérdida de la arquitectura normal del colágeno, aumento de la cantidad de proteoglicanos y alteración general de la organización tisular. Estos cambios estructurales en el tendón dan como resultado un área de sección transversal aumentada, una rigidez del tendón reducida y propiedades viscoelásticas alteradas en los tendones sintomáticos y asintomáticos. Además, en la tendinopatía insercional de Aquiles, el cambio del tendón (tendinosis) a menudo se acompaña de condiciones adicionales, como agrandamiento de la bursa retrocalcánea, calcificaciones intratendinosas y defectos óseos.¹³

El tendón de Aquiles responde mecánicamente, lo que significa que se adaptará a las demandas de carga que se le imponen al tejido. La causa exacta de la tendinopatía varía; sin embargo, la causa más común en los atletas es una carga excesiva con un tiempo de recuperación inadecuado entre las sesiones de entrenamiento. Entre los atletas que desarrollaron tendinopatía de Aquiles, 60% a 80% describieron un cambio repentino o aumento en la intensidad o duración del entrenamiento (es decir, error de carga de entrenamiento). Sin embargo, no todos los casos están relacionados con el deporte, y los aumentos en el trabajo o la actividad diaria pueden contribuir a una carga excesiva.¹⁴

V.b. Manifestaciones Clínicas

Las manifestaciones de la tendinopatía insercional de Aquiles se diagnostican generalmente basándose en el examen clínico, en las que se incluyen la disminución de las capacidades funcionales, dolor en el talón, sensibilidad y engrosamiento en la inserción del tendón de Aquiles a la palpación. La tendinopatía insercional de Aquiles se ha asociado con artropatías inflamatorias, pero no se han descrito asociaciones causales.¹⁵ La tendinopatía de la porción media del tendón de Aquiles se caracteriza clínicamente por dolor y disfunción e histopatológicamente por deterioro del tendón y degeneración. El pronóstico suele ser malo, con una alta incidencia de cronicidad y recurrencia. Las consecuencias de esta lesión por uso excesivo constituyen una gran influencia en la carrera deportiva de los atletas.¹⁶

V.c. Factores de riesgo

El riesgo de desarrollar tendinopatía de Aquiles se considera multifactorial, con factores de riesgo intrínsecos o extrínsecos que se relacionan con causar una menor tolerancia a la carga del tendón o patrones de movimiento que sobrecargan el tendón. La disminución de la fuerza de los flexores plantares, los déficits en el control neuromuscular de la cadera, la flexión dorsal del tobillo y el rango de movimiento de la articulación subastragalina anormales, el aumento de la pronación del pie y el aumento del peso corporal son factores de riesgo intrínsecos que pueden abordarse durante el tratamiento. La enfermedad sistémica, las variantes genéticas y los antecedentes familiares de tendinopatía también se han identificado como factores de riesgo intrínsecos.¹⁷

En cuanto a factores extrínsecos como el uso de antibióticos fluoroquinolonas se ha relacionado tanto con la tendinopatía como con la rotura del tendón, con un inicio de aproximadamente 8 días después del inicio del tratamiento.¹⁸ La evidencia limitada tiene errores asociados con el calzado, la participación deportiva, la superficie y la carga de entrenamiento (como un aumento repentino en la duración, el kilometraje o la intensidad del entrenamiento, una disminución en el tiempo de recuperación o la reanudación de la actividad completa después de un descanso), y las condiciones ambientales con el desarrollo de la tendinopatía de Aquiles.¹⁹

V.c. Anatomía del tendón de Aquiles

El tendón de Aquiles es una confluencia de los músculos gastrocnemio y sóleo. El sóleo se sitúa profundo al músculo gastrocnemio, que surge de la superficie posterior de la tibia. El músculo gastrocnemio se fusiona con el sóleo para formar el tendón de Aquiles de dos formas diferentes. En la unión de tipo 1, las dos aponeurosis se unen 12 cm proximales a su inserción en el calcáneo. En la tipo 2, la aponeurosis del gastrocnemio se inserta directamente en la aponeurosis del sóleo. El tendón de Aquiles tiene una parte superior redonda y es relativamente plana en sus 4 cm distales. Las fibras del tendón no son verticales, sino en espiral 90°. Esta disposición aumenta el alargamiento del tendón y ayuda a la liberación de la energía durante la locomoción almacenada dentro del tendón. A diferencia de otros tendones alrededor del tobillo, que tienen una vaina sinovial, el tendón de Aquiles está envuelto por un paratendón, una membrana que consta de dos capas: una capa profunda alrededor y en contacto directo con el epitendón, y una capa superficial, el peritendón, que está conectado con la capa subyacente a través del mesotendón. El paratendón se forma en la fascia profunda de la pierna, la fascia cruris, que cubre el tendón posteriormente.²⁰

El paratendón es un tejido muy vascularizado y es responsable de gran parte del suministro de sangre. El tendón de Aquiles también recibe sangre de los vasos que se originan en las uniones miotendinosas y osteotendinosas. Un estudio de la perfusión microvascular en el tendón de Aquiles con flujometría doppler mostró que el flujo de sangre era bajo cerca de la inserción del calcáneo pero que, por el contrario, estaba distribuido uniformemente en el tendón. La inervación del tendón se origina a partir de tres fuentes principales: troncos nerviosos cutáneos, musculares y peritendinosos. En la unión musculotendinosa, las fibras nerviosas se cruzan y entran en los tabiques del endotendón. Las fibras nerviosas de los plexos ricos en el paratendón penetran en el epitendón. La mayoría de las fibras nerviosas no entran en el cuerpo principal del tendón, sino que terminan como terminaciones nerviosas en su superficie. Las terminaciones nerviosas de fibras mielinizadas actúan como mecanorreceptores especializados para detectar los cambios de presión o la tensión, mientras que las no mielinizadas funcionan como nociceptores, sintiendo y transmitiendo el dolor. Se han identificado tanto fibras simpáticas como parasimpáticas.²⁰

Se puede utilizar imágenes de ultrasonido para evaluar la morfología del tendón (longitud, grosor y área transversal del tendón) y la presencia de condiciones patológicas (tendinosis, calcificación intratendinosa, deformidad ósea, bursitis, paratenonitis y neovascularización). Las medidas del grosor del tendón se pueden comparar con la extremidad contralateral no lesionada o con una región no afectada del tendón en la extremidad lesionada para proporcionar un índice del engrosamiento del tendón.²¹

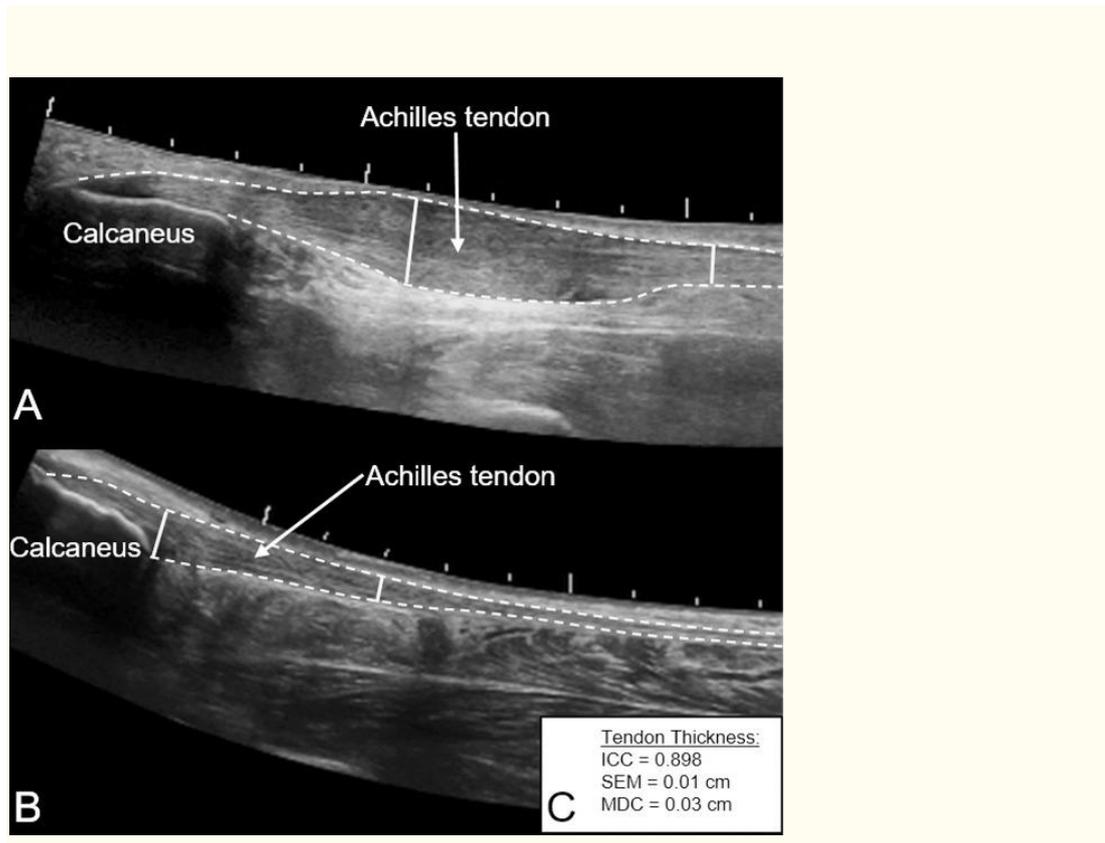


Imagen 1: Imágenes ecográficas de campo de visión extendido de A, porción media y B, tendinopatía de Aquiles por inserción con medidas del grosor del tendón en la región sintomática y una región no afectada del tendón (línea continua). C, Propiedades psicométricas de las medidas del grosor del tendón Abreviaturas: ICC, coeficiente de correlación intraclase; MDC, cambio mínimo detectable; SEM, error estándar de medida.²¹

La elastografía de onda cortante (SWE) es una forma de imagen por ultrasonido capaz de medir las propiedades mecánicas de los tendones que se utiliza cada vez más en la medicina deportiva para seguir la progresión o la recuperación de los pacientes después de las lesiones de los tendones. La SWE es una técnica válida y

confiable (ICC = 0.70–0.86), puede detectar cambios en las propiedades mecánicas que están asociadas con la curación del tendón. Además, las medidas de SWE se han correlacionado estrechamente ($r = 0,80$) con los síntomas.²¹

V.d. Histología del tendón

Los tendones son estructuras anatómicas interpuestas entre músculos y huesos que transmiten la fuerza del músculo al hueso y permiten el movimiento de la articulación. Los elementos básicos del tendón son los haces de colágeno, células y sustancia fundamental o matriz extracelular, una sustancia viscosa rica en proteoglicanos. El colágeno proporciona al tendón resistencia a la tracción y la sustancia fundamental proporciona un soporte estructural de las fibras de colágeno. El colágeno se organiza en niveles jerárquicos de complejidad creciente que comienzan con tropocolágeno, que se une en fibrillas, fibras (haces primarios), fascículos (haces secundarios), haces terciarios y, finalmente, en el propio tendón.²² El tendón está cubierto por el epitendón, una fina y holgada vaina que contiene suministro vascular, linfático y nervioso. Este se extiende entre los paquetes terciarios de forma más profunda en el tendón denominándose endotendón. Más superficial, el epitendón está rodeado por el paratendón, un tejido conectivo areolar suelto que se compone esencialmente de fibrillas de colágeno tipo I y tipo III, algunas fibrillas elásticas y un revestimiento interno de células sinoviales. Juntos, el paratendón y epitendón, se denominan peritendón.²³ Los tenocitos y tenoblastos conforman el 90-95% de los elementos celulares del tendón. Las células vasculares, células sinoviales y células del músculo liso forman los elementos restantes. La matriz extracelular del tendón está compuesta de fibras de colágeno y elastina, sustancia fundamental como los proteoglicanos y componentes orgánicos como el calcio.²⁴

V.e. Histopatología del tendón

Los cuatro pilares de la histopatología del tendón son (1) la activación celular y el aumento del número de células, (2) el aumento de la sustancia fundamental, (3) el desorden del colágeno y (4) la neovascularización. No se considera que sea una afección principalmente inflamatoria. La evaluación histológica de las biopsias del tendón de Aquiles, la microdiálisis intratendinosa y las técnicas contemporáneas de biología molecular (matrices de ADNc, PCR cuantitativa en tiempo real) de tejido de

biopsia preparado adecuadamente no mostraron evidencia de inflamación mediada por prostaglandinas.²⁵

Hay, sin embargo, signos de inflamación neurogénica. La presencia de neuropéptidos como la sustancia P y el péptido relacionado con el gen de la calcitonina indican que todavía podría haber una inflamación en el tendón. La estimulación nociva local periférica hace que las fibras peptidérgicas del grupo IV liberen péptidos de sus terminales, iniciando diversos procesos fisiopatológicos que contribuyen a la inflamación neurogénica.²⁵

Es bien sabido que los tendones de Aquiles y rotuliano dolorosos crónicos son difíciles de tratar, y los mecanismos del dolor asociados con estas condiciones no se comprenden. Los métodos como la microdiálisis mencionada anteriormente, las matrices de ADNc y la PCR, así como la ecografía combinada con Doppler color, proporcionan información novedosa y potencialmente importante sobre el tendón de Aquiles con dolor crónico versus el tendón de Aquiles normal.²⁶

El glutamato, un neurotransmisor bien conocido y un modulador muy potente del dolor en el sistema nervioso central, se encuentra en altos niveles en los tendones dolorosos, pero no en los tendones normales. Junto con los hallazgos de un crecimiento interno neurovascular local y los resultados prometedores de estudios piloto con inyecciones esclerosantes, ahora hay alguna evidencia de que las vías neurales asociadas con la tendinopatía podrían estar asociadas con la neovascularización.²⁵ Las biopsias tomadas de un área con tendinosis con neovascularización mostraron estructuras nerviosas en estrecha relación con los vasos; estudios han mostrado nervios de sustancia P en la pared vascular y nervios peptídicos relacionados con el gen de la calcitonina cerca de la pared vascular. Además, se ha encontrado en la pared vascular el receptor de neuroquinina-1, que se sabe que tiene una alta afinidad por la sustancia P. Los hallazgos sugieren, por primera vez, una explicación para el dolor asociado con la tendinosis. Dado que la interferencia con este crecimiento neurovascular a través de la escleroterapia (ver más abajo) podría disminuir el dolor, parece estar bien justificada la realización de más investigaciones.²⁷

Estudios sobre la histopatología sintomática del tendón de Aquiles revelan degeneración y trastornos en la disposición de las fibras de colágeno y un

incremento de la vascularización. La degeneración de colágeno fue reportada en numerosos estudios. Aunque se han descrito seis subcategorías diferentes de degeneración de colágeno, la degeneración del tendón de Aquiles suele ser “mucoide” o “lipoide”: La degeneración mucoide hace que la región afectada se suavice, pierda su aspecto blanco brillante normal y se convierta en gris o marrón. El microscopio de luz revela fibras de colágeno que son más delgadas de lo normal. Grandes parches mucoides y vacuolas están presentes entre las fibras. Hay un aumento en la sustancia fundamental de tinción de azul Alcian. La degeneración lipoide, como su nombre indica, hace referencia a la acumulación anormal de lípidos en el tejido del tendón. Además de que las fibras de colágeno de los tendones de Aquiles sintomáticos son anormales de por sí o en sí mismas, la estructura jerárquica característica también se pierde. En aquellos tendones sintomáticos, la vascularización se presenta aumentada y los vasos sanguíneos orientados al azar, a veces en ángulo recto a las fibras de colágeno.²⁷ En el estudio realizado por Astrom y Rausing, se llevó a cabo un examen histopatológico de 163 pacientes (75% de los cuales participó en deportes de forma no profesional, particularmente en carreras, que tenían síntomas y signos clásicos de tendinopatía aquilea por una media de 18 meses. Los autores informaron un cambio en la estructura de las fibras de colágeno con pérdida de los haces paralelos normales. El colágeno aparece más difuso y los paquetes se unieron. La birrefringencia a la luz polarizada se redujo o se perdió. Hubo un aumento en la sustancia base mucoide. También hubo un aumento en el número de células de núcleos redondeados, incluso en los casos en los que los síntomas habían estado sólo presentes durante un tiempo relativamente corto. Se observó neovascularización, signos de sangrado, es decir, los eritrocitos y la tinción positiva para pigmento de hierro estuvieron presentes ocasionalmente. En las rupturas parciales, el tejido deshilachado estaba rodeado por depósitos de fibrina, pero histopatológicamente permaneció idéntica a los tejidos de los casos sin ruptura. Las células inflamatorias, los agregados lipídicos intracelulares y las áreas necróticas acelulares fueron excepcionales y no se consideran como elementos normales del proceso degenerativo. Los autores concluyeron que la ausencia de inflamación y la mala respuesta de curación demuestran un estado de degeneración que se ajusta a la histopatología descrita por autores anteriores en rupturas totales y en tendinopatía crónica. Con respecto al paratendón, se encontraron evidencias de degeneración mucoide, fibrosis y proliferación vascular solo con un ligero infiltrado inflamatorio, similar a otras series. Astrom y Rausing no encontraron prácticamente evidencia de

paratenonitis (paratendinitis) en su serie de muestras del tendón de Aquiles, por lo tanto, la paratenonitis (paratendinitis) no es un requisito previo para los síntomas del tendón de Aquiles en una población de deportistas recreativos. La lesión principal en la tendinopatía de Aquiles crónica “es un proceso degenerativo caracterizado por una curiosa ausencia de células inflamatorias y una mala respuesta de curación”.²⁶

V.f. Etiopatología

La lesión puede afectar al propio tendón (tendinopatía, tendinosis) o a su periferia (paratendón, vaina sinovial, bolsa de deslizamiento) o incluso a ambas estructuras al mismo tiempo, lo que se denomina tendinopatía de Maffuli. El tendón puede lesionarse en la entesis (zona de inserción del tendón), en la unión miotendinosa o en el cuerpo del tendón. Las tendinopatías de causa mecánica o tendinopatías por sobrecarga mecánica pueden deberse a tres procesos fisiopatológicos: Tendinopatías por conflicto o compresión (impingement): el funcionamiento normal del tendón se ve alterado por un conflicto intrínseco de una estructura anatómica vecina, la cual puede ser normal (trayecto del tendón modificado por una anomalía morfológica o por un trastorno postural) o anómalo (retináculo engrosado, calcificación, excrescencia ósea). El conflicto extrínseco puede deberse a un material inadecuado como puede ser ropa o calzado.²⁸ Los roces repetidos van a producir una lesión peritendinosa, de la vaina sinovial, del paratendón o de una bolsa de deslizamiento (bursitis). Tendinopatías por uso excesivo: el tendón está sometido a fuerzas de “hipertracción”, así como el cartílago lo está a fuerzas de “hiperpresión”. Éstas se producen durante un movimiento brusco o por la continuación de microtraumatismos repetidos que vencen la resistencia a la tracción del tendón.²⁹ Tendinopatías por traumatismo directo: los traumatismos directos pueden estar causados por un objeto contundente, un proyectil penetrante o un agente físico o químico. La expresión clínica de las tendinopatías por contusión varía en función de la intensidad y la localización del traumatismo, que pueden causar lesiones peritendinosas o intratendinosas.²⁹

Las tendinopatías se han relacionado con una vascularización deficiente, poca flexibilidad, la composición genética, los factores endocrinos, metabólicos y la carga excesiva del tendón durante la actividad física. Existen diversos factores intrínsecos entre los que se incluyen la disfunción del músculo gastrocnemio y sóleo, la edad,

el sexo, peso corporal, pie cavo e inestabilidad lateral del tobillo. Cambios en el patrón de entrenamiento, una técnica deficiente, lesiones previas, calzado y factores ambientales, como entrenamientos en superficies duras, resbaladizas o inclinadas son factores extrínsecos.²⁹

V.g. Ejercicio excéntrico y dolor en tendinopatía de Aquiles.

Aunque existen varias explicaciones posibles para la efectividad del ejercicio excéntrico, ninguna ha sido investigada por completo. El ejercicio excéntrico altera la patología del tendón tanto a corto como a largo plazo. A corto plazo, una sola sesión de ejercicio aumenta el volumen del tendón y la intensidad de la señal en la resonancia magnética. Un programa de ejercicio excéntrico afecta la producción de colágeno tipo I y, puede aumentar el volumen del tendón a largo plazo. Como tal, un programa de ejercicio excéntrico puede aumentar la fuerza de tensión en el tendón con el tiempo. El efecto del estiramiento repetitivo, con un “alargamiento” de la unidad músculo-tendinosa, también puede tener un impacto en la capacidad de la unidad musculotendinosa para absorber carga de manera efectiva.³⁰

Otro posible mecanismo de acción se relaciona con la lesión mecánica de los nervios que producen el dolor. Una característica única del programa de entrenamiento excéntrico de Alfredson es que se alienta al paciente a realizar dolorosos ejercicios de caída del talón. Dado que las estructuras nerviosas que se encuentran en los tendones humanos dolorosos se encuentran muy cerca de los vasos tendinosos, y dado que estos vasos desaparecen con la contracción y el estiramiento muscular, los buenos efectos clínicos demostrados con el entrenamiento excéntrico podrían deberse a la alteración de la neovascularización y los nervios acompañantes. El número de repeticiones (180 repeticiones/día) puede dañar los vasos y los nervios acompañantes a medida que atraviesan el tejido blando fuera del tendón hacia el tejido denso de la tendinosis. El hallazgo de que los pacientes satisfechos con el resultado del régimen de entrenamiento excéntrico no tenían neovascularización remanente, es consistente con esta hipótesis. Sin embargo, esa observación también podría ser el resultado de otros estímulos previos que influyen tanto en el dolor como en la obliteración neovascular, por lo que no es posible sacar conclusiones causales de un estudio observacional.³¹

V.h. Efectos inmediatos de ejercicios isométricos (ISO) para el tríceps sural en dolor de tendón de Aquiles.

La tendinopatía de Aquiles es un trastorno musculoesquelético caracterizado por dolor y pérdida de función. El ejercicio es la piedra angular de tratamiento de la tendinopatía, pero el dolor experimentado durante o después del ejercicio puede presentar una barrera para la adherencia. El ejercicio es más eficaz que esperar y ver en el tratamiento de la tendinopatía de Aquiles de la porción media y a las 12 semanas parece dar lugar a mejoras clínicamente significativas en la discapacidad relacionada con el dolor de tendón.³²

El estándar de oro actual para el tratamiento de las tendinopatías de Aquiles, son los ejercicios excéntricos (EE). Sin embargo, algunos pacientes no pueden realizar EE durante toda la duración de la terapia debido al dolor relacionado con los ejercicios. Por lo tanto, Rio et al introdujeron los ISO como una opción terapéutica adicional para tratar las tendinopatías. Se cree que los isométricos tienen un efecto neuroplástico nervioso central, reduciendo la inhibición de las vías corticoespinales. Los ISO se basan en la suposición de que el movimiento doloroso cambia el control motor y conduce a patrones motores aberrantes con una inhibición creciente de las vías motoras neurales, lo que podría ser un factor que contribuye a la tendinopatía recalcitrante debido a patrones motores desventajosos. Como los ISO deben realizarse sin dolor, con una intensidad reducida si se produce dolor, podrían restablecer el cambio patológico de los patrones motores.³³

El ISO ha sido investigado en una pequeña serie de casos en personas con dolor en el tendón de Aquiles con efectos variables sobre el dolor durante una prueba de carga funcional. Actualmente la mayor parte de la investigación sobre isométricos se basa en la tendinopatía rotuliana con resultados variables.³⁴

Además, se demostró que tanto los ISO como los ejercicios concéntricos y excéntricos pueden ser beneficiosos en un programa de 4 semanas, lo que indica dos opciones potenciales para médicos que tratan a atletas con dolor en el tendón durante la temporada.³⁴

También se ha demostrado que las contracciones isométricas de corta duración fueron tan efectivas como las contracciones de mayor duración para aliviar el dolor del tendón rotuliano, lo que potencialmente brinda a los médicos mayores opciones en la prescripción de ejercicio isométrico.³³

El alivio del dolor inducido por el ejercicio tendría varios beneficios clínicos. En primer lugar, los atletas pueden ser capaces de manejar su dolor con ejercicios ya sea inmediatamente, antes o después de la actividad. En segundo lugar, el ejercicio es no invasivo y sin potenciales efectos farmacológicos secundarios o secuelas del uso a largo plazo que son asociados con algunas intervenciones y tercero, ejercicios que reducen el dolor es probable que tengan una mayor adherencia.³⁴

V.i. Evaluación funcional y criterios para la vuelta.

Se estima que aproximadamente de tres a cinco millones de lesiones relacionadas con el deporte ocurren cada año y ocurren principalmente en las extremidades inferiores. Estas lesiones dan como resultado una pérdida de tiempo significativa, costos médicos y, a menudo, consecuencias a largo plazo, como un mayor riesgo de osteoartrosis cuando se ha producido un traumatismo articular. Debido a la prevalencia y la carga de las lesiones de las extremidades inferiores, es imperativo desarrollar herramientas de detección para identificar a las personas en riesgo de lesiones e implementar las intervenciones preventivas adecuadas. Las herramientas efectivas de detección de lesiones y las estrategias preventivas posteriores pueden, en última instancia, reducir la incidencia de lesiones, la pérdida de tiempo de participación y los costos de atención médica asociados con el tratamiento a corto y largo plazo de estas lesiones. Se cree que el equilibrio dinámico es esencial para quienes participan en la actividad física. Por lo tanto, los déficits en el equilibrio han sido ampliamente investigados como predictores de lesiones en las extremidades inferiores. Además, el equilibrio dinámico se usa regularmente durante el proceso de rehabilitación para seguir el progreso y tomar decisiones de regreso al juego. La importancia clínica establecida del equilibrio dinámico para la predicción, prevención y toma de decisiones de lesiones requiere el establecimiento de herramientas de medición confiables.³⁵

V.i.1. Y Balance Test (SEBT)

El SEBT comenzó como una estrella compuesta por cuatro líneas, todas cruzando en el mismo punto central. Para completar la prueba, un individuo se para en el centro de la estrella y luego extiende la pierna contralateral lo más lejos posible a lo largo de una de las ocho direcciones de alcance, mientras mantiene la posición de sentadilla con una sola pierna.³⁶ La distancia alcanzada se mide en centímetros y, por lo general, se normaliza según la altura o la longitud de la pierna del participante para cuantificar el equilibrio dinámico; sin embargo, también se puede completar sin la normalización de la longitud de las piernas.³⁶ En su forma actual, el

SEBT se ha reducido a tres direcciones debido a la redundancia. Adicionalmente, se creó una versión instrumentada, el YBT, con la intención de mejorar la confiabilidad y uniformidad de administración de la prueba. Similar al SEBT, el YBT consta de tres direcciones de alcance (anterior, posteromedial, posterolateral) que requieren que los participantes se muevan en patrones similares.³⁷

El sistema de puntuación se da con la prueba completa y todas las actuaciones registradas, el administrador de la prueba puede calcular las puntuaciones de rendimiento de YBT del atleta utilizando cualquiera de las siguientes tres ecuaciones (9), o todas ellas:

Distancia de alcance absoluta (cm) = (Alcance 1 + Alcance 2 + Alcance 3) / 3.
Distancia de alcance relativa (normalizada) (%) = Distancia de alcance absoluta / longitud de la extremidad * 100.
Distancia de alcance compuesta (%) = Suma de las 3 direcciones de alcance / 3 veces la longitud de la extremidad * 100 y la asimetría es la diferencia entre el alcance de la extremidad derecha e izquierda.³⁷

Aunque se ha realizado poca investigación sobre el YBT y el riesgo de lesiones deportivas, la mayoría de las suposiciones sobre el riesgo de lesiones se extraen de la investigación sobre el (SEBT) debido a su gran similitud con el YBT. Se ha sugerido una asimetría del alcance anterior de más de 4 cm durante la SEBT para predecir qué individuos corren el riesgo de sufrir una lesión en las extremidades inferiores.³⁷

Sin embargo, otros investigadores han descubierto que solo las atletas con una puntuación compuesta de menos del 94 % de la longitud de las extremidades tenían un mayor riesgo de lesión.³⁸ Una investigación más reciente en jugadores universitarios de fútbol americano han demostrado que los atletas con una puntuación compuesta inferior al 90 % tienen 3,5 veces más probabilidades de sufrir una lesión. Investigaciones adicionales también han destacado que el bajo rendimiento en la SEBT está relacionado con la inestabilidad crónica del tobillo.³⁸

V.i.2 Ankle Lunge Test (ALT)

El ALT es una medida comúnmente utilizada para evaluar la dorsiflexión del tobillo con carga de peso en condiciones musculoesqueléticas. Es una prueba simple, que requiere que el paciente coloque el pie en el suelo y empuje la rodilla hacia adelante hacia una pared sin que el talón se levante para producir una medición válida. La medición se puede realizar con una cinta métrica, un inclinómetro, un Smartphone o un goniómetro.³⁹ Existe una fuerte evidencia de confiabilidad y

validez intra e inter-evaluador para el ALT en tobillos sanos y en una variedad de condiciones musculoesqueléticas. Esta recomendación se mantiene cuando la confiabilidad se evalúa utilizando técnicas de cuantificación de grados o distancia. Estos hallazgos sugieren que el ALT se puede usar clínicamente para evaluar el rango de movimiento de dorsiflexión de tobillo de manera consistente entre uno o más clínicos, independientemente de la técnica utilizada, siempre que se use la misma técnica.³⁹

En la práctica clínica, los inclinómetros digitales son una herramienta de medición de uso frecuente, que han demostrado ser confiables y válidos para la prueba de estocadas con carga de peso y son comparables a los sistemas de captura de movimiento bidimensionales. Sin embargo, los inclinómetros digitales pueden considerarse costosos para el evaluador y, a menudo, no son accesibles para los que deseen evaluar los cambios en el rango de movimiento en el hogar. Con los avances de la tecnología, algunas aplicaciones (Apps) se han reportado como sustitutos adecuados. Estos tienen los beneficios adicionales de ser baratos, de fácil acceso y rápidos de administrar.³⁹

V.i.3 Standing Heel Raise Test

La prueba de elevación del talón para la resistencia se realizó en una pierna a la vez con el participante de pie sobre una cuña con una inclinación de 10°. A los participantes se les permitió colocar dos yemas de los dedos por mano, a la altura de los hombros, contra la pared, para equilibrarse.

Se le pidió al participante que realizara tantas elevaciones de talón como fuera posible. La prueba se terminó cuando el paciente se detuvo, no pudo mantener la frecuencia, o no realizó una elevación adecuada del talón. El número de referencia es la comparación con el otro lado de 85% y ≥ 20 en cantidad de repeticiones.⁴⁰

Este test evalúa varias propiedades del tríceps sural, como la fuerza, la resistencia, la fatiga, la función muscular y el rendimiento. Implica una acción muscular concéntrica-excéntrica repetida y ha demostrado ser clínicamente relevante en la cuantificación de la resistencia del tríceps sural.⁴¹

V.i.4 Cuestionario VISA-A

El VISA-A es un cuestionario de fácil autoadministración que evalúa los síntomas y su efecto sobre la actividad física. Puede usarse para comparar diferentes poblaciones con tendinopatía de Aquiles y facilitar las comparaciones entre estudios. Puede usarse para determinar la gravedad clínica del paciente y

proporcionar una guía para el tratamiento, así como para monitorear el efecto del tratamiento. El dolor (preguntas 1-3), la función (preguntas 4-6) y la actividad (preguntas 7 y 8) son los dominios bajo consideración. La puntuación máxima de cada ítem del uno al siete es 10, mientras que la pregunta 8 arroja un máximo de 30. En consecuencia, una puntuación máxima sumada de 100 representa a una persona asintomática.⁴¹

Normalmente se ha observado una mejora de 21 puntos entre 2 y 12 semanas de un programa de rehabilitación.⁴²

El cuestionario VISA-A representa el único puntaje válido, confiable y específico de la enfermedad para medir la condición del tendón de Aquiles. Mientras tanto, logró una amplia aceptación. Sin embargo, como la mayoría de los cuestionarios, se ha desarrollado para una población de habla inglesa. Para comparar internacionalmente los resultados de la investigación, para realizar estudios multinacionales o para minimizar el sesgo que se origina en subpoblaciones que hablan diferentes idiomas dentro de un país, es necesario traducir, adaptar culturalmente y validar la VISA-A en otros idiomas. Este procedimiento ya se ha realizado y está publicado para la versión sueca e italiana del cuestionario VISA-A. Se han realizado adaptaciones transculturales al español y portugués.⁴³

V.i.5 Escala visual análoga

Por más de 50 años la escala visual análoga y sus precursoras han sido usadas para la medición de fenómenos subjetivos, en este caso dolor. Hoy en día, esta escala consiste en una regla de 10 cm de largo, donde en un extremo representa la sintomatología máxima que no puede ser superada y en el otro extremo la sintomatología está ausente. Una vez que se le dio a entender al deportista en qué consistía la escala y cuál era su significado, realiza una marca en algún lugar a lo largo de la regla que indique su sensación. Es fácil de usar, provee resultados reproducibles y es aplicable a múltiples prácticas. Es además sensible para los efectos logrados por el tratamiento y la información derivada de esta escala, puede ser analizada mediante el uso de técnicas estadísticas. Operacionalmente, la escala visual análoga consta de una línea horizontal, que mide 100 mm (10 cm), con palabras descriptivas en cada extremo de la línea (en uno, sin dolor, y en el otro extremo, dolor severo). El paciente marca en la línea un punto, en cuál cree que representa su sensación en relación al dolor que siente en el momento. La puntuación lograda en el VAS está determinada mediante la medición en milímetros

desde el inicio de la línea hasta el punto en donde el paciente marca su sensación.⁴⁴

V.i.6 Test de Salto CMJ (Counter Movement Jump)

El salto contra movimiento (CMJ) ha sido una de las pruebas más utilizadas para el seguimiento del estado neuromuscular en individuos, y deportes de equipo. El rendimiento del (CMJ) es un marcador objetivo de fatiga y supercompensación.⁴⁵

La disparidad en los hallazgos podría atribuirse a una combinación de factores generales y específicos. Los factores generales pueden incluir: tipo de población, intervención, duración e intensidad de la actividad realizada. Los factores de rendimiento específicos del (CMJ) incluyen el informe de una serie de diferentes variables cinemáticas y cinéticas (por ejemplo, altura de salto, pico potencia, potencia máxima relativa, potencia relativa, potencia media, velocidad máxima, fuerza máxima, fuerza propulsiva, tasa de desarrollo de la fuerza de frenado, tiempo excéntrico/tiempo concéntrico, tiempo de vuelo/tiempo excéntrico, y tiempo de vuelo/tiempo de contracción).⁴⁶

El CMJ se caracteriza por un contramovimiento inicial antes de la fase de despegue, y proporciona información sobre la fuerza reactiva de los miembros inferiores.⁴⁶

Para que la altura del CMJ sea un instrumento de monitorización del entrenamiento efectivo, tiene que reunir tres criterios imprescindibles: tener validez, ser de confianza y suficientemente sensible a posibles cambios que puedan modificar el rendimiento. La validez está influenciada por el patrón de movimiento a realizar, en este tipo de salto estaríamos ante una prueba isoinercial, ya que estamos desplazando una carga (nuestro propio peso cuando saltamos) y gravitacionalmente constante (en una misma inercia).⁴⁷ Estas características hacen que sea una de las formas más válidas para monitorizar la fatiga neuromuscular. Las alfombras de saltos, uno de los instrumentos más utilizados y validados para medir el CMJ, utiliza esta característica del movimiento isoinercial para calcular la altura sin necesidad de saber la velocidad de salida $h = t^2 \cdot g/8$. Además, hay algunas empresas que consiguen obtener un coeficiente de variación (CV) muy bajo 0,01%, por lo que el margen de error resulta muy reducido. Algunas aplicaciones móviles son capaces de medir la altura del salto vertical a través de la cámara lenta, pero con un CV un poco más elevado CV=3,6%. En definitiva, medir la altura del salto vertical constituye un método sencillo y barato.⁴⁷

Un (CMJ) es una técnica utilizada en diversas disciplinas deportivas y de acondicionamiento físico para evaluar la fuerza explosiva y la capacidad de generación de potencia de un individuo. Para medir estas variables, se utilizan plataformas de fuerza, que son dispositivos especializados que registran las fuerzas ejercidas sobre ellas durante el salto.⁴⁸

Fase de inicio (posición inicial): El sujeto se coloca en una posición de partida, generalmente con los pies separados al ancho de los hombros, listo para iniciar el salto. En esta fase, el individuo está en contacto con la plataforma de fuerza, pero sin variaciones, ya que está estabilizado en el peso corporal.

Fase de contramovimiento: En esta fase, el sujeto realiza una rápida flexión de las rodillas y caderas, descendiendo hacia una posición más baja. Esta acción se realiza con el objetivo de almacenar energía elástica en los músculos y tejidos conectivos, preparándose para la fase de impulso. Durante el contramovimiento, se registra una disminución en la fuerza medida por la plataforma de fuerza.

Fase de impulso: Una vez que el sujeto alcanza la posición más baja del contramovimiento, se produce el cambio de dirección y se inicia la fase de impulso. En esta etapa, el individuo extiende rápidamente las rodillas y las caderas, generando una fuerza ascendente y una aceleración hacia arriba. Esta acción provoca un aumento en la fuerza medida por la plataforma de fuerza, alcanzando su punto máximo durante el impulso.

Fase de despegue: En esta fase, el sujeto pierde el contacto con la plataforma de fuerza, ya que su cuerpo se eleva en el aire. La fuerza registrada por la plataforma de fuerza disminuye bruscamente y llega a cero cuando el individuo se despega completamente.

Fase de vuelo: Durante esta etapa, el sujeto está en el aire, sin contacto con la plataforma de fuerza. En esta fase, no se registran fuerzas en la plataforma, ya que no hay ningún contacto físico.

Fase de aterrizaje: El sujeto aterriza después de completar el salto y hace contacto nuevamente con la plataforma de fuerza. En esta fase, se registra un aumento en la fuerza medida por la plataforma a medida que el individuo absorbe la energía cinética del impacto.⁴⁸

Al utilizar una plataforma de fuerza, se obtiene una curva temporal de la fuerza ejercida durante todas estas fases. Esta información permite analizar la capacidad

de generación de potencia, la asimetría muscular y otros parámetros relacionados con el rendimiento y la prevención de lesiones. Además de la fuerza, algunas plataformas de fuerza también pueden proporcionar datos adicionales, como la duración del salto, la altura alcanzada y el tiempo de vuelo, lo que brinda una visión más completa de la técnica y el rendimiento del individuo.⁴⁹

Los términos fuerza máxima propulsiva y fuerza máxima de frenado se refieren a dos tipos diferentes de fuerzas que actúan durante el movimiento.

La fuerza máxima propulsiva se refiere a la máxima fuerza que se genera en la dirección de movimiento, con el objetivo de impulsar o acelerar el cuerpo hacia adelante o hacia arriba. En el contexto de un salto contra movimiento, la fuerza máxima propulsiva se produce durante la fase de impulso, cuando los músculos extensores de tobillos, rodillas, y caderas generan una fuerza ascendente para elevar el cuerpo en el aire.⁴⁸ Y la fuerza máxima de frenado es la máxima fuerza que actúa en sentido contrario al movimiento, con el objetivo de detener, disminuir la velocidad o controlar el movimiento. En el contexto de un salto contra movimiento, la fuerza máxima de frenado se produce durante la fase de aterrizaje, cuando el cuerpo impacta contra el suelo y los músculos extensores y estabilizadores deben generar una fuerza para absorber la energía cinética y frenar el descenso.⁴⁹

Ambas fuerzas son importantes en el rendimiento atlético y están relacionadas con la capacidad de generar potencia muscular y controlar los movimientos de manera eficiente. Medir y mejorar tanto la fuerza máxima propulsiva como la fuerza máxima de frenado puede ser beneficioso para el desarrollo de la fuerza explosiva, la prevención de lesiones y el rendimiento deportivo en actividades como el salto, la carrera y otros movimientos que requieren cambios rápidos de dirección y control del cuerpo.⁴⁹

b. Caso clínico

Paciente de 21 años de edad

Sexo masculino

Altura: 1,84 mts.

Peso: 79 kg.

Longitud Miembro inferior (MMII) Derecho 96 cm. Izquierdo 96 cm.

Nacido en Estación Clucellas, Santa Fe

Deporte: fútbol

Realiza la actividad desde los 5 años, a los 13 años llegó al Club Atlético Colón

i. Diagnóstico Médico:

Tendinopatía Aquiles miembro inferior derecho.

ii. Motivo de consulta:

Dolor e impotencia funcional del miembro inferior derecho de días de evolución, relacionado a la sobrecarga de entrenamiento, calzado nuevo e inadecuado, terreno de entrenamiento no habitual.

iii. Evaluación inicial

El paciente ingresa a la consulta el día 24 mayo 2022. Al realizarse un examen subjetivo el paciente comenta que, en las últimas dos semanas, estuvo haciendo una mini pretemporada de cara al comienzo del campeonato, con zapatillas y botines nuevos, además debido al resebrado de las canchas los entrenamientos se estuvieron haciendo en lugares que no son habituales, como pasadas en la calle o en canchas de fútbol 5. Lo cual le trajo molestias en la zona del tendón de Aquiles, que en un principio era soportable, pero con el transcurso de los días le hicieron abandonar el entrenamiento.

Se procedió a las tres primeras evaluaciones:

Lunge test

Derecho	32°
Izquierdo	42°
<i>Valor de referencia 39°⁴⁹</i>	

Y Balance Test

Se realizó tres intentos en cada dirección con el pie derecho y luego se repitió el proceso con el pie izquierdo. Obteniendo la distancia de alcance compuesta con la mejor alcanzada de los tres intentos.

	DERECHA			IZQUIERDA		
	ANT	POST. LAT	POST. MEDIAL	ANT.	POST. LAT	POST. MEDIAL
1	60	90	88	72	102	98
2	62	89	88	73	103	99
3	62	90	89	73	103	99
	Composite 83%			Composite 95%		

Test elevación de talón

DERECHO	IZQUIERDO	Comparación	Referencia
4 repeticiones	18 repeticiones	78%	Comparación con el otro lado >85% ≥ 20

En la evaluación debido al dolor agudo, la misma tuvo que suspenderse. Solo pudo lograr 4 repeticiones con la pierna lesionada y 18 con la sana.

Cuestionario VISA-A

38/100

iv. Plan de tratamiento

El tratamiento comenzó una semana posterior a la lesión. En la misma se planificaron 3 ejercicios isométricos, tales como sentadilla a 90°, decúbito dorsal en camilla con rodillas flexionadas y con rodillas extendidas realizar flexión plantar de tobillo empujando una banda elástica, y puntas de pie en step con apoyo en paralelas, se realizó en 3 series de 5 repeticiones de 6". Y se repitió la primera semana.

En la segunda y tercera semana, al tratamiento anterior, se le agregó ejercicios concéntricos-excéntricos, sentadillas, estocadas, elevación en punta de pies y subidas al cajón de 40 cm, se hizo en 3 series de 8 repeticiones, con pausas de 1 a 3 minutos. Además, se le sumó ejercicios aeróbicos en bicicleta fija y propiocepción.

En la cuarta semana, se sumó el trote a la parte aeróbica. Se aumentó la complejidad a los ejercicios propioceptivos, y se agregó ejercicios pliométricos.

Este protocolo se aplicó durante 4 semanas más, aumentando las cargas en los ejercicios de fuerza, en la parte aeróbica se combinó con ejercicios intermitentes, y en cuanto a la propiocepción y pliometría se le agregó dificultad e intensidad. Luego a partir de la semana 9 a la 12 se sumaron trabajos específicos del deporte con un monitoreo permanente.

En el apartado Anexos se puede ver más información.

VII. RESULTADOS

1. Lunge test

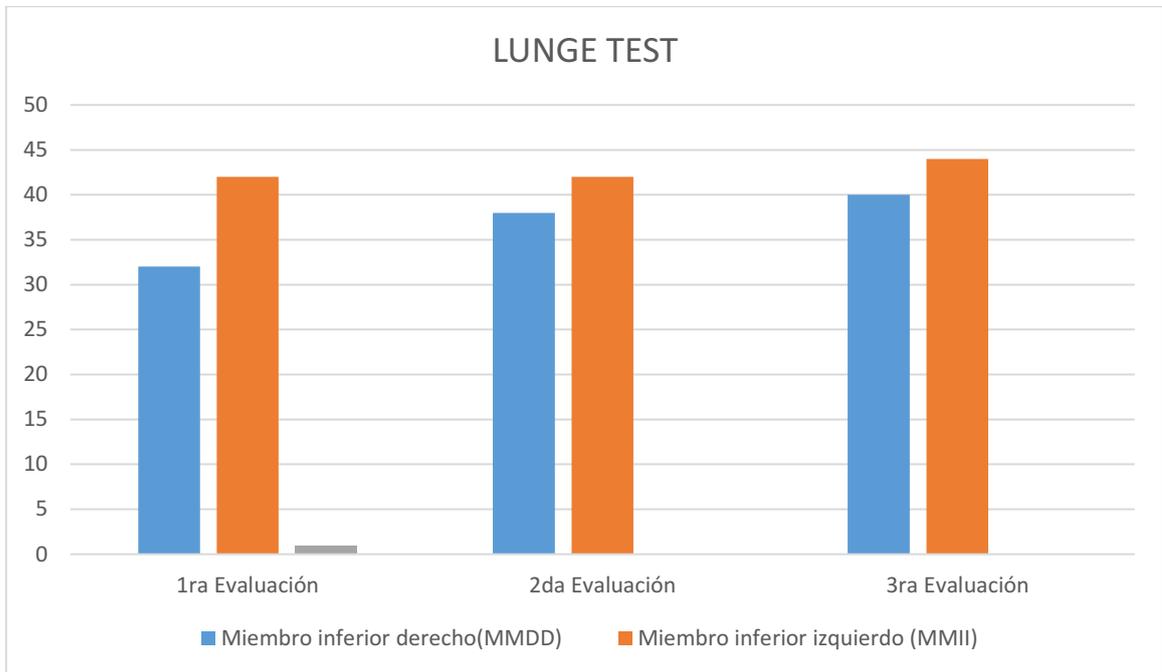


Gráfico 1. Lunge Test

Análisis de resultado de las 3 evaluaciones de Ankle Lunge Test. En el eje de las x (1-3) representan el número de las evaluaciones realizadas en relación al valor numérico representado en grados alcanzados. Se puede observar una mejora en amplitud de movimiento desde la primera a la tercera evaluación, pudiendo llegar en esta última a los valores de referencia. Tanto en la primera como en la segunda evaluación el resultado de cada una de ellas, se vio influenciado por el dolor.

Por lo que podemos decir que el miembro inferior izquierdo siempre superó el valor de referencia, mientras que el derecho solo pudo superar el valor en la tercera evaluación.

2. Y Balance Test

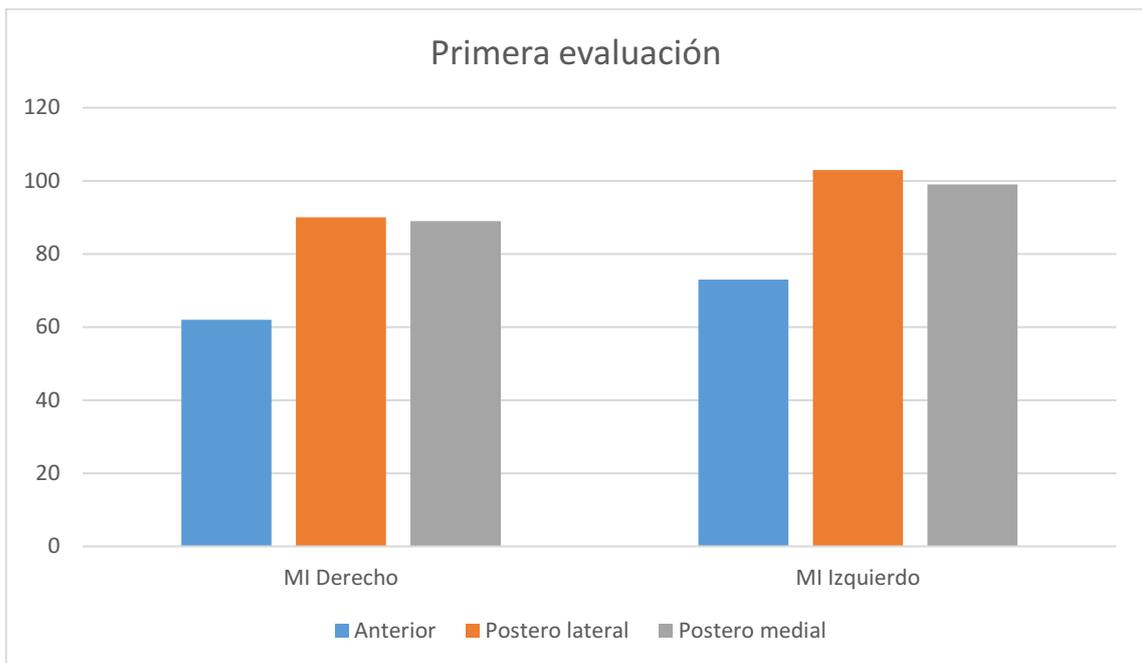


Gráfico 2: Primera evaluación de Y Balance Test

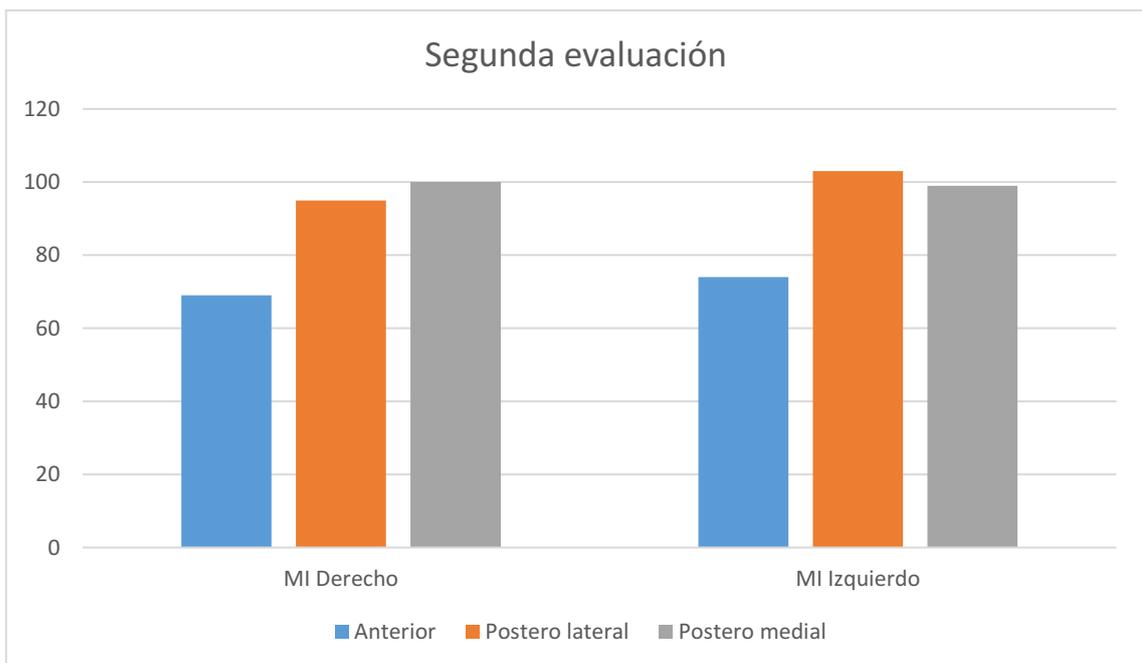


Gráfico 3: Segunda evaluación de Y Balance Test

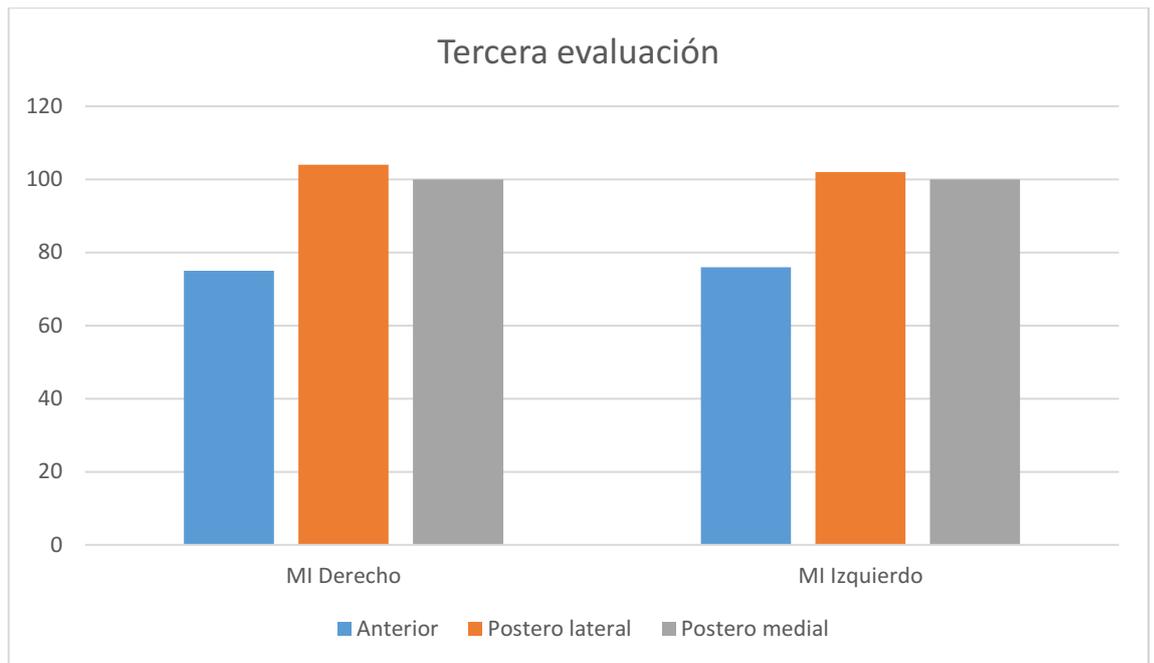


Gráfico 4: Tercera evaluación de Y Balance Test

En el análisis de equilibrio dinámico, con el Y Balance Test, en la primera evaluación se registró una disminución importante en el alcance de la pierna derecha en las tres direcciones, que se atribuyen al dolor e imposibilidad de realizarla por medio del paciente. Luego en la segunda evaluación hubo diferencias tanto en las direcciones postero lateral y anterior, pero hubo una mejora en relación a la contralateral en cuanto al alcance postero medial. Ya en la tercera evaluación se puede observar que los parámetros alcanzados en las tres direcciones mejoraron en relación a los anteriores, además el paciente no relató molestias durante la prueba, y los valores alcanzados fueron similares a la contralateral.

Tanto en la primera evaluación como en la segunda el composite (relación entre la distancia alcanzada y la longitud de la pierna) se encontró por debajo del 94%.

Mientras que en la tercera el composite de ambas piernas superó el valor de referencia del 94% disminuyendo el riesgo de lesión.

3. Test de elevación de talón

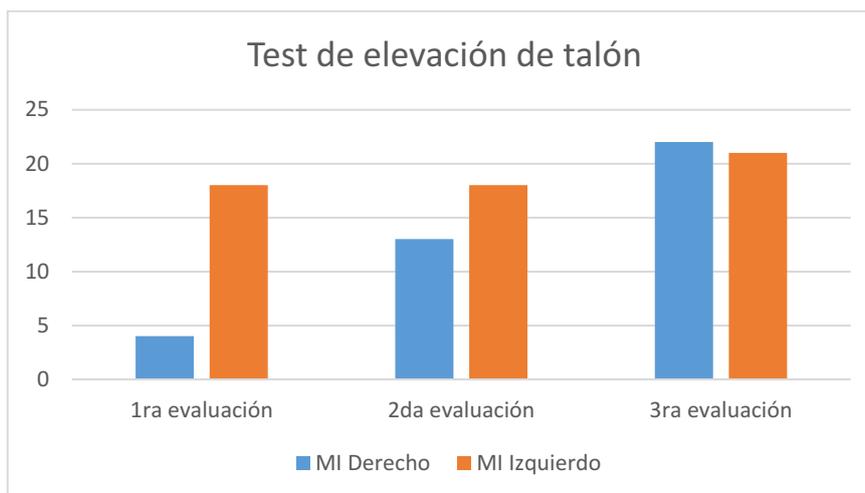


Gráfico 5. Test de elevación de talón

En la prueba de elevación de talón tanto en la primera como en la segunda evaluación el paciente tuvo que interrumpir la prueba debido a que el dolor le imposibilitaba seguir. Por último, lo que podemos ver en el gráfico de la tercera evaluación, es que el paciente pudo llegar a los valores estipulados para este test con ambas piernas. Además, superó el número de 20 repeticiones.

En la primera evaluación se registró una relación derecha/izquierda de 4/18 lo que significa una diferencia de 78%.

En la segunda evaluación se registró una relación derecha/izquierda de 13/20 lo que significa una diferencia de 35%.

En la tercera evaluación se registró una relación derecha/izquierda de 22/21 lo que significa una diferencia de 105% mayor de la pierna lesionada con la contralateral.

Tomando como referencia para los valores la pierna sana.

4. Cuestionario VISA-A

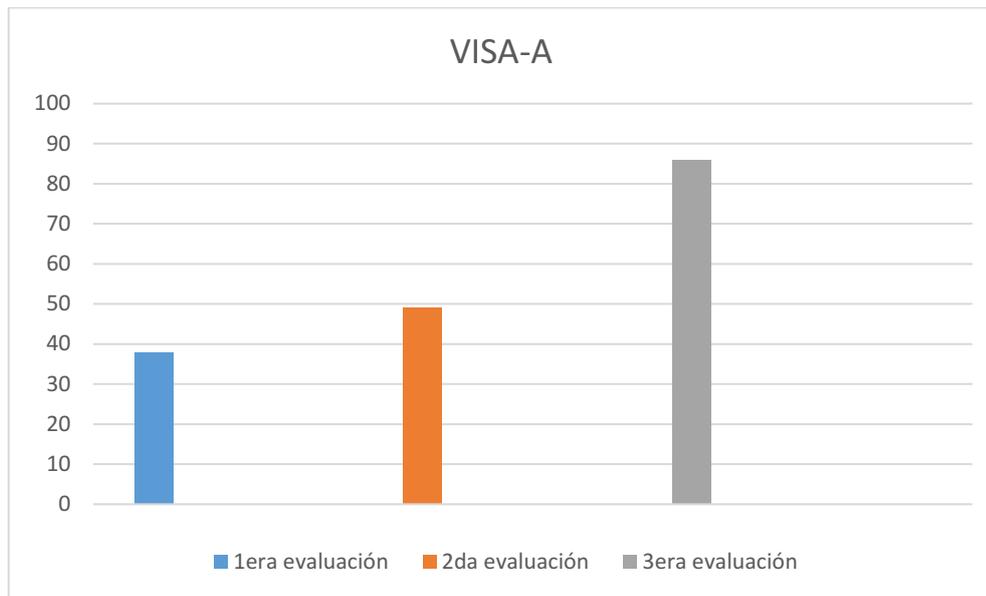


Gráfico 6 VISA-A

Este ilustra el aumento de puntuación de VISA-A en las tres evaluaciones. Puntuación VISA-A primera evaluación = 38/100, puntuación de la segunda evaluación luego de la cuarta semana = 49/100, y puntuación tercera evaluación luego de 12 semanas = 86/100.

Teniendo en cuenta los resultados de las evaluaciones se puede observar que hubo un aumento de igual o mayor a 21 puntos desde la prueba inicial a la tercera que fue luego de 12 semanas.

5. Escala Visual Análoga

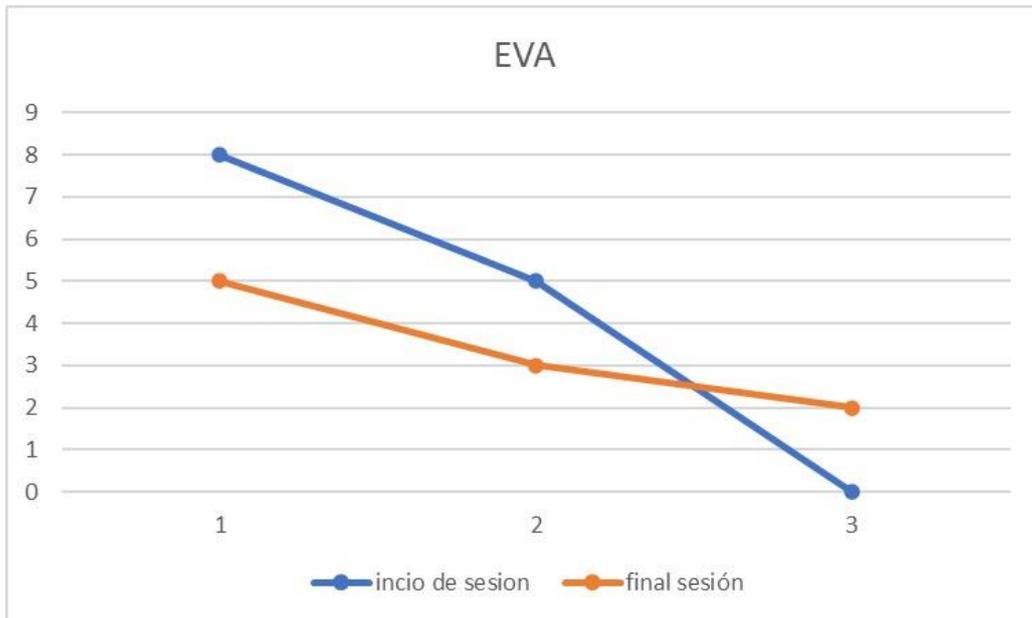


Gráfico 7 EVA

Esta evaluación fue realizada al comienzo y al final de cada evaluación, mediante una palpación del tendón, pudiendo determinar de 1 a 10 el dolor subjetivo que nos expresó el paciente.

Se pudo observar que en el estadio agudo el dolor del paciente estaba en 8 sobre 10 y luego baja a 5 sobre 10 al final de la sesión. Luego con el correr de las sesiones en el segundo de trabajo fue bajando el dolor a 5/10 en el inicio de la sesión y de 3/10 al final. En la última parte de tratamiento al comienzo de la sesión el atleta se encontraba sin dolor y al final el dolor era de 2/10. Hubo episodios en los cuales al día siguiente de aumento de cargas o de trabajos pliométricos, el paciente llegaba con más dolor que el día anterior. Pero esto se acomodaba con la dosificación de las cargas.

6. Test de Salto CMJ (Counter Movement Jump)

Referencias	Rep 1	Rep 2	Rep 3
Saltos cm	33,41	34,53	34,71
Fuerza Max Propulsiva Izq (N)	952	975	899
Fuerza Max Propulsiva Der (N)	1094	1074	1093
Asimetría propulsiva (%)	-12,99	-9,19	-17,79
Fuerza Max Frenado Izq (N)	927	938	897
Fuerza Max Frenado Der (N)	1094	1075	1095
Asimetría Frenado (%)	-15,29	-12,79	-18,09

Tabla 1 Test de salto CMJ

En la prueba de salto vertical, se realizó tres intentos los cuales no tuvieron diferencia, el primer intento fue de 33.41 cm, el segundo de 34.53 cm y el tercero de 34.71 cm, siendo la media 34.22 cm.

En cuanto a la asimetría propulsiva se puede observar que en la primera repetición hubo -12,99 % con respecto a la fuerza propulsiva derecha con la izquierda, en el segundo de -9,19 % y en el tercero de 17,79%.

Y tomando la asimetría de frenado también hubo una preponderancia en porcentajes a favor de la pierna derecha de -15,29% en el primer intento, -12,79% en el segundo y 18,09% en el tercero.

VII. DISCUSIÓN

La tendinopatía de Aquiles es una dolorosa lesión que es frecuente en los atletas de alto rendimiento como es el deporte del fútbol, la cual causa pérdida de días o semanas de entrenamiento, disminuyendo el rendimiento deportivo y generando ausentismo en la competencia.

La causa más común en una AT es una carga excesiva con un tiempo de recuperación inadecuado entre las sesiones de entrenamiento. Por lo que muchos de los inconvenientes que podemos encontrar, se cree que se da en base a la mala dosificación de la carga, planificaciones de entrenamiento que no tengan relación con el año calendario de competencia, falta de recursos materiales y escasa evaluación.⁵⁵

Algo a tener en cuenta es el tiempo que transcurrió entre las evaluaciones, dado que este trabajo duró 3 meses, y que según la bibliografía los tiempos son muy variables, ya que las tasas de nuevas lesiones son altas, probablemente debido a una restauración incompleta de la función de la unidad músculo-tendinosa.¹⁰ Por ejemplo, en la escala VISA-A puede haber cambios en el resultado desde la semana 2 a la 12.⁴² Si hablamos de protocolos excéntricos hay cambios en la semana 10 o 12,³² y en los ejercicios isométricos, el dolor puede disminuir desde la semana 4.³⁴ Esta escala puede usarse para determinar la gravedad clínica del paciente y proporcionar una guía para el tratamiento, así como para monitorear el efecto del mismo. El dolor (preguntas 1-3), la función (preguntas 4-6) y la actividad (preguntas 7 y 8) son los dominios bajo consideración.³⁴ Tanto en la primera como en la segunda evaluación se pudo observar una puntuación muy baja en el apartado de función y actividad, ya que el paciente no podía realizar determinadas actividades.

En el caso del Test de Lunge, según la literatura recuperada, los inclinómetros digitales pueden considerarse costosos y, a menudo, no son accesibles para los que deseen evaluar los cambios en el rango de movimiento. Con los avances de la tecnología, algunas aplicaciones (Apps) se han reportado como sustitutos adecuados. Estos tienen los beneficios adicionales de ser baratos, de fácil acceso y rápidos de administrar.⁴⁰ En este caso se realizó con la aplicación de iPhone Clinometer versión 1.1.4 por lo que los valores están en grados.

En YBT el administrador de la prueba puede calcular las puntuaciones de rendimiento utilizando tres ecuaciones para obtener el resultado.³⁷ En este caso se

tomó la distancia de alcance absoluto, con la cual se obtuvo el valor de composite de 94% que es el de referencia.³⁷

El equilibrio unilateral y el control neuromuscular dinámico son necesarios para este deporte. La prueba de equilibrio Star Excursion es una prueba dinámica que requiere fuerza, flexibilidad y propiocepción. Los investigadores han sugerido utilizar el SEBT como una herramienta de detección para la participación deportiva y como una prueba posterior a la rehabilitación para garantizar la simetría funcional dinámica.⁵¹

La premisa de utilizar la SEBT para este fin es determinar si al permanecer de pie sobre el miembro lesionado o afectado para mantener la estabilidad se produce un déficit en las distancias de alcance, indicando una deficiencia en el control postural dinámico que pudiera estar asociado a la condición patológica en la extremidad de apoyo. Esto puede proporcionar información importante fácilmente alcanzable para identificar un déficit que podría necesitar intervención o corrección.⁵²

Tanto en el primera como en la segunda evaluación, se obtuvieron valores compuesto menores de 94%, pero con esto no se puede afirmar que el paciente está en riesgo de lesión,³⁷ ya que el dolor fue quien determinó la imposibilidad de mejorar los alcances.

El Heel Rise Test (HRT) se utiliza para cuantificar condiciones clínicas que afectan al tríceps sural, como la enfermedad arterial periférica, la lesión del tendón de Aquiles, el ictus, la insuficiencia venosa crónica, y las condiciones de salud relacionadas con vejez. El HRT evalúa varias propiedades del tríceps sural, como la fuerza, la resistencia, la fatiga, la función muscular y el rendimiento.⁵³

Las primeras dos evaluaciones arrojaron resultados bajos, utilizando como valor de referencia el 85% con respecto a la contralateral y realizar ≥ 20 en cantidad de repeticiones. Este resultado puede estar sesgado ya que el paciente en la ejecución manifestó dolor y la literatura no describe el dolor como un condicionante para dar finalizada la prueba, sino que la misma se detiene por no poder mantener la frecuencia, o no realiza una elevación adecuada del talón.⁴⁰ En la tercera evaluación, la diferencia comparando con el otro lado fue mayor del 85% que son los valores estipulados como óptimo, superando la pierna lesionada a la no lesionada.⁴⁰

La prueba de elevación del talón se utiliza para evaluar la fuerza y la resistencia de los flexores plantares en la práctica clínica diaria. Sin embargo, varios factores pueden afectar los resultados, incluidos el sexo, la edad, el índice de masa corporal y el nivel de actividad.⁴⁹

En general, los hombres completaron más repeticiones que las mujeres (mediana de 24 frente a 21). Sin embargo, en las personas mayores (edad >60 años), las mujeres superaron a los hombres. Según el modelo, los hombres más jóvenes con niveles de actividad más altos pueden completar la mayor cantidad de elevaciones de balón.⁴⁹

Si hablamos de la prueba de salto vertical, según la bibliografía para que sea efectiva debe tener validez, ser de confianza y suficientemente sensible a posibles cambios que puedan modificar el rendimiento.⁴⁷ Para la misma se utilizó la plataforma de fuerza de Ivolution, que es compatible con el software: Valkyria Trainer – Módulo balance. Sin embargo, se puede encontrar aplicaciones móviles que son capaces de medir la altura del salto vertical a través de la cámara lenta. En definitiva, medir la altura del salto vertical puede ser una herramienta sencilla y barata.⁴⁷

Los factores de rendimiento específicos del CMJ incluyen el informe de una serie de diferentes variables cinemáticas y cinéticas (por ejemplo, altura de salto, pico potencia, potencia máxima relativa, potencia relativa, potencia media, velocidad máxima, fuerza máxima, fuerza propulsiva, tasa de desarrollo de la fuerza de frenado, tiempo excéntrico/tiempo concéntrico, tiempo de vuelo/tiempo excéntrico, y tiempo de vuelo/tiempo de contracción).⁴⁵ Los datos recopilados para esta evaluación fueron solo altura de salto en centímetros, fuerza propulsiva (N), fuerza de frenado (N) y sus asimetrías en (%). Que son datos aportados por esta plataforma.

Para la ejecución eficaz de un CMJ se debe tener en cuenta la velocidad del movimiento de flexo-extensión de las articulaciones de los miembros inferiores y la amplitud del movimiento. Por un lado, el ciclo de estiramiento-acortamiento (CEA) debe ser realizado rápidamente y sin que se produzca una pausa entre la flexión y la extensión; si hubiera una pausa, la energía elástica se disiparía en forma de calor, por lo que no sería aprovechada durante la fase concéntrica del movimiento.

Una limitación de esta prueba es que, en los saltos verticales, la rodilla tiende a tener un papel dominante en la generación de fuerza, lo que puede limitar la capacidad de evaluar directamente el rendimiento y la función del tobillo. Tal como pasa en el CMJ, es común que la flexión y extensión de la rodilla jueguen un papel central en la generación de fuerza para el salto. Esto puede hacer que sea difícil aislar y evaluar específicamente la función del tobillo.⁵⁹⁻⁶¹

La generación y el aprovechamiento de la energía elástica tiene una alta relevancia en deportes en los que se produce un CEA durante la ejecución de un gesto técnico

determinante. No obstante, no sólo en gestos deportivos se produce un CEA sino también en actividades cotidianas, por ejemplo, en la marcha y la carrera.⁵⁴

Una limitación de esta prueba es que no se tenían parámetros evaluados previos a la lesión y por una cuestión cronológica solo se realizó una sola evaluación. Si bien hubo una diferencia en cuanto a las asimetrías tanto propulsiva como la de frenado, cabe destacar que sería de interés volver a realizar esta prueba en unos meses para poder ser más objetivo.

Si bien la terapia de ejercicios pareciera ser efectiva para mejorar la AT es necesario contextualizar que el deportista tiene la necesidad de retornar a la actividad lo antes posible. Esto es debido a diversos factores externos que condicionan la práctica deportiva y que en reiteradas ocasiones no se condicen con los tiempos biológicos de curación de una estructura. Por tales motivos han surgido algunas alternativas de tratamiento (ondas de choque, microelectrólisis percutánea -MEP-, entre otras)⁵⁶⁻⁵⁸ que buscan obtener efectos similares en menor tiempo.

IX. CONCLUSIÓN

La tendinopatía de Aquiles es un diagnóstico clínico que se presenta con una combinación de dolor localizado, inflamación del tendón de Aquiles y pérdida de función, en la cual el tratamiento con mayor nivel de evidencia es la rehabilitación con ejercicios.

Por lo tanto, un protocolo de ejercicios, con control del dolor y de carga del tendón resultó efectiva para todas las variables evaluadas en un jugador de fútbol con tendinopatía de Aquiles. Aun así, debe considerarse un regreso gradual a la competencia, asegurando que el atleta haya alcanzado los niveles de acondicionamiento previos a la lesión y realice un programa preventivo paralelo a su entrenamiento.

X. REREFENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Silbernagel KG, Hanlon S, Sprague A. Current Clinical Concepts: Conservative Management of Achilles Tendinopathy. *J Athl Train.* 2020 May;55(5):438-447.
2. Cook JL, Khan KM, Purdam C. Achilles tendinopathy. *Man Ther.* 2002 Aug;7(3):121-30.
3. Murphy M, Travers M, Gibson W. Is heavy eccentric calf training superior to wait-and-see, sham rehabilitation, traditional physiotherapy and other exercise interventions for pain and function in mid-portion Achilles tendinopathy? *Syst Rev.* 2018 Apr 13;7(1):58.
4. McCormack JR, Underwood FB, Slaven EJ, Cappaert TA. Eccentric Exercise Versus Eccentric Exercise and Soft Tissue Treatment (Astym) in the Management of Insertional Achilles Tendinopathy. *Sports Health.* 2016 May/Jun;8(3):230-237.
5. Beyer R, Kongsgaard M, Hougs Kjær B, Øhlenschläger T, Kjær M, Magnusson SP. Heavy Slow Resistance Versus Eccentric Training as Treatment for Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med.* 2015.
6. Lightsey HM, Noback PC, Caldwell JE, Trofa DP, Greisberg JK, Vosseller JT. Online Physical Therapy Protocol Quality, Variability, and Availability in Achilles Tendon Repair. *Foot Ankle Spec.* 2019 Feb;12(1):16-24
7. Griffin C, Daniels K, Hill C, Franklyn-Miller A, Morin JB. A criteria-based rehabilitation program for chronic mid-portion Achilles tendinopathy: study protocol for a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021 Aug 14;22(1):695.
8. van Ark M, Cook JL, Docking SI, Zwerver J, Gaida JE, van den Akker-Scheek I, Rio E. Do isometric and isotonic exercise programs reduce pain in athletes with patellar tendinopathy in-season? A randomised clinical trial. *J Sci Med Sport.* 2016.
9. Alfredson H, Pietilä T, Jonsson P, Lorentzon R. Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. *Am J Sports Med.* 1998;26:360–366.
10. Silbernagel KG, Thomeé R, Eriksson BI, Karlsson J. Continued sports activity, using a pain-monitoring model, during rehabilitation in patients with

- achilles tendinopathy: a randomized controlled study. *Am J Sports Med.* 2007;**35**:897–906.
11. Couppé C, Svensson RB, Silbernagel KG, Langberg H, Magnusson SP. Eccentric or Concentric Exercises for the Treatment of Tendinopathies? *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015 Nov;**45**(11):853-63.
 12. Meyer A, Tumilty S, Baxter GD. Eccentric exercise protocols for chronic non-insertional Achilles tendinopathy: how much is enough? *Scand J Med Sci Sports.* 2009 Oct;**19**(5):609-15.
 13. Sobhani S, Dekker R, Postema K, Dijkstra PU. Epidemiology of ankle and foot overuse injuries in sports: a systematic review. *Scand J Med Sci Sports.* 2013;**23**(6):669–686.
 14. Silbernagel KG, Hanlon S, Sprague A. Current Clinical Concepts: Conservative Management of Achilles Tendinopathy. *J Athl Train.* 2020 May;**55**(5):438-447.
 15. Murphy M, Rio E, Debenham J, Docking S, Travers M, Gibson W. Evaluating the progress of mid-portion achilles tendinopathy during rehabilitation: a review of outcome measures for self-reported pain and function. *International journal of sports physical therapy* 2018 Apr;**13**(2):283-292.
 16. Morgan GE, Martin R, Williams L, Pearce O, Morris K. Objective assessment of stiffness in Achilles tendinopathy: a novel approach using the MyotonPRO. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* 2018 Nov;**4** (1) 114 - 446.
 17. Van der Vlist AC, Breda SJ, Oei EHG, Verhaar JAN, de Vos RJ. Clinical risk factors for Achilles tendinopathy: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2019 Nov;**53**(21):1352-1361.
 18. Barge-Caballero E, Crespo-Leiro MG, Paniagua-Martín MJ, Muñoz J, Naya C, Bouzas-Mosquera A, Piñón-Esteban P, Marzoa-Rivas R, Pazos-López P, Cursack GC, Cuenca-Castillo JJ, Castro-Beiras A. Quinolone-related Achilles tendinopathy in heart transplant patients: incidence and risk factors. *J Heart Lung Transplant.* 2008 Jan;**27**(1):46-51.
 19. Wezenbeek E, Willems T, Mahieu N, De Muyenck M, Vanden Bossche L, Steyaert A, De Clercq D, Witvrouw E. The Role of the Vascular and Structural Response to Activity in the Development of Achilles Tendinopathy: A Prospective Study. *Am J Sports Med.* 2018 Mar;**46**(4):947-954.

20. Neumayer F, Assal M, Crevoisier X. Diagnostic et traitement de la rupture du tendon d'Achille [Diagnosis and treatment of the ruptured Achilles tendon]. *Rev Med Suisse*. 2012 Jul 25;8(349):1490-5.
21. Silbernagel KG, Shelley K, Powell S, Varrecchia S. Extended field of view ultrasound imaging to evaluate Achilles tendon length and thickness: a reliability and validity study. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2016 May 19;6(1):104-10.
22. Kader D, Saxena A, Movin T, Maffulli N. Achilles tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *British journal of sports medicine* 2002 Aug;36(4):239-249.
23. Jayaseelan DJ, Post AA, Mischke JJ, Sault JD. JOINT MOBILIZATION IN THE MANAGEMENT OF PERSISTENT INSERTIONAL ACHILLES TENDINOPATHY: A CASE REPORT. *International journal of sports physical therapy* 2017 Feb;12(1):133.
24. Alfredson H, Forsgren S, Thorsen K, Fahlström M, Johansson H, Lorentzon R. Glutamate NMDAR1 receptors localised to nerves in human Achilles tendons. Implications for treatment? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2001;9(2):123-6.
25. Morgan GE, Martin R, Williams L, Pearce O, Morris K. Objective assessment of stiffness in Achilles tendinopathy: a novel approach using the MyotonPRO. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* 2018 Nov;4(1): e000446.
26. Orner S, Kratzer W, Schmidberger J, Grüner B. Quantitative tissue parameters of Achilles tendon and plantar fascia in healthy subjects using a handheld myotonometer. *J Bodyw Mov Ther*. 2018 Jan;22(1):105-111.
27. Chaudhry FA. Effectiveness of dry needling and high-volume image-guided injection in the management of chronic mid-portion Achilles tendinopathy in adult population: a literature review. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie* 2017 May;27(4):441-448.
28. Jayaseelan DJ, Post AA, Mischke JJ, Sault JD. Joint mobilization in the management of persistent insertional achilles tendinopathy: a case report. *International journal of sports physical therapy* 2017 Feb;12(1):133.
29. Bjur D, Alfredson H, Forsgren S. The innervation pattern of the human Achilles tendon: studies of the normal and tendinosis tendon with markers for general and sensory innervation. *Cell Tissue Res*. 2005 Apr;320(1):201-6.
30. O'Neill S, Watson PJ, Barry S. Why are eccentric exercises effective for achilles tendinopathy? *Int J Sports Phys Ther*. 2015.

31. Shalabi A, Kristoffersen-Wiberg M, Aspelin P, Movin T. Immediate Achilles tendon response after strength training evaluated by MRI. *Med Sci Sports Exerc.* 2004 Nov;36(11):1841-6.
32. Rio E, Kidgell D, Purdam C, Gaida J, Moseley GL, Pearce AJ, Cook J. Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2015 Oct;49(19):1277-83.
33. Rio E, van Ark M, Docking S, Moseley GL, Kidgell D, Gaida JE, van den Akker-Scheek I, Zwerver J, Cook J. Isometric Contractions Are More Analgesic Than Isotonic Contractions for Patellar Tendon Pain: An In-Season Randomized Clinical Trial. *Clin J Sport Med.* 2017 May;27(3):253-259.
34. Banwell HA, Uden H, Marshall N, Altmann C, Williams CM. The iPhone Measure app level function as a measuring device for the weight bearing lunge test in adults: a reliability study. *J Foot Ankle Res.* 2019;9:12-37.
35. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *J Athl Train.* 2012 May-Jun;47(3):339-57.
36. Hertel J. Sensorimotor deficits with ankle sprains and chronic ankle instability. *Clin Sports Med.* 2008 Jul;27(3):353-70.
37. Hoch MC, Welsch LA, Hartley EM, Powden CJ, Hoch JM. Y-Balance Test Performance Following a Competitive Field Hockey Season: A Pretest-Posttest Study. *J Sport Rehabil.* 2017 Sep 1;26(5).
38. Shaffer SW, Teyhen DS, Lorenson CL, Warren RL, Koreerat CM, Straseske CA, Childs JD. Y-balance test: a reliability study involving multiple raters. *Mil Med.* 2013 Nov;178(11):1264-70.
39. Powden CJ, Hoch JM, Hoch MC. Reliability and minimal detectable change of the weight-bearing lunge test: A systematic review. *Man Ther.* 2015 Aug;20(4):524-32.
40. Monteiro DP, Britto RR, Fregonezi GAF, Dias FAL, Silva MGD, Pereira DAG. Reference values for the bilateral heel-rise test. *Braz J Phys Ther.* 2017 Sep-Oct;21(5):344-349
41. Lohrer H, Nauck T. Cross-cultural adaptation and validation of the VISA-A questionnaire for German-speaking achilles tendinopathy patients. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009 Oct 30; 10:134.

42. Maffulli N, Longo UG, Testa V, Oliva F, Capasso G, Denaro V. Italian translation of the VISA-A score for tendinopathy of the main body of the Achilles tendon. *Disabil Rehabil.* 2008;30(20-22):1635-9.
43. Keller A, Wagner P, Izquierdo G, Cabroler J, Caicedo N, Wagner E, Maffulli N. Cross-cultural adaptation and validation of the VISA-A questionnaire for Chilean Spanish-speaking patients. *J Orthop Surg Res.* 2018 Jul 13;13(1):177.
44. Gould, D. et Al. Visual Analogue Scale (VAS). Blackwell Science Ltd, *Journal of Clinical Nursing*, (2001). 10, 697-706.
45. Castagna C, Ganzetti M, Ditroilo M, Giovannelli M, Rocchetti A, Manzi V. Concurrent validity of vertical jump performance assessment systems. *J Strength Cond Res.* 2013 Mar;27(3):761-8.
46. Claudino JG, Cronin J, Mezêncio B, McMaster DT, McGuigan M, Tricoli V, Amadio AC, Serrão JC. The countermovement jump to monitor neuromuscular status: A meta-analysis. *J Sci Med Sport.* 2017 Apr;20(4):397-402.
47. Cormack SJ, Newton RU, McGuigan MR, Doyle TL. Reliability of measures obtained during single and repeated countermovement jumps. *Int J Sports Physiol Perform.* 2008 Jun;3(2):131-44.
48. McMahon JJ, Murphy S, Rej S, Comfort P, Lake J. Reliability of force-time variables recorded during vertical jump and the influence of data sampling frequency. *Sports Biomech.* 2018;17(2):213-222.
49. Adillón C, Gallegos M, Treviño S, Salvat I. Ankle Joint Dorsiflexion Reference Values in Non-Injured Youth Federated Basketball Players: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Sep 17;19(18):11740.
50. Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U (2011). Developing maximal neuromuscular power: part 2-training considerations for improving maximal power production. *Sport Medicine*, 41(2), 125-146.
51. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther.* 2009 May;4(2):92-9. PMID: 21509114; PMCID: PMC2953327.
52. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity

- injury: a literature and systematic review. *J Athl Train.* 2012 May-Jun;47(3):339-57.
53. Silbernagel KG, Brorsson A, Olsson N, Eriksson BI, Karlsson J, Nilsson-Helander K. Sex Differences in Outcome After an Acute Achilles Tendon Rupture. *Orthop J Sports Med.* 2015 May 29;3(6):2325967115586768.
 54. Pérez-Soriano P, Llana Belloch S. *Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte.* 1ª ed. Valencia: Paidotribo; 2011.
 55. Järvinen TA, Kannus P, Maffulli N, Khan KM. Achilles tendon disorders: etiology and epidemiology. *Foot Ankle Clin.* 2005 Jun;10(2):255-66.
 56. Rompe JD, Nafe B, Furia JP, Maffulli N. Eccentric loading, shock-wave treatment, or a wait-and-see policy for tendinopathy of the main body of tendo Achilles: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2007 Mar;35(3):374-83.
 57. Chimenti RL, Cychosz CC, Hall MM, Phisitkul P. Current Concepts Review Update: Insertional Achilles Tendinopathy. *Foot Ankle Int.* 2017 Oct;38(10):1160-1169.
 58. Augustyn D, Paez A. The effectiveness of intratissue percutaneous electrolysis for the treatment of tendinopathy: a systematic review. *S Afr J Sports Med.* 2022 Jan 1;34(1):v34i1a12754.
 59. Yun SJ, Kim MH, Weon JH, Kim Y, Jung SH, Kwon OY. Correlation between toe flexor strength and ankle dorsiflexion ROM during the countermovement jump. *J Phys Ther Sci.* 2016 Aug;28(8):2241-4.
 60. Hubble CL, Wells RP. A work-energy approach to determine individual joint contributions to vertical jump performance. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1983;50(2):247-54.
 61. Panoutsakopoulos V, Bassa E. Countermovement Jump Performance Is Related to Ankle Flexibility and Knee Extensors Torque in Female Adolescent Volleyball Athletes. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2023 Jun 7;8(2):76.

IX. ANEXO

a. Herramientas de evaluación:

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)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PUNTOS

Máximo dolor Sin dolor

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).

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PUNTOS

Máximo dolor Sin dolor

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PUNTOS

Máximo dolor Sin dolor

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PUNTOS

Máximo dolor Sin dolor

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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 si no le impide 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?

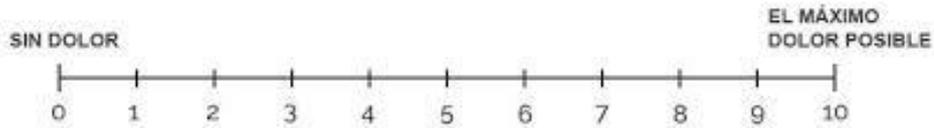
0	7	14	21	30
---	---	----	----	----

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

PUNTUACIÓN TOTAL:/100

ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA) PARA LA MEDICIÓN DEL DOLOR

Marca con una cruz en la escala la intensidad de tu dolor



b. Plan de tratamiento

Fase 1: Semanas 1 y 2

Estado del paciente: dolor y dificultad con todas las actividades, dificultad para realizar 10 elevaciones de talón con una sola pierna.

Realizar ejercicios todos los días:

- Ejercicios de movilidad tobillo y pie
- Ejercicio isométrico con banda elásticas, paciente en camilla, flexión plantar mantenida (5 x4) 6"
- Sentadilla 90° mantenida (4x5) 6"
- Elevaciones de talones sentado (4x5) 6"
- Elevaciones de talón de pie con apoyo en paralelas (4x5) 6"

Fase 2: semanas 3 a 4

Estado del paciente: dolor y dificultad con todas las actividades, dificultad para realizar 10 elevaciones de talón con una sola pierna

Programa de tratamiento: A lo anterior, se le agregó: ejercicios concéntricos-excéntricos, se hizo en 3 series de 8 repeticiones, con pausas de 1 a 3 minutos. Además, se le sumó ejercicios aeróbicos en bicicleta fija y propiocepción.

- Ejercicios de movilidad tobillo y pie mejorando el rango
- Sentadilla (3 × 8 repeticiones)

- Estocadas (3 × 8 repeticiones)
- Elevaciones de talón con una sola pierna de pie en el suelo (3 × 8 repeticiones)
- Elevaciones de talones sentado (3 × 8 repeticiones)
- Subidas cajón 40 cm (3 x 8 repeticiones)

Fase 3: semana 4 en adelante, se sumó el trote a la parte aeróbica. Se aumentó la complejidad a los ejercicios propioceptivos, y se agregó ejercicios pliométricos.

- Saltos al cajón 40 cm (3 x 10 repeticiones)
- Saltos unipodal escalera propiocepción (3 x 10 repeticiones)
- Saltos contramovimientos desde cajón 50 cm (3 x 10 repeticiones)
- Ejercicios propioceptivos en minitramp
- Trote en cinta continuo 15 minutos

Fase 4: Este protocolo se aplicó durante 4 semanas más, aumentando las cargas en los ejercicios de fuerza, en la parte aeróbica se combinó con ejercicios intermitentes, y en cuanto a la propiocepción y pliometría se le agregó dificultad e intensidad. A finalizar la semana 8 se evaluó con los test anteriormente descritos.

- Ejercicios de fuerza como elevaciones de talón con una sola pierna con barra (4 x 5 repeticiones)
- Sentadillas, estocadas con barra (4 x 5 repeticiones)
- Trote en campo intermitentes con bloques de 15" x 15" 20" x 20" y 1' x 1'
- Ejercicios propiocepción y pliométricos con o sin balón con mayor intensidad y dificultad.

Fase 5: A partir de la semana 9 a la 12 se sumó trabajos específicos del deporte con un monitoreo permanente.

- Circuitos de pases
- Circuitos con o sin balón con cambios de dirección
- Trabajos intermitentes con balón y botines en campo de juego.

En la semana 12 además de los test anteriores se agregará el Test de salto CMJ, mediante la plataforma de fuerza ivolution para comprobar la condición física de la fuerza y potencia de miembros inferiores.

c. Cuestionario VISA-A

Primera Evaluación

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	

Máximo dolor Sin dolor PUNTOS

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	

Máximo dolor Sin dolor PUNTOS

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Máximo dolor Sin dolor PUNTOS

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:³⁸...../100

Segunda Evaluación

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
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

PUNTOS

Máximo dolor

Sin dolor

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
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

PUNTOS

Máximo dolor

Sin dolor

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:49...../100

Tercera Evaluación:

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	

PUNTOS

Máximo dolor

Sin dolor

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	

PUNTOS

Máximo dolor

Sin dolor

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:86...../100