

Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2021/ 2022

TRABAJO FIN DE GRADO

**"PLAN DE INTERVENCIÓN FISIOTERÁPICO EN UNA
TENDINOPATÍA AQUÍLEA INSERCIÓN CRÓNICA ASOCIADA A
UNA DEFORMIDAD DE HAGLUND EN UN ATLETA DE ALTO
RENDIMIENTO: A PROPÓSITO DE UN CASO."**

**"PHYSIOTHERAPY INTERVENTION IN A CHRONIC INSERTIONAL
ACHILLES TENDINOPATHY ASSOCIATED WITH A HAGLUND'S
DEFORMITY HIGH-PERFORMANCE ATHLETE: A CASE REPORT."**

Autor/a: Daniel Jimeno Rivera

Tutor/a: Santos Caudevilla Polo

ÍNDICE

0. RESUMEN	3
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	10
3. METODOLOGÍA	10
3.1. Diseño del estudio	10
3.2. Presentación del caso (Anamnesis)	10
3.3. Examen físico.	13
3.4. Diagnóstico fisioterápico.....	23
3.5. Objetivos terapéuticos.	23
3.6. Tratamiento fisioterápico.....	23
4. RESULTADOS	29
5. DISCUSIÓN.....	37
5.1. Limitaciones del estudio	42
6. CONCLUSIÓN	42
7. BIBLIOGRAFÍA.....	43
8. ANEXOS.....	48
ANEXO I. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	48
ANEXO II. ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA).....	48
ANEXO III. CUESTIONARIO VISA-A.....	49
ANEXO IV. CUESTIONARIO HADS.	50

0. RESUMEN.

Introducción.

La tendinopatía aquilea (TA) es un diagnóstico clínico muy frecuente en el ámbito deportivo que se caracteriza por dolor en la parte posterosuperior del calcáneo, inflamación del tendón de Aquiles y pérdida de funcionalidad. En concreto, la tendinopatía aquilea insercional (TAI) representa el 23% de todos los casos de TA. El tratamiento conservador de la TAI se basa en ejercicios excéntricos y la gestión del estrés mecánico recibido por el tendón.

Objetivo.

Describir un plan de intervención fisioterápico de una TAI crónica asociada a una deformidad de Haglund en un deportista de alto rendimiento.

Metodología.

Se realizó una valoración inicial, seguida de un plan de tratamiento y una valoración final. El sujeto es un atleta de alto rendimiento de 24 años que presentaba dolor asociado a la actividad deportiva, una disminución de la amplitud de movimiento de flexión dorsal del tobillo y una reducción y desequilibrio de la fuerza muscular de la extremidad inferior. El tratamiento aplicado se basó en terapia manual e instrumental, ejercicios excéntricos y en la gestión de la carga.

Resultados.

Se consiguió eliminar la sintomatología, mejorar el rango de movimiento de flexión dorsal del tobillo, la fuerza, la longitud muscular, el control motor dinámico, la capacidad de salto y el rendimiento deportivo.

Conclusiones.

Un programa de intervención fisioterápico de 4 semanas basado en terapia manual e instrumental, ejercicios excéntricos y gestión de la carga del entrenamiento, en un paciente con una TAI crónica asociada a una deformidad de Haglund, ha conseguido eliminar la sintomatología, mejorar la capacidad funcional y, en definitiva, mejorar el rendimiento deportivo.

Palabras clave: tendinopatía, aquilea, insercional, fisioterapia, atleta.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. CONCEPTO.

La tendinopatía aquilea (TA) es el diagnóstico clínico que se establece cuando el paciente presenta una combinación de dolor localizado en la parte posterosuperior del calcáneo, inflamación del tendón de Aquiles y pérdida de funcionalidad (1,2).

1.2. PREVALENCIA E INCIDENCIA.

La TA es una de las lesiones por sobreuso más frecuentes en el tobillo y el pie (3) y es la más común de todas las tendinopatías (4). Presenta una prevalencia del 5,6% en personas no deportistas y del 9% en corredores (3). Además, la incidencia acumulada a lo largo de la vida es del 5,9% entre las personas sedentarias, en comparación con el 50% en los atletas de élite (4,5).

1.3. CLASIFICACIÓN DE LAS TENDINOPATÍAS AQUÍLEAS.

La terminología comúnmente utilizada para describir los trastornos del tendón de Aquiles puede resultar confusa. Los términos "tendinitis", "tendonitis" o "paratenonitis" sugieren la presencia de una condición inflamatoria. Sin embargo, aunque la inflamación del paratendón puede ocurrir, las células inflamatorias suelen estar ausentes, por lo que la degeneración del tendón (tendinosis) suele ser evidente. En cualquier caso, los términos "tendinitis" o "tendinosis" pueden y deben sustituirse por "tendinopatía", a menos que las pruebas histológicas demuestren lo contrario. De la misma manera, la terminología utilizada para describir el trastorno debe ser específica del tejido. Los trastornos del tendón, paratendón o ambos deben denominarse "tendinopatía", "paratendinopatía" o "pantendinopatía" respectivamente (6). Atendiendo a su localización anatómica se pueden clasificar en tendinopatías de la porción media (2-6 cm proximal a la inserción del tendón) o insercionales (en la unión del tendón de Aquiles con el calcáneo) (2,7-9).

1.4. ETIOLOGÍA.

La etiología de la TA es multifactorial (4,6,10). Existen tanto factores intrínsecos o propios de la persona como extrínsecos o externos a ella. Los factores intrínsecos que se han documentado son los siguientes: un rango anormal en la flexión dorsal de tobillo, una disminución de la fuerza flexora plantar, un desequilibrio muscular, flexibilidad insuficiente, una mala alineación y/o discrepancia en la longitud de las piernas, un pie cavo, un aumento de la pronación del pie, edad avanzada, predisposición genética y/o comorbilidades (hipertensión, diabetes, obesidad) (4,6,8,11). Los factores extrínsecos incluyen errores de entrenamiento (representando el 60-70% de las lesiones en corredores), factores ambientales (correr en clima frío) y un equipo defectuoso (como un calzado deficiente). Los errores de entrenamiento en los corredores se citan como un aumento repentino del kilometraje, un aumento de la intensidad del entrenamiento, o ambos, un cambio del terreno (en particular la carrera en cuesta), la disminución del tiempo de recuperación entre sesiones de entrenamiento y el regreso tras una lesión (4,6,8,9,11).

1.5. FASES DE LA TENDINOPATIA.

Existen 3 fases (12):

Fase 1: Tendinopatía reactiva o aguda: Esta es la fase inicial y se produce debido a sobrecargas agudas de tracción o compresión. Esto genera una respuesta proliferativa que da lugar a un engrosamiento de una porción del tendón que reducirá el estrés al aumentar el área de la sección transversal o permitirá la adaptación a la compresión y aumentará la rigidez del tendón. El tendón tiene el potencial de volver a la normalidad si la sobrecarga se reduce lo suficiente o si hay suficiente tiempo entre sesiones de carga.

Fase 2: Tendón desestructurado o tendinopatía subaguda: Esta fase describe el intento de curación del tendón, similar a la tendinopatía reactiva pero con una mayor afectación de la matriz debido al aumento del número de células condrocíticas y de los miofibroblastos. Los cambios en la matriz son más variados que en la etapa reactiva. Además puede haber un aumento de la vascularización y el crecimiento neuronal asociado.

Fase 3: Tendinopatía degenerativa o crónica: En esta fase se aprecian zonas de muerte celular por apoptosis, traumatismos o agotamiento de los tenocitos. Como resultado, se han descrito zonas de acelularidad, y grandes zonas de la matriz están desordenadas. Este estadio se observa principalmente en personas mayores, pero también se ve en una persona joven o en un atleta de élite con un tendón sobrecargado crónicamente. Hay poca capacidad de reversibilidad de los cambios patológicos en esta fase.

1.6. TENDINOPATÍA AQUÍLEA INSERCIONAL.

La tendinopatía aquílea insercional (TAI) es un proceso degenerativo en la inserción del tendón de Aquiles sobre el calcáneo (13). Dentro de todas las TA, las insercionales representan el 23% de los casos (3). La TAI se considera como crónica cuando supera los 6 meses de evolución.

1.7. CLÍNICA DE LA TAI.

El paciente con TAI se queja de dolor en el área distal del tendón de Aquiles (parte posterior del talón) cerca de su inserción en el calcáneo (frecuentemente localizarán los síntomas en la línea media posterior de la tuberosidad, pero puede presentar un foco medial o lateral). También puede presentar hinchazón, sensibilidad puntual y ardor en la misma zona. El dolor y la rigidez se experimentan inicialmente por la mañana y aumentarán con el ejercicio (hacer ejercicio, subir escaleras y correr con fuerza son actividades que exacerban sus síntomas). Inicialmente, el dolor se experimenta durante el ejercicio intenso, pero, a medida que avanza el trastorno y se vuelve crónico, los síntomas comenzarán con menos actividad, incluyendo caminar, incluso pudiendo llegar a afectar las Actividades de la Vida Diaria. Eventualmente, algunos pacientes tendrán síntomas en reposo (2,8,10,13,14). Además, en la TAI, la alteración del tendón (tendinosis) suele ir acompañada de condiciones adicionales, como la bursitis superficial y retrocalcánea, calcificaciones intratendinosas y defectos óseos como la deformidad de Haglund (9,13,15,16). La deformidad de Haglund se trata de una prominencia de la cara lateral posterosuperior del calcáneo (8-10) que suele estar presente en el lado lateral de la inserción del tendón de Aquiles y no directamente en su parte central (9).

1.8. TRATAMIENTO DE LA TA.

El tratamiento de la TAI es común a otras tendinopatías aquileas independientemente de su clasificación. Éste puede ser quirúrgico o conservador.

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO.

Los enfoques quirúrgicos deben considerarse el último recurso y solo cuando los síntomas de la TA no mejoran durante un periodo de 3 a 6 meses de tratamiento conservador (9,10,13,17,18). Las tasas de éxito del tratamiento quirúrgico se sitúan entre el 75% y el 100%. (4). Sin embargo, la tasa de complicaciones es de aproximadamente el 10% incluyendo la dehiscencia de la herida y necrosis de la piel, infección superficial y profunda de la herida, hematoma, seroma, lesión nerviosa (del nervio sural), rotura del tendón de Aquiles, trombosis venosa profunda y el dolor persistente, por lo que solo se considera en pacientes con síntomas refractarios (8).

TRATAMIENTO CONSERVADOR.

Con la excepción de las roturas completas del tendón, la TA debe tratarse inicialmente con tratamiento conservador durante un periodo mínimo de 3 a 6 meses (8). En la actualidad, no existe ningún tratamiento que se haya demostrado científicamente que sea muy superior a los demás por lo que se aboga por una terapia combinada (4).

El tratamiento médico no quirúrgico incluye el uso de corticosteroides (8,9,11,13,18,19), la escleroterapia (10,18), la proloterapia (19) y el plasma rico en plaquetas (19). Sin embargo, el uso de todas estas modalidades presenta evidencia limitada y contradictoria por lo que no se pueden recomendar para su utilización (17).

El tratamiento fisioterápico incluye: ejercicios excéntricos, modalidades físicas, terapia manual, estiramientos, el uso ayudas técnicas y educación para la salud. Los ejercicios excéntricos junto con la gestión de la carga siguen siendo el estándar de oro para la recuperación del tendón de Aquiles (10,13,17,20,21). Éstos fueron inicialmente descritos por Alfredson et al. (1998). Los ejercicios eran lentos, con cargas y se permitía el dolor durante su realización (22). A pesar de la popularidad del protocolo establecido por Alfredson et al. (1998), se ha demostrado que el 45% de los pacientes no

responden adecuadamente al programa. Por ello, han surgido nuevos programas como el “Heavy Slow Resistance (HSR)” (21), programas, como el establecido por Silbernagel et al. (2020) basados en una carga progresiva y adaptada a la sintomatología, o protocolos de entrenamientos excéntricos que eliminaban la dorsiflexión máxima del tobillo para evitar el pinzamiento entre el tendón de Aquiles, la bursa retrocalcánea y el calcáneo (10,20). Sin embargo, la combinación de varios protocolos o programas de carga para el tratamiento de la TA parece obtener mejores resultados y ser una opción más viable para generar adaptaciones de forma progresiva en el tendón y conseguir recuperar la funcionalidad del paciente (47).

En cuanto a las modalidades físicas, la terapia con láser de baja intensidad presenta evidencia contradictoria en cuanto a su eficacia (2), los ultrasonidos son útiles para promover la curación local del tendón (2,8,9,19) y la terapia con ondas de choque extracorpóreas ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de tendinopatías crónicas insercionales (ESWT) (2,13,23).

La terapia manual incluyendo masajes funcionales, técnicas de puntos gatillo, masajes longitudinales (tratamiento insercional) (2) y masajes de fricción profunda (8), ha demostrado ser útil en el tratamiento de la tendinopatía crónica (4). Además, la movilización de tejidos blandos asistida por instrumentos también ha demostrado ser eficaz si la amplitud de movimiento de la articulación del tobillo estaba disminuida (15).

Se ha comprobado que los estiramientos son útiles en pacientes con síntomas crónicos y una flexión dorsal limitada (8,9,18) ya que aumentan la longitud de trabajo de la unidad músculo-tendinosa, aumentando así, la dorsiflexión del tobillo (24).

En cuanto a las ayudas técnicas, el uso de ortesis ha demostrado ser eficaz en la corrección de alteraciones biomecánicas (9,11,17,19) y, el uso de taloneras, lo ha sido también en evitar la compresión de la bursa entre el tendón de Aquiles y una exostosis calcánea superior prominente (8,17-19).

La educación para la salud incluyendo medidas de prevención, modificación de la actividad deportiva y gestión de la carga, también ha demostrado ser de gran utilidad (1,4,8).

No existe ningún protocolo de tratamiento específico para las TA en el atletismo. Por ello, el propósito del presente trabajo es describir uno en una atleta de alto rendimiento.

PRONÓSTICO.

La mayoría de los pacientes con TA se tratan con éxito mediante tratamiento conservador (9,14). La tasa de éxito oscila entre el 35% y el 95% (8). La recuperación completa puede tardar un año o más y es frecuente que se vuelvan a producir lesiones, especialmente cuando se precipita la vuelta al deporte. Sin embargo, si los síntomas iniciales de dolor y rigidez se reconocen y tratan pronto, la gravedad de la lesión puede ser reducida, con un menor efecto sobre el rendimiento deportivo y un menor tiempo de recuperación total (15).

1.10. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA:

Correr es una de las actividades físicas más populares en todo el mundo y el número de corredores ha crecido considerablemente en las últimas décadas. A pesar de los beneficios que se obtienen para la salud, las lesiones al correr son comunes, con tasas de incidencia que oscilan entre el 18,2% y el 92,4% (25). Una de las principales lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el correr es la TA (prevalencia del 6,2% al 9,5%). Esta patología afecta a un gran número de deportistas tanto de élite como aficionados (2). De hecho, la incidencia acumulada a lo largo de la vida en los atletas de élite es muy alta (50%) (4). Para aquellos que vinculan su identidad y sus actividades sociales con el ejercicio y la actividad física (como son los atletas de élite), el efecto de la TA en su calidad de vida puede ser profundo (26). Por ello, el estudio de un caso con dicha patología en un atleta de alto nivel, puede ayudar a identificar variables que guarden relación con la enfermedad y, por tanto, puedan ayudar a identificar grupos vulnerables. Además un estudio descriptivo de este tipo puede ser útil para formular nuevas hipótesis que puedan servir para anteceder a otros estudios experimentales que tengan el objetivo de averiguar qué tipo de tratamientos son los más adecuados para la TA y, en concreto, para la TAI.

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO.

Describir un plan de intervención fisioterápico de una TAI crónica asociada a una deformidad de Haglund en un deportista de alto rendimiento.

3. METODOLOGÍA.

3.1. Diseño del estudio.

Se trata de un estudio intrasujeto de tipo AB, descriptivo y longitudinal donde, tras una valoración y toma de medidas pre-tratamiento (A), se aplicó un plan de tratamiento y, finalmente, se realizó una revaloración y medición post-tratamiento (B).

Las variables dependientes del presente estudio fueron las medidas clínicas pre y pos-tratamiento mientras que la variable independiente fue el tratamiento aplicado.

El paciente fue informado acerca de las características del estudio antes del comienzo del mismo y dio su consentimiento a ser el caso de este estudio, quedando así reflejado en el consentimiento informado (Anexo I).

3.2. Presentación del caso (Anamnesis).

3.2.1. Perfil del paciente.

Varón de 24 años con una altura de 184cm y un peso de 65,4kg. Se trata de un paciente soltero, sin hijos, ni familiares a cargo. Está graduado en magisterio de educación primaria con mención en educación fisca y, actualmente, está preparando las oposiciones a maestro. Además, es deportista de alto rendimiento en atletismo desde 2016 (ha llegado a ser campeón de España en categoría sub 23 y 4º de España en categoría absoluta). Está especializado en 800m lisos. El tiempo de entrenamiento es de 15 horas semanales y el de sueño/descanso de 9 horas diarias. En cuanto a las actividades de ocio, le gusta ver deporte, ir al cine y leer.

3.2.2. Descripción y localización de síntomas.

El paciente acude al fisioterapeuta por dolor en la zona postero-externa del calcáneo derecho durante la práctica deportiva (atletismo).

La intensidad del dolor fue valorada mediante la Escala Visual Analógica (EVA) (Anexo II). El dolor actual era de 0,25 según la EVA. Se valoró también el

dolor mínimo, máximo, medio, nocturno, al comenzar la actividad deportiva, durante la actividad deportiva, durante la actividad deportiva de alta intensidad y después de la actividad deportiva. En la Tabla 1 se muestran los valores obtenidos.

Tabla 1. Valoración inicial de la intensidad del dolor.

Dolor	Intensidad
Mínimo	0
Máximo	3
Medio	0,5
Actual	0,25
Nocturno	0,5
Al comenzar la actividad deportiva	3
Durante la actividad deportiva	0,25
Durante la actividad deportiva de alta intensidad	1
Después de la actividad deportiva	3

El máximo dolor lo siente al ir a comenzar una actividad deportiva y minutos después de terminar la actividad deportiva (incluso, algunas veces, a la mañana siguiente).

Para determinar que no era necesaria su derivación a otro profesional, se confirmó la ausencia de banderas rojas (patologías serias subyacentes). Además, tampoco presentó banderas amarillas (factores socioeconómicos).

Se trata de un dolor localizado, no difuso, ubicado en la parte postero-lateral del calcáneo (Figura 1).

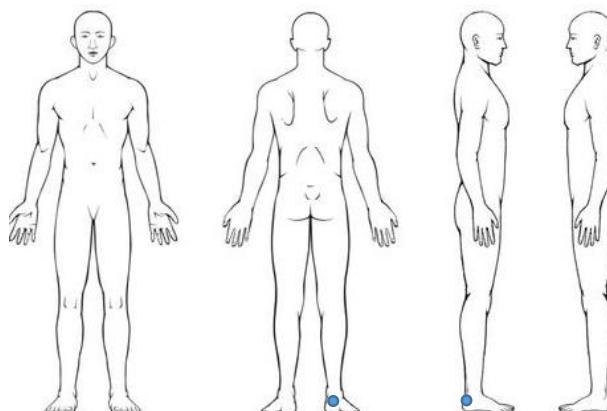


Figura 1. Esquema anatómico para la localización del dolor.

Otros síntomas percibidos por el paciente fueron: deficiencias en la amplitud de movimiento del tobillo a la flexión dorsal máxima durante la carrera, disminución de la fuerza (sobre todo en los saltos), disminución de la capacidad funcional (durante un esfuerzo de máxima intensidad) y sensación de rigidez del tendón tras un período de inactividad (al levantarse por las mañanas y al comenzar el calentamiento durante el entrenamiento). No existían anomalías sensoriales.

El comportamiento de los síntomas es episódico (asociado al cambio del tipo de entrenamiento y la intensidad del mismo). Durante el movimiento, apenas siente molestias. Sin embargo, minutos después de un ejercicio de alta intensidad es cuando aparecen. En reposo apenas hay síntomas. Como factores agravantes encontramos: los cambios en la presión atmosférica, la deshidratación, la intensidad de la actividad realizada el dia anterior y las curvas cerradas y peraltadas. Factores que alivian incluyen el descanso, realizar un buen calentamiento previo a la actividad y crioterapia tras la actividad. La variación a lo largo del día es la siguiente: existe rigidez matutina que disminuye hasta la hora de la actividad deportiva. Esa rigidez aumenta cuando empieza a realizar el calentamiento, disminuye durante la actividad y después de la actividad vuelve a aumentar (incluso siente ligera cojera). 15 minutos después de la actividad vuelve a disminuir hasta niveles similares a los obtenidos durante el calentamiento.

El paciente puede participar con normalidad en actividades recreativas. En cuanto al rendimiento deportivo, es capaz de realizar el 75% de su prueba deportiva (600m de los 800m) a máxima intensidad sin problemas, pero, si sigue el resto de la prueba (últimos 200m) a ese mismo ritmo, aparecen los síntomas. Sin embargo, si disminuye el ritmo (y, por tanto, la intensidad del ejercicio) en esa parte final, los síntomas no aparecen, aunque tampoco se consigue el rendimiento que se pretendía. De ahí la importancia del tratamiento de la lesión.

3.2.3. Antecedentes del síntoma.

Los síntomas comenzaron en julio de 2021 debido al golpe con una mesa en el pie derecho y al ejercicio de alta intensidad que requiere su deporte. En agosto de 2021 desaparecieron los síntomas debido al descanso entre temporadas pero, ahora, han vuelto a aparecer. El tratamiento recibido fue el uso de crioterapia, diatermia y ejercicios en domicilio. En el tendón derecho no ha recibido ninguna sesión de Electrolisis Percutánea Intratisular (EPI).

3.2.4. Antecedentes médicos.

En 2013 tuvo la enfermedad de Osgood-Schlatter, en 2016 una tendinopatía de la pata de ganso en la pierna izquierda y durante 2019, 2020 y 2021 sufrió una bursitis retrocalcánea de origen traumático junto con una TA en el pie izquierdo. Tiene alergia al polen. No ha tenido hospitalizaciones y, como antecedentes médicos familiares, se puede destacar un ictus de un familiar. Actualmente no usa medicamentos y el estado nutricional es bueno. Como pruebas complementarias se dispone de un estudio biomecánico cuya conclusión es que el paciente, durante la carrera, hace un apoyo del pie muy anterior utilizando principalmente el tríceps sural casi sin flexionar y sin utilizar cuádriceps sobrecargando, de esta manera, el tendón de Aquiles. Además, el paciente usa ortesis plantares en ambos pies.

3.3. Examen físico.

3.3.1. Inspección estática.

En bipedestación (Figuras 2 y 3), se pudo apreciar un recurvatum y varo de rodilla derecha; un pie cavo y valgo bilateral (más marcado en el derecho) y una escoliosis con gibosidad toracolumbar derecha al flexionar el tronco.



Figura 2. Vista frontal.



Figura 3. Vista lateral

3.3.2. Inspección dinámica.

Al realizar una sentadilla bipodal, se observó un incremento del valgo de rodilla, una ligera rotación externa tibial y un mayor valgo de pie. Todo ello ocurrió de manera bilateral, aunque sobre todo en el lado derecho. Al solicitar un sentadilla monopodal, tanto en el lado derecho como en el izquierdo, aunque de manera más marcada en el derecho, se pudo observar una caída de la hemipelvis contralateral, una inclinación homolateral de tronco, una falta del control dinámico del valgo de rodilla y una falta del control dinámico del valgo de pie. Esto sugiere una falta de control motor a nivel de miembros inferiores y del tronco. Además el paciente manifestó dolor (2 sobre 10) en la posición de flexión dorsal máxima.

3.3.3. Palpación superficial.

Tras palpar la zona superficialmente se determinó la presencia de una temperatura normal pero se pudo apreciar un ligero incremento del volumen alrededor del tendon en los huecos retromaleolares compatibles con un hinchazón residual.

3.3.4. Balance articular:

Se valoró el rango de movimiento activo y pasivo mediante un goniómetro estándar de 2 ramas (figura 4). Las articulaciones evaluadas fueron cadera, rodilla y tobillo, mostrándose los valores obtenidos en grados en la tabla 2.



Figura 4. Valoración goniométrica de la flexión dorsal de tobillo.

Tabla 2. Rango de movimiento activo y pasivo de miembros inferiores

Movimientos valorados			LADO AFECTO	LADO NO AFECTO	VALORES NORMATIVOS (27,28)
CADERA	Abducción	Activo	60°	55°	45-50°
		Pasivo	65°	60°	50°-70°
	Aducción	Activo	27°	30°	30°
		Pasivo	32°	35°	35°
	Flexión	Activo	118°	115°	120°
		Pasivo	123°	120°	120°-140
	Extensión	Activo	15°	15°	10°- 20°
		Pasivo	19°	24°	20°-30°
	Rotación interna	Activo	35°	38°	40°-45°
		Pasivo	45°	45°	50°
	Rotación externa	Activo	35°	35°	40°-50°
		Pasivo	45°	45°	50°-60°
RODILLA	Flexión	Activo	140°	140°	135°-150°
		Pasivo	145°	145°	150°- 160°
	Extensión	Activo	5°	2°	0°
		Pasivo	10°	5°	5°-10°
TOBILLO	Flexión plantar	Activo	35°	37°	30°
		Pasivo	40°	42°	30°-50°
	Flexión dorsal	Activo	10°	10°	20°
		Pasivo	11°	12°	20°-30°
PIE	Pronación	Activo	9°	7°	15°
		Pasivo	13°	12°	15°-20°
	Supinación	Activo	25°	30°	30°-35°
		Pasivo	32°	35°	35°-40°

Teniendo en cuenta los valores establecidos como normativos por Kapandji (28) y Taboadela (27), se puede establecer que el paciente presentaba una ligera diminución de la flexión dorsal activa y pasiva en el lado afecto.

A continuación, se valoró la calidad del movimiento articular obteniéndose en todas ellas sensaciones fisiológicas salvo en la flexión dorsal del lado afecto donde hubo una sensación final blanda.

3.3.5. Juego articular.

Se valoró el juego articular de la cadera, rodilla, tobillo y pie siguiendo el método de Kalterborn (29). En todas ellas se encontró un juego articular fisiológico. En la tibioperoneoastragalina (figura 5), el juego articular estaba

disminuido, aunque similar al lado contralateral, con una sensación final fisiológica.



Figura 5. Valoración del juego articular de la articulación tibioperoneoastragalina.

3.3.6. Balance muscular.

Se valoró la fuerza isométrica máxima de la extremidad inferior (Figura 6) mediante el uso de un dinamómetro manual (Lafayette) (Figura 7) siguiendo el método de valoración descrito por Ishøi et al. (2019). En la Tabla 3 se recogen los valores de fuerza isométrica máxima registrados en Newtons.



Fig. 6. Valoración de la fuerza isométrica máxima de la extremidad inferior (en concreto de la flexión plantar).



Fig. 7. Dinamómetro manual Lafayette.

Tabla 3. Valoración de la fuerza junto con valores de referencia.

Músculos a valorar		Miembro afecto	Miembro sano	Valores de referencia en sujetos sanos (30,31)
CADERA	Abductores	110 N	149 N	190 N
	Aductores	87 N	110 N	167 N
	Flexores	371 N	389 N	318 N
	Extensores	276 N	268 N	264 N
	Rotadores internos	145 N	170 N	152 N
	Rotadores externos	160 N	180 N	142 N

RODILLA	Flexores	265 N	324 N	220 N
	Extensores	459 N	495 N	316 N
TOBILLO	Flexores plantares	465 N	487 N	323 N
	Flexores dorsales	341 N	375 N	252 N
	Eversores	249 N	290 N	275 N
	Inversores	320 N	353 N	225,6 N
PIE	Flexor común de los dedos	147 N	170 N	100 N
	Extensor común de los dedos	175 N	219 N	119 N
	Flexor propio del 1º dedo	128 N	141 N	156 N
	Extensor propio del 1º dedo	64 N	100 N	203 N

En la tabla 3, se puede observar como el paciente presenta una diminución de la fuerza abductora y aductora de cadera bilateral; de la fuerza eversora del tobillo del lado afecto y de la fuerza flexora y extensora del 1º dedo del pie afecto. Además existe un desequilibrio en la fuerza del miembro afecto (menor) con respecto a la del no afecto (mayor) en todos los movimientos salvo en la extensión y flexión de cadera.

3.3.7. Valoración de la longitud muscular.

La valoración de la longitud muscular del tríceps sural se llevó a cabo mediante el Test de Lunge (Figura 8). Se recogió la distancia entre la pared y el 1º dedo del pie para determinar si existía acortamiento o no. En la tabla 4 aparecen las distancias expresadas en centímetros.



Figura 8. Test de Lunge.

Tabla 4. Distancias obtenidas en el test de Lunge.

Miembro	Valores de referencia para el diagnóstico de acortamiento (32)	Distancia
Afecto	<10 cm	4,7 cm
Sano	<10 cm	5 cm

Como se puede observar, el resultado del test demuestra que el paciente presenta un acortamiento del tríceps sural en ambos lados.

La evaluación de la longitud muscular de los isquiotibiales se realizó mediante el test de extensión activa de rodilla (AKE) y el test de extensión pasiva de rodilla (PKE). El test AKE presenta buenos valores de fiabilidad inter-examinador (ICC= 0,81-0,87) e intra-examinador (ICC= 0,78-0,84) (33) y el test PKE también presenta excelentes valores de fiabilidad inter-examinador (ICC= 0,88-0,93) e intra-examinador (ICC=0,84-0,93) (34). En la tabla 5 se recogen los valores alcanzados expresados en grados.

Tabla 5. Valores obtenidos en el test AKE y PKE.

Test (33,34)	Miembro	Valores normativos (35)	Valores de corte para el diagnóstico de acortamiento (35)	Dato obtenido
AKE	Afecto	17,8° ± 9,1	>33,0°	39°
	No afecto	17,8° ± 9,1	>33,0°	37°
PKE	Afecto	17,1° ± 9,1°	>32,2°	38°
	No afecto	17,1° ± 9,1°	>32,2°	33°

Como se puede observar en la Tabla 5, existe un evidente acortamiento de los isquiotibiales en ambos lados aunque más marcado en el miembro afecto.

3.3.8. Palpación estructural.

Tras realizar la palpación manual del tendón (4,6,8,13,15,36,37) se pudo observar un incremento del dolor y la mecanosensibilidad localizada en la parte lateral de la inserción del Aquiles con el calcáneo y ligero hinchazón a ambos lados de la inserción del tendón. No se detectaron nódulos o crepitación alguna. También se llevó a cabo la valoración de los umbrales de dolor a la presión mediante un algómetro con una sonda de 1 cm². La aplicación de la presión se realizó con el paciente en reposo (Figura 9) y a los 5 y 15 minutos de una actividad extenuante. El valor obtenido, expresado en Newtons (N), se puede observar en la Tabla 6.



Figura 9. Valoración del umbral doloroso a la presión en la inserción del tendón.

Tabla 6. Valoración de los umbrales de dolor a la presión mediante algómetro.

Momento	Zona		Lado	Dato obtenido (N)
En reposo	Puntos gatillo	Sóleo	Afecto	70 N
			No afecto	60 N
		Gemelo externo	Afecto	44 N
			No afecto	44 N
		Gemelo interno	Afecto	32 N
			No afecto	32 N
	Punto exacto de dolor (inserción)	Zona externa	Afecto	21 N
			No afecto	60 N
		Zona interna	Afecto	52 N
			No afecto	50 N
Tras actividad extenuante	En el tendón		Afecto	73 N
			No afecto	70 N
	A los 5 minutos	Zona insercional	Afecto	15 N
			No afecto	36 N
	A los 15 minutos	Zona insercional	Afecto	24 N
			No afecto	42 N

Como se puede apreciar en la Tabla 6, los valores más bajos y, por tanto, los puntos más sensibles a la presión, aparecen en la zona de la inserción del tendón y especialmente en la zona externa de esta. Este hallazgo sugiere la presencia de una tendinopatía aquílea insercional.

En la palpación de la musculatura de la pierna no se detectaron puntos gatillo activos ni bandas tensas. Sin embargo, el juego muscular compartimental estaba disminuido entre gemelos y sóleo; entre sóleo y peroneos; entre peroneos, extensores y tibial anterior; entre bíceps femoral y vasto externo; entre la cintilla iliotibial y el vasto externo y, por último, entre recto femoral y el vasto externo.

3.3.9. Tests adicionales.

Para diferenciar una tendinopatía aquílea de la porción media con respecto a una insercional se utilizó el Royal London Hospital Test (RLHT) (6,8,36-38). Este test presenta una sensibilidad del 54%, una especificidad del 91, los valores Kappa para la fiabilidad intraexaminador están entre 0,60 y 0,89 y los valores Kappa para la fiabilidad interexaminador entre 0,63 y 0,76. El resultado del test mostró que el paciente no presentaba una tendinopatía aquílea de la porción media.

3.3.10. Pruebas funcionales.

Para la valoración del equilibrio y del control motor del miembro inferior se usó la prueba de equilibrio en Y. En esta prueba, las distancias de alcance en centímetros se normalizaron a la longitud de la pierna dividiendo la distancia entre la longitud de la extremidad y multiplicándolo por 100 para tener en cuenta la influencia de la longitud de las piernas en el rendimiento de la prueba (39). En la tabla 7 se muestran los datos obtenidos.

Tabla 7. Valores obtenidos en la prueba de equilibrio en Y.

Dirección	Dominancia	Valores de referencia (39)	Porcentaje (%)
Anterior	Dominante (sana)	73,0 ± 7,5	51,85
	No dominante (afecta)	73,6 ± 8,3	54,64
Posteromedial	Dominante (sana)	104,3 ± 8,6	103,1
	No dominante (afecta)	107,0 ± 8,5	103,1
Posterolateral	Dominante (sana)	105,8 ± 10,5	107,25
	No dominante (afecta)	104,5 ± 11,2	109,8

Con los porcentajes obtenidos, se puede establecer que existe una falta de equilibrio anterior en ambos lados, principalmente debido a la falta de control motor y de flexión dorsal (sobre todo en el afecto).

Otras pruebas funcionales evaluadas fueron las pruebas de saltos recomendadas por Silbernagel et al. (2007). Se realizaron 2 pruebas: el salto con contra-movimiento (CMJ), útil para valor la capacidad de salto desde una posición de partida estática [Fiabilidad test-retest (ICC= 0,88-0,92)] (15) y el salto con contra-movimiento en caída desde 20 cm de altura para valorar la capacidad de salto pliométrica. En la tabla 8 se muestra la altura máxima alcanzada en ambos saltos junto con el dolor percibido durante la prueba.

Tabla 8. Valoración de las pruebas funcionales de salto.

Saltos	Lado	Variables a valorar	Valores obtenidos	Valores de referencia en sujetos sanos (40)	Valores de referencia en sujetos con tendinopatía Aquilea (40)
CMJ (en cm)	Afecto	Dolor (EVA)	2/10	0/10	-
		Altura (cm)	11,5	11,4	11
	No afecto	Dolor (EVA)	0/10	0/10	-
		Altura (cm)	12,5	11,4	11
CMJ en caída (20cm)	Afecto	Dolor (EVA)	0/10	0/10	-
		Altura (cm)	4	11,1	9,4
	No afecto	Dolor (EVA)	0/10	0/10	-
		Altura (cm)	5	11,1	9,4

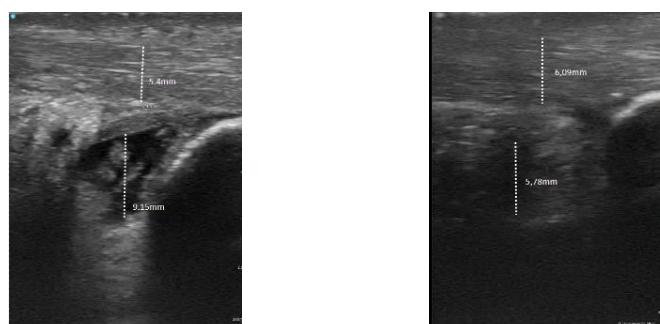
En la tabla 8 se puede observar como existe un déficit en el salto CMJ en caída en ambos lados que indica una disminución de la capacidad pliométrica.

3.3.11. Cuestionario VISA-A (2,4,15,16,36,37,41,42) (Anexo III).

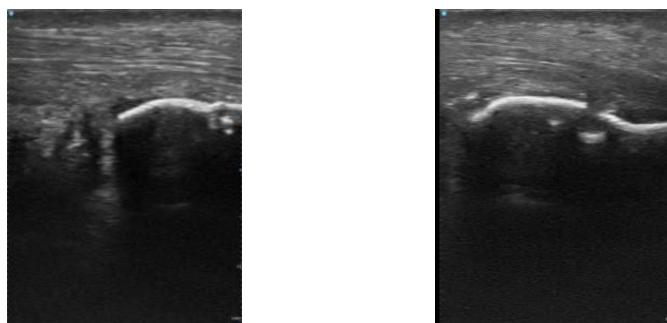
Se trata de una escala valida, fiable (test-retest $r= 0,93-0,98$), subjetiva y cuantitativa para evaluar los síntomas y disfunción en la tendinopatía de Aquiles. Además es una herramienta útil para evaluar la progresión del tratamiento (4,6,15,36,37). Las puntuaciones van de 0 a 100, donde 100 indica ausencia de síntomas y plena participación en la actividad física (15). La puntuación obtenida en el cuestionario fue 94/100.

3.3.12. Pruebas complementarias (ecografía).

Para valorar la morfología del tendón y de las estructuras relacionadas, se realizó una prueba ecografía estándar en corte longitudinal. En ella, se tomaron medidas del grosor del tendón ($ICC = 0,898$) y de la altura de la bursa retrocalcánea de ambos lados (Figuras 10 y 11) y se compararon entre sí (Tabla 9). Además, también se hizo una valoración morfológica de la cortical del calcáneo y de la bursa retrocalcánea (Figuras 12 y 13).



Figuras 10 y 11. Imágenes ecográficas del tendón afecto y no afecto, respectivamente. Características métricas.



Figuras 12 y 13. Imágenes ecográficas del tendón afecto y no afecto, respectivamente. Características morfológicas.

Tabla 9. Valores obtenidos en las mediciones ecográficas.

	Valor normativo (mm) (8,43)	Distancia obtenida (mm)	
		AFECTO	NO AFECTO
Grosor del tendón	5,94 ± 0,90	5,38	6,09
Altura de la bursa retrocalcánea	<6	9,15	5,78

En la figura 10, se puede observar como el tendón afecto (derecho) presenta un grosor normal (tabla 9), lo que indica la ausencia de una tendinopatía aquílea de la porción media, sin embargo, en la cortical del calcáneo, en la parte más externa, se pueden apreciar pequeñas alteraciones de la misma (figura 12), zona que coincide con el lugar de dolor del paciente (inserción Aquílea), lo que indica la presencia de una TAI. En esa misma figura también se puede apreciar una deformidad de Haglund. En la figura 10, se puede observar un engrosamiento crónico de la bursa retrocalcánea (9,15mm) (8) del lado afecto. En el lado no afecto (izquierdo), tanto el grosor del tendón como la altura de la bursa retrocalcánea (Figura 11) están dentro de los valores de referencia (Tabla 9). Sin embargo, en este caso, se puede presenciar una mayor alteración de la cortical del calcáneo (Figura 13) que en lado afecto, lo que concuerda con los episodios previos de tendinopatía aquílea insercional (actualmente asintomática). Al igual que en lado afecto, en el lado no afecto también existe una deformidad de Haglund (figura 13).

3.3.13. Valoración psicológica.

Para valorar el estado psicológico del paciente se utilizó el Cuestionario HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale) (44) (Anexo IV). Se trata de un cuestionario que evalúa los niveles de ansiedad y depresión en el paciente. La puntuación total obtenida en el cuestionario fue de 5. Este dato es considerado normal según los valores de referencia establecidos por Skapinakis (2014) [0-7 = Normal; 8-10 = límite anormal (caso límite); 11-21 = Anormal (caso)].

3.4. Diagnóstico fisioterápico.

Atleta de alto rendimiento especializado en 800m que presenta una tendinopatía aquilea insercional crónica en el pie derecho asociada a una deformidad de Haglund. Además, presenta dolor aquíleo insercional derecho asociado al entrenamiento deportivo, una disminución de la amplitud de movimiento de flexión dorsal del tobillo y una reducción y desequilibrio de la fuerza muscular de la extremidad inferior, resultando todo ello en una limitación de su rendimiento deportivo.

3.5. Objetivos terapéuticos.

Objetivo general:

- Conseguir que el paciente pueda entrenar y competir sin síntomas y pueda conseguir el mayor rendimiento deportivo posible sin que haya riesgo de lesión alguna.

Objetivos específicos:

- Disminuir el dolor, la hinchazón y rigidez.
- Aumentar el rango de movimiento de flexión dorsal del tobillo.
- Incrementar la fuerza del miembro inferior afecto y conseguir un equilibrio entre ambos lados.
- Mejorar la longitud muscular (gemelos, sóleo, isquiotibiales).
- Normalizar el juego compartimental muscular.
- Mejorar el control motor dinámico (miembros inferiores, tronco).
- Mejorar la propiocepción y el equilibrio.
- Mejorar la capacidad pliométrica de salto.
- Mantener el rendimiento deportivo.

3.6. Tratamiento fisioterápico.

Se diseñó un programa de tratamiento fisioterápico de 4 semanas que consistía en un parte activa (realizada por el paciente diariamente y centrada principalmente en la realización de ejercicios excéntricos, estiramientos, un fortalecimiento muscular general y el uso del "foam roller") y un parte pasiva (realizada por el fisioterapeuta 3 veces a la semana y centrada en masoterapia y fibrólisis diacutánea).

SEMANA 1.

Técnicas.

1. Foam roller (rodillo miofascial).

El foam roller se usó para la auto-relajación miofascial, la disminución del dolor y el aumento del rango de movimiento (45). El modo de empleo fue el siguiente: se apoyaba la zona a tratar (tríceps sural) sobre él, y se hacía presión mientras se hacía rodar el instrumento. Se debía evitar llegar al tendón. Además, se recomendó añadirlo a su rutina diaria (posibilidad de aplicarlo antes y después del entrenamiento, incluso después en su domicilio) durante 60-90 segundos. También se recomendó aplicarlo por la zona anterior y posterior del muslo (cuádriceps, isquiotibiales...).

2. Fibrólisis Diacutánea.

La fibrólisis diacutánea (FD) se utilizó para mejorar el juego intermuscular eliminando las adherencias presentes entre los diferentes compartimentos musculares de la pierna (entre gemelos y sóleo; entre sóleo y peroneos; entre peroneos, extensores y tibial anterior) y muslo (entre bíceps femoral y vasto externo; entre la cintilla iliotibial y el vasto externo y, por último, entre recto femoral y vasto externo.) La FD se aplicó durante 20' en cada sesión y 3 veces a la semana.

3. Terapia manual (4,8,11,19).

Las técnicas aplicadas sobre gemelos y sóleo fueron las siguientes: deslizamientos superficiales y profundos, masaje funcional (Figuras 14 y 15), amasamientos y masaje de fricción profunda. Se aplicaron en ambos lados, durante 30' en cada sesión y 3 veces a la semana.



Figuras 14 y 15. Masaje funcional de sóleo y gemelos respectivamente.

4. Estiramientos (8,9,11,14,18).

Los estiramientos pautados fueron los siguientes: gemelos (Figura 16), sóleo (Figura 17), psoas, recto anterior, tensor de la fascia lata, isquiotibiales, pelvitrocantéreos y flexores largos de los dedos. Durante el estiramiento de gemelos y sóleo se debía controlar que no apareciera valgo de rodilla, ni excesiva pronación de pie y que no hubiera una lordosis lumbar máxima; durante el estiramiento del psoas se debía evitar llegar a la posición de extensión articular máxima; durante el estiramiento de los isquiotibiales la rodilla debía estar en ligera flexión (5°), se debía controlar la pelvis y la zona lumbar y se debían evitar las rotaciones de tronco.

Se ha demostrado que estos son más útiles si son suaves realizados de forma pasiva y estática (9) por lo que no debían ser intensos ni muy mantenidos en el tiempo. La indicación pautada fue realizarlos durante 30" con cada pierna y, al menos, 1 vez al día.



Figuras 16 y 17. Estiramientos de gemelos y sóleo respectivamente.

5. Fortalecimiento muscular general.

El fortalecimiento muscular se ha demostrado eficaz para corregir desequilibrios musculares (8,9,18). Con una resistencia externa aplicada mediante bandas elásticas, se realizaron ejercicios activos resistidos del tensor de la fascia lata, de glúteos (mayor, medio y menor), aductores, peroneos, flexores y extensores de los dedos. Se pautaron 2 series de 10 repeticiones de cada ejercicio y, al menos, 1 vez al dia.

6. Ejercicios excéntricos del tríceps sural.

Para la realización de los ejercicios excéntricos, se siguieron los protocolos descritos por Silbernagel et al. (15) y Benito et al. (2), considerando algunos aspectos de Beyer et al. (21) y Gatz et al. (46). El modo de ejecución de los ejercicios excéntricos que se pautó fue el siguiente (Figuras 18 y 19): el paciente se situaba en bipedestación con apoyo del metatarso en el borde de

una escalera. Se empezaba con el tobillo en flexión plantar y se terminaba con el talón por debajo del antepié (22). Se realizaron con ligera flexión de rodilla para mejorar el control dinámico y se debía evitar la flexión dorsal máxima del tobillo para evitar el pinzamiento entre el tendón de Aquiles, la bursa retrocalcánea y el calcáneo (10,20). Además, éstos, debían ser lentos e indoloros (21). Se pautó realizar diariamente (15,21,46), 3 series de 12 repeticiones con apoyo bipodal (2,15) y 3 series de 12 repeticiones con cada pie en apoyo monopodal (2). En caso de realizar un ejercicio muy intenso, se indicó esperar entre 36-72h para conseguir un aumento neto de la síntesis de colágeno (21).



Figuras 18 y 19. Ejercicios excéntricos del tríceps sural.

7. Educación para la salud:

Para poder realizar una buena gestión de la carga se recomendó la modificación de la actividad deportiva (4,8,10,11,13,18,19,24) evitando las cuestas y superficies duras (8,9), controlando la cantidad o intensidad de los entrenamientos, estableciendo periodos de transición adecuados entre mesociclos de entrenamiento y aumentando los periodos de descanso (4). Otras pautas que se dieron fueron: realizar un calentamiento adecuado antes del ejercicio, correr con temperaturas cálidas, uso de material deportivo (calzado) adecuado (1,8), corrección de errores técnicos, evitar un estímulo directo sobre la zona y una educación postural general. También se le informó al paciente que, un incremento del dolor temporal después de las actividades deportivas, era aceptable siempre y cuando se volviera a los valores normales en aproximadamente 24 h (42). Además, se le indicó al paciente que todas estas técnicas de tratamiento las tenía que incluir en su vida diaria, ya fuera en el calentamiento previo a la actividad o tras la finalización de la misma.

SEMANA 2.

Se mantuvieron los mismos procedimientos y recomendaciones que en la semana 1 en cuanto al uso del foam roller, la terapia manual, los estiramientos y la educación para la salud. Sin embargo, al procedimiento de FD aplicado en la semana 1, se le añadió el tratamiento de la zona aquilea insercional mediante la técnica de rascado. En el fortalecimiento muscular, se llevaron a cabo los mismos ejercicios pero se aumentó el número de repeticiones (2 series de 15 repeticiones de cada ejercicio) y la carga (se usó una banda elástica más dura). El modo de ejecución y la frecuencia diaria de los ejercicios excéntricos fue igual que en la semana 1. Sin embargo, en este fase, se progresó en el número de series y repeticiones y en la carga, pautando así, 3 series de 15 repeticiones con 5kg en apoyo bipodal (2,15) y 4 series de 8 repeticiones (con cada pie) con 5 kg, en apoyo monopodal (2).

Fue en esta fase donde se introdujeron los ejercicios para mejorar el control motor y la propiocepción. Se pautaron 2 ejercicios: el mantenimiento del equilibrio sobre una sola pierna con ojos cerrados en superficie estable y el mantenimiento del equilibrio con apoyo bipodal en superficie inestable (bosu). La dosis indicada fue realizar 3 series de 20'' todos los días (47).

SEMANA 3.

Se siguió la misma línea de tratamiento de las semanas 1 y 2 en cuanto al uso del foam roller, la FD, la terapia manual, los estiramientos y la educación para la salud. Se continuó con la progresión en el fortalecimiento muscular general, pero, en este caso, se aumentaron solo las series, realizando 3 de 15 repeticiones cada una. La progresión en los ejercicios excéntricos fue, sobre todo, en la carga externa añadida, pautándose 4 series de 12 repeticiones con 7kg en apoyo bipodal (2,15) y 4 series de 8 repeticiones (con cada pie) con 7 kg, en apoyo monopodal (2). También se indicó una progresión en los ejercicios para el control motor y la propiocepción. Se pautó el mantenimiento del equilibrio sobre una superficie inestable, primero en apoyo bipodal con ojos abiertos y con ojos cerrados y, luego, en apoyo monopodal con ojos abiertos y ojos cerrados. La dosis indicada fue realizar 3 series de 20'' todos los días (47).

En esta fase se introdujeron ejercicios pliométricos de almacenamiento y liberación de energía (15). Los ejercicios fueron los siguientes: saltos a 2 piernas con comba (3 series de 30''), saltos a una pierna a los lados de una línea (3 series de 15 repeticiones) y saltos a una pierna desde el centro de un cuadrado a sus 4 vértices (3 series de 12 repeticiones).

SEMANA 4.

Se trata de la última fase del tratamiento y, en ella, se continuó con las mismas pautas de tratamiento de las semanas anteriores en cuanto al uso del foam roller, la FD, la terapia manual, los estiramientos y la educación para la salud. Sin embargo, en el fortalecimiento, se llevaron a cabo los mismos ejercicios, pero la progresión se estableció disminuyendo el número de repeticiones (3 series de 10 repeticiones) y aumentando la carga (mediante el uso de una banda elástica más fuerte). En los ejercicios excéntricos también se disminuyó el número de repeticiones y se aumentó la carga, realizando, de esta manera, 3 series de 15 repeticiones con 10kg en apoyo bipodal (2,15) y 4 series de 8 repeticiones (con cada pie) con 10 kg, en apoyo monopodal (2). El ejercicio que se pautó en esta última fase para el trabajo del control motor, propiocepción y equilibrio fue el mantenimiento del equilibrio sobre una pierna mientras se completaba la tarea de atrapar o lanzar una pelota. Primero se realizó sobre superficie estable, y luego, sobre una inestable. La dosis indicada fue realizar 3 series de 30'' todos los días (47). Buscando incluir la velocidad de carga específica del deporte (48), se realizaron los siguientes ejercicios pliométricos: saltos monopodales verticales en cajón (3 series de 15 repeticiones) y saltos monopodales longitudinales (3 series de 15 repeticiones) (15). Por último, con el objetivo de que el atleta alcanzará la plena participación y rendimiento deportivos, se realizaron ejercicios que incluyeran patrones de movimiento específicos del deporte (15): se pautaron 10 series de 100m con arrastres de 5kg (trabajo interdisciplinar junto con el entrenador). Al tratarse una actividad intensa, se indicaron cada 36-72h, para poder conseguir una adecuada adaptación del tendón a la carga.

4. RESULTADOS.

Una vez finalizado el programa de intervención fisioterápico, se procedió a revalorar al paciente para observar los cambios obtenidos. La valoración se realizó con los mismos métodos y material que en la valoración inicial.

4.1. Intensidad de los síntomas.

En la tabla 10 se puede observar cómo, tras la aplicación del tratamiento, se consiguió eliminar el dolor por completo.

Tabla 10. Comparación de la intensidad del dolor inicial y final.

Dolor (EVA)	Valoración inicial	Valoración final
Mínimo	0	0
Máximo	3	0
Medio	0,5	0
Actual	0,25	0
Nocturno	0,5	0
Al comenzar la actividad deportiva	3	0
Durante actividad deportiva	0,25	0
Durante actividad deportiva de alta intensidad	1	0
Después de la actividad deportiva	3	0

Además, otros síntomas percibidos por el paciente como la deficiencia en la amplitud de movimiento de la flexión dorsal del tobillo máxima durante la carrera, la disminución de fuerza y de la capacidad funcional (durante un esfuerzo de máxima intensidad) y la sensación de rigidez del tendón tras un periodo de inactividad, también se consiguieron corregir.

4.2.1. Inspección estática.

Se observaron resultados similares a los encontrados en la valoración inicial: un recurvatum y varo de rodilla derecha; un pie cavo y valgo bilateral y una ligera escoliosis con gibosidad toracolumbar derecha.

4.2.2. Inspección dinámica.

En la sentadilla bipodal, tanto en el lado afecto como en el no afecto, se observó la corrección del incremento del valgo de rodilla y de pie, ambos presentes en la valoración inicial. En la sentadilla monopodal, en ambos lados, también se consiguió disminuir la caída de la hemipelvis contralateral, la inclinación homolateral de tronco, la falta del control dinámico del valgo de

rodilla y del valgo de pie. Además, en ninguna de las 2 hubo dolor en la flexión dorsal máxima.

4.3. Palpación superficial.

La temperatura de la piel era normal y no había hinchazón alrededor del tendón.

4.4. Balances articulares.

En la tabla 11 se puede ver una mínima mejora del rango de movimiento de la mayoría de las articulaciones incluyendo la mejora de la flexión dorsal de tobillo.

Tabla 11. Comparación del balance articular entre la valoración inicial y final.

Movimientos valorados			LADO AFECTO		LADO NO AFECTO		VALORES DE REFERENCIA (27,28)
			VAL. INICIAL	VAL. FINAL	VAL. INICIAL	VAL. FINAL	
CADERA	Abducción	Activo	60°	60°	55°	55°	45° - 50°
		Pasivo	65°	65°	60°	60°	50°-70°
	Aducción	Activo	27°	27°	30°	30°	30°
		Pasivo	32°	32°	35°	35°	35°
	Flexión	Activo	118°	120°	115°	120°	120°
		Pasivo	123°	125°	120°	122°	120°-140°
	Extensión	Activo	15°	17°	15°	20°	10°-20°
		Pasivo	19°	22°	24°	25°	20°-30°
	Rotación ext.	Activo	35°	40°	35°	40°	40°-50°
		Pasivo	45°	50°	45°	50°	50°-60°
	Rotación int.	Activo	35°	40°	38°	45°	40°-45°
		Pasivo	45°	47°	45°	50°	50°
RODILLA	Flexión	Activo	140°	145°	140°	145°	135°-150°
		Pasivo	145°	150°	145°	150°	150°-160°
	Extensión	Activo	5°	5°	2°	2°	0°
		Pasivo	10°	10°	5°	5°	5°-10°
TOBILLO	Flexión plantar	Activo	35°	37°	37°	37°	30°
		Pasivo	40°	42°	42°	42°	30°-50°
	Flexión dorsal	Activo	10°	15°	10°	16°	15°-20°
		Pasivo	11°	20°	13°	20°	20°-30°
PIE	Eversión	Activo	9°	12°	7°	10°	15°
		Pasivo	13°	15°	12°	15°	15°-20°
	Inversión	Activo	25°	30°	30°	30°	30°-35°
		Pasivo	32°	35°	35°	35°	35°-40°

En la valoración inicial de la calidad del movimiento articular, todas las sensaciones finales fueron fisiológicas salvo en la flexión dorsal del lado afecto donde hubo una sensación final blanda. En la valoración final, todas las sensaciones finales fueron fisiológicas.

4.5. Juego articular.

Se valoró, de nuevo, el juego articular de las articulaciones de cadera, rodilla, tobillo y pie, encontrando en todas ellas un juego articular fisiológico.

4.6. Balance muscular.

En la valoración de la fuerza isométrica máxima se pudo observar que, tras la intervención, el paciente consiguió un aumento de la fuerza en ambos lados y, además, consiguió corregir el desequilibrio muscular presente en la valoración inicial (Tabla 12).

Tabla 12. Comparación de la fuerza isométrica (en Newtons) entre la valoración inicial y la final.

Músculos a valorar		LADO AFECTO		LADO NO AFECTO		Valores de referencia en sujetos sanos (N)(30,31, 35)
		Val. Inicial (N)	Val. Final (N)	Val. Inicial (N)	Val. Final (N)	
CADERA	Abductores	110	197	149	191	252
	Aductores	87	142	110	177	167
	Flexores	371	374	389	384	318
	Extensores	276	290	268	271	264
	Rotadores Internos	145	221	170	227	152
	Rotadores externos	160	208	180	207	142
RODILLA	Flexores	265	359	324	360	220
	Extensores	459	703	495	670	316
TOBILLO	Flexores plantares	465	530	487	517	323
	Flexores dorsales	341	435	375	443	252
	Eversores	249	271	290	280	275
	Inversores	320	350	353	374	225,6
PIE	Flexor común de los dedos	147	165	170	172	100
	Extensor común de los dedos	175	197	219	220	119
	Flexor propio del 1º dedo	128	157	141	169	156
	Extensor propio del 1º dedo	64	257	100	227	203

4.7. Valoración de la longitud muscular.

4.7.1. Longitud muscular del tríceps sural.

Como se puede ver en la tabla 13, mediante la realización del test de Lunge, se pudo objetivar un aumento en la longitud muscular del tríceps sural.

Tabla 13. Comparación de la longitud muscular del tríceps sural entre la valoración inicial y la final.

Miembro	Valores de referencia (32)	Valoración inicial	Valoración final
Afecto	<10 cm	4,7 cm	8 cm
No afecto	<10 cm	5, cm	8,5 cm

4.7.2. Longitud muscular de los isquiotibiales.

En la tabla 14, se puede observar como el paciente, una vez terminado el tratamiento, consiguió mejorar la longitud de los isquiotibiales en los 2 lados.

Tabla 14. Comparación de la longitud muscular de los isquiotibiales entre la valoración inicial y final.

Test (33,34)	Miembro	Valores normativos (35)	Valores de referencia para el diagnóstico de acortamiento (35)	Val. Inicial	Val. Final	Diferencia entre valoración inicial y final
AKE	Afecto	17,8° ± 9,1	>33,0°	39°	23°	16°
	No afecto	17,8° ± 9,1	>33,0°	37°	21°	16°
PKE	Afecto	17,1° ± 9,1	>32,2°	38°	21°	17°
	No afecto	17,1° ± 9,1	>32,2°	33°	19°	14°

4.8. Palpación estructural.

La palpación manual del tendón demostró la ausencia de dolor, mecanosensibilidad e hinchazón localizados. Además, en la evaluación de los umbrales de dolor a la presión mediante algómetro, se determinó un aumento general en el umbral soportado (tabla 15).

Tabla 15. Evolución del umbral de dolor a la presión.

Momento	Zona		Miembro	Val. Inicial	Val. Final	Diferencia
En reposo		Soleo	Afecto	70	70	0

	Puntos gatillo	No afecto	60	70	10
		Gemelo externo	Afecto	44	66
			No afecto	44	65
		Gemelo interno	Afecto	32	60
			No afecto	32	50
		Zona externa	Afecto	21	42
			No afecto	60	61
		Zona interna	Afecto	52	55
	Punto exacto (inserción)		No afecto	50	52
		En el tendón	Afecto	73	80
			No afecto	70	71
				Total	374
	Tras actividad extenuante	A los 5 minutos	Zona insercional	Afecto	15
				No afecto	36
		A los 15 minutos	Zona insercional	Afecto	24
				No afecto	42
				Media	23,38

En la palpación de la musculatura de la pierna no se detectaron puntos gatillo activos ni bandas tensas. Además, el juego compartimental se normalizó entre gemelos-sóleo; gemelo externo-interno, entre peroneos-extensores-tibial anterior y entre los músculos del muslo.

4.9. Tests adicionales.

Royal London Hospital Test (6,8,36–38). El resultado fue negativo ya que el paciente no presentaba dolor.

4.10. Pruebas funcionales.

Prueba de equilibrio en Y (39). En la tabla 16, se puede observar una mejoría clara en la distancia de alcance anterior en ambos lados.

Tabla 16. Comparación de las distancias de alcance de la prueba de equilibrio en Y, entre la valoración inicial y la final.

Dirección	Dominancia	Valores de referencia (%) (39)	Val. Inicial (%)	Val. Final (%)	Diferencia (%)
Anterior	Dominante (sana)	73,0 ± 7,5	51,85	63,2	11,35
	No dominante (afecta)	73,6 ± 8,3	54,64	62,9	8,26
Posteromedial	Dominante (sana)	104,3 ± 8,6	103,1	104,7	1,6
	No dominante (afecta)	107,0 ± 8,5	102,6	104,1	1,5

Posterolateral	Dominante (sana)	105,8± 10,5	107,25	108,8	1,55
	No dominante (afecta)	104,5 ± 11,2	109,8	111,3	1,5

Pruebas de saltos (15,40).

En la valoración de la capacidad de salto tras el tratamiento, se puede observar una clara mejoría en el CMJ en caída (Tabla 17). Además no hubo dolor durante las pruebas.

Tabla 17. Comparación de las pruebas de salto.

Saltos	Lado	Variables a valorar	Valoración inicial	Valoración final	Valores de referencia en sujetos sanos (40)	Valores de referencia en sujetos con TA (40)
CMJ (en cm)	Afecto	Dolor (EVA)	2/10	0/10	0/10	-
		Altura (cm)	11,5	12,5	11,4	11
	No afecto	Dolor (EVA)	0/10	0/10	0/10	-
		Altura (cm)	12,5	12,5	11,4	11
CMJ en caída (20cm)	Afecto	Dolor (EVA)	0/10	0/10	0/10	-
		Altura (cm)	4	7	11,1	9,4
	No afecto	Dolor (EVA)	0/10	0/10	0/10	-
		Altura (cm)	5	8,5	11,1	9,4

4.11. Cuestionario VISA-A (2,4,15,16,36,37,41,42).

El valor obtenido después del tratamiento fue de 98 (Tabla 18).

Tabla 18. Comparación de los resultados del Cuestionario VISA-A.

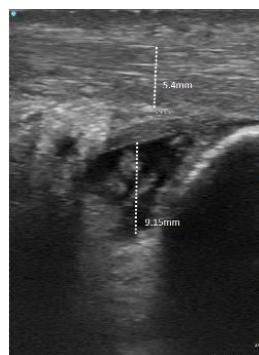
	Valoración inicial	Valoración final	Diferencia	Valores de referencia (15)
Puntuación	94	98	4	La diferencia mínima clínicamente importante es de 6,5 a 16 puntos.

4.12. Pruebas complementarias.

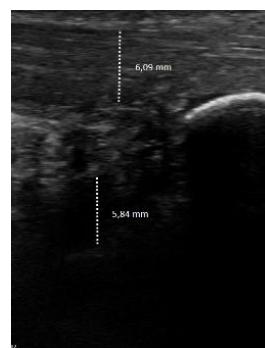
Debido a la importancia de correlacionar los hallazgos clínicos con las pruebas de imagen, una vez terminado el tratamiento, se volvió a realizar una valoración ecográfica de ambos tendones. En la tabla 19, se puede observar una diminución del tamaño de la altura de la bursa retrocalcánea del lado afecto. A nivel morfológico se ve una mejora de la cortical del calcáneo afecto (Figuras 24 y 25) y, del no afecto (Figuras 26 y 27).

Tabla 19. Comparación de las mediciones ecográficas.

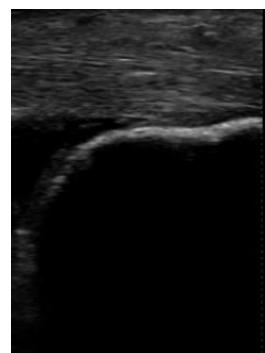
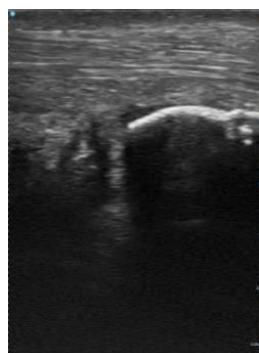
	Valor normativo (8,43)	AFECTO		NO AFECTO	
		Val. Inicial	Val. Final	Val. Inicial	Val. Final
Grosor del tendón (mm)	5,94mm ± 0,90	5,38	5,35	6,09	6,04
Altura de la bursa retrocalcánea (mm)	<6mm	9,15	8,71	5,78	5,84



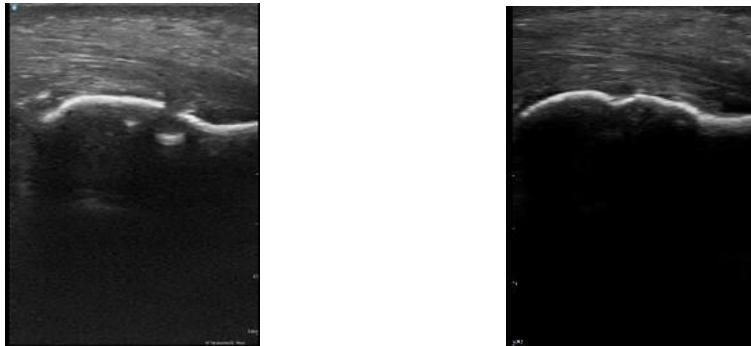
Figuras 20 y 21. Imágenes ecográficas del tendón afecto antes y después del tratamiento, respectivamente. Características métricas.



Figuras 22 y 23. Imágenes ecográficas del tendón no afecto antes y después del tratamiento, respectivamente. Características métricas.



Figuras 24 y 25. Imágenes ecográficas del tendón afecto antes y después del tratamiento, respectivamente. Características morfológicas.



Figuras 26 y 27. Imágenes ecográficas del tendón no afecto antes y después del tratamiento, respectivamente. Características morfológicas.

4.13. Valoración psicológica.

Se revaloró el estado psicológico del paciente mediante el Cuestionario HADS (44). Se obtuvo una mejora de 4 puntos, considerándose un caso normal (Tabla 20).

Tabla 20. Comparación de la puntuación obtenida en el HADS entre la valoración inicial y final.

	Valores de referencia (44)	Valoración inicial	Valoración final
Puntuación	0-7 = Normal 8-10 = límite anormal (caso límite) 11-21 = Anormal (caso)	5= normal	1= normal

4.14. Adherencia al tratamiento (42).

La adherencia fue la proporción de sesiones de ejercicio prescritas-completadas o intentadas del total y se expresa en porcentaje. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 21.

Tabla 21. Adherencia al tratamiento.

	Prescritas	Completadas	Porcentaje (%)	Valor de referencia (42)
Resultado	28	23	82,14	Lograr $\geq 66\%$ en la adherencia se consideró un criterio de éxito para el estudio

4.15. Incidencia de efectos adversos (42).

No hubo efectos adversos que dificultaran la consecución del estudio.

4.16. Efecto global percibido.

Para evaluar el efecto global de la intervención se utilizó una escala de efecto global percibido. Como se puede ver en la Figura 28, el paciente calificó su estado actual con respecto a la valoración inicial con un 4 sobre 5.

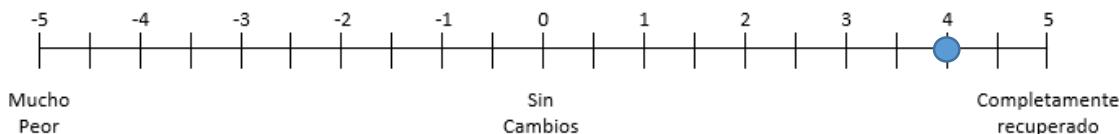


Figura 28. Efecto global percibido.

Actualmente el paciente comenta que está satisfecho con su condición ya que, aparte de poder volver a los entrenamientos y competiciones con normalidad, ha aprendido diferentes métodos para prevenir futuras e indeseables recidivas. Además, el paciente recomendaría este tratamiento a otra persona con TAI.

5. DISCUSIÓN.

El objetivo principal del tratamiento era conseguir que el paciente pudiera entrenar y competir sin molestias y pudiera conseguir el mayor rendimiento deportivo posible sin que hubiera riesgo de lesión alguna. Por tanto, para poder evaluar el progreso del paciente y garantizar una vuelta al deporte de alto rendimiento con garantías, la evaluación de cada aspecto de la salud del tendón (síntomas, función, estructura y factores psicológicos) es imprescindible (15).

En cuanto a la sintomatología, tras 4 semanas de intervención, se consiguió eliminar completamente el dolor (Tabla 10), uno de los objetivos principales y más importantes del tratamiento. Otros síntomas que se consiguieron reducir fueron las deficiencias en la amplitud de movimiento de flexión dorsal, la disminución de la fuerza y la capacidad funcional percibidas por el paciente durante la carrera así como la rigidez tras un periodo de inactividad. Según Silbernagel et al. (2020), el dolor provocado a la palpación es útil para evaluar el cambio con el tratamiento. En este caso, el dolor a la palpación en la zona lateral de la inserción del tendón de Aquiles desapareció después de la aplicación del plan de intervención. Además otros hallazgos a la palpación como la mecanosensibilidad y la hinchazón también desaparecieron. Unos

valores relevantes son los umbrales de dolor a la presión evaluados mediante agometría. Tras la intervención, hubo un aumento medio del umbral doloroso a la presión de 23,38 newtons (tabla 15). El mayor incremento de este umbral se pudo observar en la presión ejercida sobre la zona insertacional del tendón aquileo derecho (área patológica) a los 5 minutos de una actividad extenuante (de 15 newtons a 102) y a los 15 minutos (de 24 a 114 newtons). Ese gran aumento del umbral sugiere una mejora de la mecanosensibilidad del tendón compatible con la mejoría de la patología del paciente.

Respecto a la capacidad funcional, se consiguió mejorar la amplitud de movimiento en la mayoría de las articulaciones y, en especial, en el movimiento de flexión dorsal del tobillo en ambos lados (de 10° a 15° en el movimiento activo del lado afecto; de 11° a 20° en el movimiento pasivo del lado afecto; de 10° a 16° en el movimiento activo del lado no afecto y de 13° a 20° en el movimiento pasivo del lado no afecto). Además, la sensación final obtenida en la revaloración fue firme, por lo que se puede establecer que la restricción de la amplitud que existía antes del tratamiento se debía a un problema de longitud muscular. Gracias a la FD, los estiramientos, la terapia manual y los ejercicios excéntricos, se consiguió que todos los valores estuvieran dentro del rango considerado como normativo según Kapandji (2012) y Taboadela (2007).

En la valoración de la fuerza isométrica máxima de los músculos de la extremidad inferior, hubo una mejoría en la fuerza de todas las funciones salvo en los flexores de cadera y eversores, de la pierna no afecta donde hubo cierta pérdida, aunque creemos que irrelevante (5 y 10 Newtons respectivamente) (Tabla 12). La ganancia de fuerza media fue mayor en el miembro afecto (68,4 N) que en el no afecto (41,8). Esto se debe a que, antes del tratamiento, se pudo determinar un desequilibrio de fuerza en el lado afecto (derecho) con respecto al no afecto (izquierdo), por lo que se puede confirmar que, gracias al programa de intervención no solo se consiguió aumentar la fuerza, sino que también se consiguió corregir el desequilibrio muscular de la extremidad afecta igualándolo los valores de fuerza a los de la extremidad no afecta. Además, se consiguió que todos los valores fueran similares o estuvieran por encima de los valores de referencia establecidos por Ishoi et al. (2019), Katoh et al. (2011) y Tankevicius et al.

(2013) (Tabla 12). Según Silbernagel et al. (2020), un valor a tener en cuenta en la TA es la fuerza de los músculos del tríceps sural y, en este caso, los resultados recogidos en la revaloración demostraron una ganancia de la fuerza isométrica máxima de dichos músculos valorada mediante el movimiento de flexión plantar (65 Newtons en el miembro afecto y 30 Newtons en el no afecto).

Las pruebas de longitud muscular también demostraron resultados favorables. En el test de Lunge hubo una mejoría de 3,3 cm en el lado afecto y de 3,5cm en el no afecto (Tabla 13). Sin embargo, a pesar de casi duplicar la distancia obtenida en la valoración inicial (de 4,7 cm a 8 cm en el afecto y de 5 a 8,5cm en el no afecto), los valores obtenidos siguen estando por debajo del valor considerado como normal (10cm) (32), y, por tanto, se consideraría que existe acortamiento del tríceps sural. Sin embargo, las ganancias conseguidas en este estudio de 4 semanas, están por encima de lo que otros estudios consiguen en 6 semanas. Además, en este caso, se consiguió alcanzar la máxima amplitud que la articulación permitía. Así pues, consideramos que nuestro programa de intervención de estiramientos, excéntricos, terapia manual e instrumental ha sido efectivo.

Previamente al tratamiento, se pudo determinar un acortamiento de los isquiotibiales tanto en el miembro no afecto (AKE: 37° y PKE: 33°) como en el afecto (AKE: 39° y PKE: 38°) según los valores de referencia de acortamiento establecidos por Yildirim et al (2011) (Tabla 14). Tras la finalización del programa fisioterápico, se volvieron a realizar los tests AKE y PKE, obteniéndose mejoras en ambos (hubo una mejora media de 16°) y, además, todos los valores entraron dentro de los considerados como normativos según Yildirim et al (2011), resolviendo así, el diagnóstico de acortamiento de isquiotibiales.

En la inspección dinámica, además de la ausencia de dolor durante las sentadillas, se pudo apreciar una mayor calidad del movimiento, una corrección de las compensaciones y, en definitiva, una mejora del control motor dinámico tanto a nivel de miembros inferiores como a nivel del tronco.

Las pruebas funcionales también se utilizaron para objetivar la evolución del paciente. En el test de equilibrio en Y, hubo mejorías en todos los aspectos

evaluados, pero, sobre todo, las hubo en el alcance anterior (Tabla 16), lo que demuestra una mejora del equilibrio y control motor en ambos lados. Además, todos los valores obtenidos en la revaloración estuvieron dentro de los valores de referencia establecidos por Alnahdi et al (2015), salvo los obtenidos en el alcance anterior de ambos lados que estuvieron muy cerca pero por debajo (los valores de referencia están entre el 65,5-80,5% en el lado dominante y entre el 65,3-81,9% en el lado no dominante y se obtuvieron 63,2% y 62,9% respectivamente) (Tabla 16). Esta mejora del control motor en miembros inferiores fue también visible en la corrección de la desviación lateral del tronco durante la realización de este test, y que estuvo presente en la valoración inicial. El aumento en la distancia alcanzada se debe a la mejora del rango de flexión dorsal del tobillo, a la ganancia de flexibilidad de la musculatura posterior y a la ausencia de dolor durante la realización de la prueba. En cuanto a las pruebas de salto, en la Tabla 17 se puede observar una mejora de 1 cm (de 11,5cm a 12,5cm) en el salto contra movimiento del lado afecto, igualando el valor del lado sano (12,5cm) y, además, obteniendo un valor superior al valor de referencia establecido por Silbernagel et al (2007) en sujetos sanos (11,4cm). En el salto contra movimiento en caída, también se puede apreciar una mejoría, en este caso, de 3 cm en el lado afecto (de 4 a 7cm) y de 3,5cm en el no afecto (de 5 a 8,5cm). Sin embargo, a pesar de la mejoría, los 2 valores están por debajo de los valores de referencia establecidos por Silbernagel et al (2007) en sujetos con tendinopatía aquilea (9,4cm) y en sujetos sanos (11,1cm). Por ello, a pesar de la recuperación sintomática, se sugiere seguir con los ejercicios realizados para poder seguir mejorando la fuerza y la capacidad pliométrica. El dolor con la actividad (con saltos), es también útil para evaluar el cambio con el tratamiento (15) y, en este caso, se consiguió eliminar por completo.

El cuestionario VISA-A es muy útil para valorar la funcionalidad del paciente tras el tratamiento de una TA (6) y, además, es una herramienta clínicamente relevante ya que es sensible a los cambios con el tratamiento (40). La diferencia mínima clínicamente importante es de 6,5 a 16 puntos y la mayoría de los estudios clínicos utilizan un cambio de 10 puntos para reflejar una mejora significativa en el paciente (15). En este caso, la mejoría fue de 4

puntos (de 94 a 98) y, según lo nombrado anteriormente, no se consideraría una mejoría clínicamente relevante. Sin embargo, esa diferencia tan pequeña se debe a que el valor inicial era muy alto (94 puntos), por lo que el margen de mejora era menor que en otros casos.

Un aspecto importante para poder considerar el efecto de la intervención es el mantenimiento del rendimiento deportivo del paciente (valorado mediante pruebas específicas de su deporte). En este caso, no solo se consiguió mantenerlo sino que, además, pudo entrenar a ritmos superiores a los ritmos que entrenaba antes de la patología. De hecho, 2 días después de terminar el programa fisioterápico, hizo una competición de 800m donde consiguió un tiempo similar al obtenido antes de que empezaran los síntomas. Además, la ausencia de síntomas después de los entrenamientos sugiere que ha habido un buen aprendizaje de la gestión de la carga, necesario para la adaptación progresiva y adecuada del tendón.

En cuanto a las estructuras anatómicas (valoradas mediante ecografía), en nuestra opinión, creemos que los cambios morfológicos que se pudieron observar son muy relevantes ya que en ambos lados, se consiguió disminuir la rugosidad de la cortical (Figuras 24, 25, 26 y 27). Además, se consiguió reducir la altura de la bursa retrocalcánea del lado afecto de 9,15mm a 8,71mm (Figuras 20 y 21) así como una disminución de los elementos fibróticos de la misma (Figura 24 y 25). Tanto el grosor del tendón del lado afecto, como el del no afecto se mantuvieron invariables, lo que refuerza el diagnóstico de TAI (Figuras 20, 21, 22, 23).

En la valoración psicológica, la puntuación obtenida en el HADS ha pasado de 4 a 1 punto tras la intervención (tabla 20). Lo que sugiere una reducción de la repercusión psicológica de su afección. Sin embargo, hay que considerar que al inicio del tratamiento, el paciente ya estaba por debajo de los valores que se consideran como caso (44).

Otros aspectos a tener en cuenta para determinar el éxito de un tratamiento son la adherencia al tratamiento y el efecto global percibido. De las 28 sesiones prescritas, se completaron 23, es decir, la adherencia fue de un 82% (tabla 21). Según Hasani (2021), lograr $\geq 66\%$ se considera un criterio de éxito para el estudio. En la valoración del efecto global percibido, se puede

observar que el paciente está satisfecho con el tratamiento, calificando su estado actual con respecto al inicial con un 4/5 y recomendando el tratamiento recibido a otra persona con TAI.

Consideramos que la mejora de la sintomatología del paciente se ha conseguido a través de la reducción del estrés mecánico insertacional. Creemos que esto ha podido conseguirse a través de diferentes mecanismos: la mejora de la extensibilidad del tríceps sural, la reducción de los estímulos irritativos locales, la eficacia mecánica y la gestión de la carga durante el entrenamiento.

5.1. Limitaciones del estudio.

A pesar de que la evidencia científica suele recomendar que el programa de ejercicios dure 6 semanas (46) o incluso 12 (21), en este caso se llevó a cabo durante 4 debido a la disponibilidad del paciente.

De las 28 sesiones planteadas se llevaron a cabo 23. Las 5 sesiones que no se llegaron a completar sucedieron al inicio de la intervención debido a la presencia de dolor durante la realización de los ejercicios excéntricos, lo que determinó una optimización de la dosis de los mismos.

Al tratarse de un estudio descriptivo, no se pretendió buscar una relación causa-efecto entre el tratamiento aplicado y los resultados conseguidos. Por tanto, no se pudieron extraer los datos obtenidos a la población general. Para ello, se recomiendan futuros estudios experimentales capaces de demostrar esa relación de causalidad.

6. CONCLUSIÓN.

Un programa de intervención fisioterápico de 4 semanas basado en terapia manual e instrumental, ejercicios excéntricos y gestión de la carga del entrenamiento, en un paciente con tendinopatía Aquilea insertacional crónica asociada a una deformidad de Haglund, ha conseguido eliminar la sintomatología en la inserción del tendón de Aquiles, mejorar la movilidad articular y tisular, la fuerza de la extremidad inferior, la longitud muscular, el control motor y el rendimiento deportivo.

7. BIBLIOGRAFÍA.

1. GrävareGr K, Silbernagel G, Hanlon S, Sprague A. Current Clinical Concepts Current Clinical Concepts: Conservative Management of Achilles Tendinopathy. *J Athl Train* [Internet]. 2020;55(5):438–47. Available from: www.natajournals.org
2. Benito E. Physiotherapy's protocol to approach the insertional achilles tendinopathy. *J Hum Sport Exerc*. 2016;11(3):358–66.
3. Li HY, Hua YH. Achilles Tendinopathy: Current Concepts about the Basic Science and Clinical Treatments. *Biomed Res Int*. 2016;2016.
4. Bains BS, Porter K. Lower limb tendinopathy in athletes. *Trauma*. 2006;8(4):213–24.
5. Mallows A, Head J, Goom T, Malliaras P, O'Neill S, Smith B. Patient perspectives on participation in exercise-based rehabilitation for Achilles tendinopathy: A qualitative study. *Musculoskelet Sci Pract* [Internet]. 2021;56(April):102450. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102450>
6. Garcia CR, Martin RL, Houck J, Wukich DK, Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits: achilles tendinitis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010;40(9).
7. Mansur NSB, Faloppa F, Bellotti JC, Ingham SJMN, Matsunaga FT, Dos Santos PRD, et al. Shock wave therapy associated with eccentric strengthening versus isolated eccentric strengthening for Achilles insertional tendinopathy treatment: A double-blinded randomised clinical trial protocol. *BMJ Open*. 2017;7(1).
8. Aronow MS. Posterior heel pain (retrocalcaneal bursitis, insertional and noninsertional achilles tendinopathy). *Clin Podiatr Med Surg*. 2005;22(1):19–43.
9. Schepsis AA, Jones H, Haas AL. Achilles tendon disorders in athletes. *Am J Sports Med*. 2002;30(2):287–305.

10. Irwin TA. Current concepts review: Insertional Achilles tendinopathy. *Foot Ankle Int.* 2010;31(10):933–9.
11. Alfredson H. Conservative management of achilles tendinopathy: New ideas. *Foot Ankle Clin.* 2005;10(2):321–9.
12. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2009;43(6):409–16.
13. Strasser NL, Farina KA. Haglund's Syndrome and Insertional Achilles Tendinopathy. *Oper Tech Sports Med* [Internet]. 2021;29(3):150850. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.otsm.2021.150850>
14. Narváez JA, Narváez J, Ortega R, Aguilera C, Sánchez A, Andía DE. Painful heel: MR imaging findings. *Radiographics*. 2000;20(2):333–52.
15. Silbernagel KG, Hanlon S, Sprague A. Current clinical concepts: Conservative management of achilles tendinopathy. *J Athl Train.* 2020;55(5):438–47.
16. Alfredson H, Spang C. Clinical presentation and surgical management of chronic Achilles tendon disorders — A retrospective observation on a set of consecutive patients being operated by the same orthopedic surgeon. *Foot Ankle Surg* [Internet]. 2018;24(6):490–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fas.2017.05.011>
17. Baumbach SF, Braunstein M, Mack MG, Maßen F, Böcker W, Polzer S, et al. Ansatznahe Erkrankungen der Achillessehne: Differenzierte Diagnostik und Therapie. *Unfallchirurg*. 2017;120(12):1044–53.
18. Alfredson H, Cook J. A treatment algorithm for managing Achilles tendinopathy: New treatment options. *Br J Sports Med.* 2007;41(4):211–6.
19. Lopez RGL, Jung HG. Achilles tendinosis: Treatment options. *CiOS Clin Orthop Surg.* 2015;7(1):1–7.
20. Dilger CP, Chimenti RL. Nonsurgical Treatment Options for Insertional Achilles Tendinopathy. *Foot Ankle Clin* [Internet]. 2019;24(3):505–13.

Available from: <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2019.04.004>

21. Beyer R, Kongsgaard M, Hougs Kjær B, Øhlenschlæger 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;43(7):1704–11.
22. 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(3):360–6.
23. Maffulli N, Longo UG, Kadakia A, Spiezio F. Achilles tendinopathy. *Foot Ankle Surg* [Internet]. 2020;26(3):240–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.fas.2019.03.009>
24. Roche AJ, Calder JDF. Achilles tendinopathy: A review of the current concepts of treatment. *Bone Jt J.* 2013;95 B(10):1299–307.
25. Lopes AD, Hespanhol LC, Yeung SS, Costa LOP. What are the main running-related musculoskeletal injuries? A systematic review. *Sport Med.* 2012;42(10):891–905.
26. Ceravolo ML, Gaida JE, Keegan RJ. Quality-of-Life in Achilles Tendinopathy: An Exploratory Study. *Clin J Sport Med.* 2020;30(5):495–502.
27. Taboada CH. Goniometria una herramienta para la evaluacion de las incapacidades [Internet]. Medicine. 2007. 1–130 p. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cbdv.200490137/abstract>
28. Kapandji AI. Cuadernos de fisiología articular II. Miembro inferior: cadera, rodilla, tobillo y bóveda plantar. 6a ed. 2012. 328 p.
29. Kaltenborn F. Manual mobilization of the joints. Volume I the extremities. 8th ed. Oslo: Norli; 2014.
30. Ishøi L, Hölmich P, Thorborg K. Measures of Hip Muscle Strength and Rate of Force Development Using a Fixated Handheld Dynamometer: Intra-Tester Intra-Day Reliability of a Clinical Set-Up. *Int J Sports Phys Ther.* 2019;14(5):715–23.

31. Tankevicius G, Lankaite D, Krisciunas A. Test-retest reliability of biodex system 4 pro for isometric ankle-eversion and -inversion measurement. *J Sport Rehabil.* 2013;22(3):212-5.
32. Diagnóstico del acortamiento de los músculos gemelos. | FisioOnline [Internet]. [cited 2022 Mar 18]. Available from: <https://www.fisioterapia-online.com/videos/diagnostico-del-acortamiento-de-los-musculos-gemelos-como-saber-si-lo-padeces>
33. Hamid MSA, Mohamed Ali MR, Yusof A. Interrater and intrarater reliability of the active knee extension (AKE) test among healthy adults. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(8):957-61.
34. Gnat R, Kuszewski M, Koczar R, Dziewońska A. Reliability of the passive knee flexion and extension tests in healthy subjects. *J Manipulative Physiol Ther.* 2010;33(9):659-65.
35. Yıldırım MŞ, Tuna F, Kabayel DD, Süt N. The Cut-off Values for the Diagnosis of Hamstring Shortness and Related Factors. *Balkan Med J* [Internet]. 2018 [cited 2022 Mar 22];35(5):388. Available from: [/pmc/articles/PMC6158462/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6158462/)
36. Matthews W, Ellis R, Furness J, Hing WA. The clinical diagnosis of Achilles Tendinopathy: A scoping review. *PeerJ.* 2021;9:1-51.
37. Martin RL, Chimenti R, Cuddeford T, Houck J, Matheson JW, McDonough CM, et al. Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits: Midportion Achilles tendinopathy revision 2018. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2018;48(5):A1-38.
38. Achilles Tendinopathy - Physiopedia [Internet]. [cited 2022 Mar 9]. Available from: https://www.physio-pedia.com/Achilles_Tendinopathy
39. Alnahdi AH, Alderaa AA, Aldali AZ, Alsobayel H. Reference values for the y balance test and the lower extremity functional scale in young healthy adults. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(12):3917-21.
40. Silbernagel KG, Thomeé R, Eriksson BI, Karlsson J. Full symptomatic recovery does not ensure full recovery of muscle-tendon function in

- patients with Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2007;41(4):276–80.
41. Hernández-Sánchez S, Poveda-Pagán EJ, Alakhdar-Mohmara Y, Hidalgo MD, Fernández-De-Las-Peñas C, Arias-Buría JL. Cross-cultural Adaptation of the Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles (VISA-A) Questionnaire for Spanish Athletes With Achilles Tendinopathy. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2018;48(2):111–20.
 42. Hasani F, Haines T, Munteanu SE, Schoch P, Vicenzino B, Malliaras P. LOAD-intensity and time-under-tension of exercises for men who have Achilles tendinopathy (the LOADIT trial): a randomised feasibility trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2021;13(1):1–16.
 43. Romero-Morales C, Martín-Llantino PJ, Calvo-Lobo C, Palomo-López P, López-López D, Pareja-Galeano H, et al. Comparison of the sonographic features of the Achilles Tendon complex in patients with and without achilles tendinopathy: A case-control study. *Phys Ther Sport.* 2019;35:122–6.
 44. Skapinakis P. Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS). *Encycl Qual Life Well-Being Res.* 2014;(D):2930–3.
 45. Romero-Moraleda B, López-Rosillo A, González-García J, Morencos E. Foam roller effects on joint range of motion, pain, and neuromuscular performance: a systematic review. *Retos.* 2020;2041(38):879–85.
 46. Gatz M, Betsch M, Dirrichs T, Schrading S, Tingart M, Michalik R, et al. Eccentric and Isometric Exercises in Achilles Tendinopathy Evaluated by the VISA-A Score and Shear Wave Elastography. *Sports Health.* 2020;12(4):373–81.
 47. Rivera MJ, Winkelmann ZK, Powden CJ, Games KE. Proprioceptive Training for the Prevention of Ankle Sprains: An Evidence-Based Review. *J Athl Train [Internet].* 2017;52(11):1065–7. Available from: www.natajournals.org/evidence-basedpractice
 48. Gómez MS. LOADING PROGRAMS IN ACHILLES: A SISTEMATIC REVIEW. 2021;

8. ANEXOS.

ANEXO I. CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Yo(nombre y apellidos del participante), con D.N.I., autorizo a con D.N.I a que mi caso sea desarrollado como Trabajo de Fin de Grado. Declaro que mi participación en este estudio es voluntaria y que he recibido suficiente información sobre el mismo. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de este estudio.

Presto libremente mi conformidad para que la aplicación de técnicas y resultados puedan aparecer en documentos impresos y publicaciones en línea.

Autorizo la toma de fotografías y grabación de vídeos. Comprendo que todos los datos serán tratados y custodiados con respecto a la normativa de protección de datos.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: sí - no (marque lo que proceda)

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del participante:.....

Fecha:.....

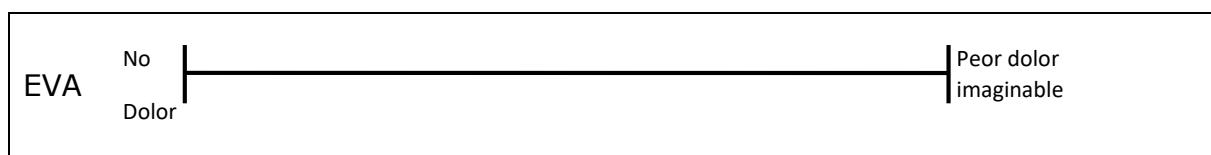
He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado

Firma del investigador:.....

Fecha:.....

ANEXO II. ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA).

El paciente marcará aquel punto de la línea que mejor refleje su dolor.





ANEXO III. CUESTIONARIO VISA-A.

Cuestionario VISA-A para la valoración de la severidad clínica de la tendinopatía Aquiles

NOMBRE Y APELLIDOS: FECHA:

En este cuestionario, el término dolor se refiere específicamente a la región del tendón de Aquiles. Para indicar su intensidad de dolor, por favor, marque de 0 a 10 en la escala de respuesta teniendo en cuenta que 0 = *ausencia de dolor* y 10 = *máximo dolor que imagina*.

1. ¿Durante cuántos minutos siente rigidez en la zona del tendón al levantarse por la mañana?

0 minutos	0 min	10 min	20 min	30 min	40 min	50 min	60 min	70 min	80 min	90 min	100 minutos
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

PUNTOS



PUNTOS

2. Una vez que ha entrado en calor, ¿siente dolor al estirar completamente el tendón de Aquiles en el borde de un escalón (sobre las puntas de los pies y con la rodilla extendida, como en la imagen)?

Sin dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Dolor muy intenso

PUNTOS

3.- Después de caminar 30 minutos en llano, ¿siente dolor en el tendón en las dos horas siguientes?
Si no es capaz de andar durante 30 minutos en terreno llano, puntué 0 en esta pregunta.

Sin dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Dolor muy intenso

PUNTOS

4.- ¿Le duele al bajar escaleras a un paso normal?

Sin dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Dolor muy intenso

PUNTOS

5.- ¿Le duele el tendón cuando se pone de puntillas 10 veces sobre la misma pierna en una superficie plana o inmediatamente después de hacerlo?

Sin dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Dolor muy intenso

PUNTOS

6.- ¿Cuántos saltos puede hacer sobre una sola pierna sin dolor en la zona del tendón?

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

CONTINÚA DENTRAS ➔

Cuestionario VISA-A para la valoración de la severidad clínica de la tendinopatía Aquiles

7.- ¿Practica actualmente algún deporte u otra actividad física?

- 0 No, en absoluto
4 Entrenamiento y/o competición modificada
7 Entrenamiento y/o competición completa, pero no al mismo nivel que cuando empezaron los síntomas
10 Competición al mismo nivel o superior al que tenía cuando empezaron los síntomas

PUNTOS

8.- Por favor, lea los siguientes apartados y conteste A, B o C en esta pregunta según el estado actual de su lesión:

- Si no tiene dolor al realizar deportes que carguen (soliciten) el tendón de Aquiles, por favor, complete solamente la pregunta 8a
- Si tiene dolor mientras practica deportes de carga sobre el tendón de Aquiles pero éste no le impide finalizar la actividad, por favor, conteste solamente la cuestión 8b.
- Si tiene un dolor que le impide completar deportes que solicitan el tendón de Aquiles, por favor, complete únicamente la pregunta 8c.

8a. Si no tiene dolor al realizar deportes que carguen el tendón de Aquiles, ¿durante cuánto tiempo puede entrenar/practicar esos deportes?

0	7	14	21	> 30
Nada	1-10 minutos	11-20 minutos	21-30 minutos	> 30 minutos

PUNTOS

8b. 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	4	10	14	20
Nada	1-10 minutos	11-20 minutos	21-30 minutos	> 30 minutos

PUNTOS

8c. Si tiene un dolor que le impide completar entrenamientos o deportes que carguen el tendón de Aquiles, ¿durante cuánto tiempo puede entrenar o practicar esos deportes?

0	2	5	7	10
Nada	1-10 minutos	11-20 minutos	21-30 minutos	> 30 minutos

PUNTOS

PUNTUACIÓN TOTAL: (/100)

ANEXO IV. CUESTIONARIO HADS.

HOSPITAL ANXIETY AND DEPRESSION SCALE

Versión original de Zigmond y Snaith, 1983

Este cuestionario ha sido diseñado para ayudarnos a saber cómo se siente usted. Lea cada frase y marque la respuesta que más se ajusta a cómo se sintió durante la semana pasada. No piense mucho las respuestas. Lo más seguro es que si responde deprisa sus respuestas se ajustarán mucho más a cómo realmente se sintió.

1. Me siento tenso o nervioso.
 - Todos los días
 - Muchas veces
 - A veces
 - Nunca
2. Todavía disfruto con lo que antes me gustaba.
 - Como siempre
 - No lo bastante
 - Sólo un poco
 - Nada
3. Tengo una sensación de miedo, como si algo horrible me fuera a suceder.
 - Definitivamente y es muy fuerte
 - Sí, pero no es muy fuerte
 - Un poco, pero no me preocupa
 - Nada
4. Puedo reírme y ver el lado divertido de las cosas.
 - Al igual que siempre lo hice
 - No tanto ahora
 - Casi nunca
 - Nunca
5. Tengo mi mente llena de preocupaciones.
 - La mayoría de las veces
 - Con bastante frecuencia
 - A veces, aunque no muy a menudo
 - Sólo en ocasiones
6. Me siento alegre.
 - Nunca
 - No muy a menudo
 - A veces
 - Casi siempre
7. Puedo estar sentado confortablemente y sentirme relajado.
 - Siempre
 - Por lo general
 - No muy a menudo
 - Nunca
8. Me siento como si cada día estuviera más lento.
 - Por lo general, en todo momento
 - Muy a menudo
 - A veces
 - Nunca
9. Tengo una sensación extraña, como si tuviera mariposas en el estómago.
 - El Nunca
 - En ciertas ocasiones
 - Con bastante frecuencia
 - Muy a menudo
10. He perdido interés en mi aspecto personal.
 - Totalmente
 - No me preocupo tanto como debiera
 - Podría tener un poco más de cuidado
 - Me preocupo al igual que siempre
11. Me siento inquieto, como si no pudiera parar de moverme.
 - Mucho
 - Bastante
 - No mucho
 - Nada
12. Me siento optimista respecto al futuro.
 - Igual que siempre
 - Menos de lo que acostumbraba
 - Mucho menos de lo que acostumbraba
 - Nada
13. Me asaltan sentimientos repentinos de pánico.
 - Muy frecuentemente
 - Bastante a menudo
 - No muy a menudo
 - Rara vez
14. Me divierto con un buen libro, la radio, o un programa de televisión.
 - A menudo
 - A veces
 - No muy a menudo
 - Rara vez