

**UNIVERSIDADE MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**GRADO EN FISIOTERAPIA**



**PREVENCIÓN DE LA TENDINOPATÍA DEL AQUILES Y LA  
FASCIOPATÍA PLANTAR EN ATLETAS DE MEDIO FONDO Y  
FONDO: ESTUDIO OBSERVACIONAL TRANSVERSAL.**

**AUTORA: Irene Juan Guill**

**Departamento: Patología y**

**TUTOR: Sergio Hernández Sánchez**

**Cirugía**

**Curso académico: 2023-2024**

**Convocatoria de Junio**



1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.....	1
2. INTRODUCCIÓN .....	3
3. OBJETIVOS .....	6
4. MATERIAL Y MÉTODOS .....	7
5. RESULTADOS .....	9
6. DISCUSIÓN.....	18
7. CONCLUSIONES .....	23
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	24



## 1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

**Introducción:** La carrera a pie como disciplina continúa creciendo y ello implica un mayor número de lesiones en los practicantes. La prevención de lesiones tiene como objetivo reducir los factores de riesgo identificados en investigaciones anteriores mediante programas de educación y ejercicio, considerando la naturaleza multifactorial de una lesión.

**Objetivo:** describir la percepción de un grupo de entrenadores y atletas sobre las estrategias preventivas que se llevan a cabo para la tendinopatía del Aquiles y la fascia plantar en el atletismo.

**Método:** Estudio observacional transversal. Se diseñó una encuesta para entrenadores y otra para atletas, con 19 y 20 preguntas, respectivamente, y se difundieron por medios electrónicos a clubes de atletismo del territorio nacional.

**Resultados:** Se analizaron un total de 98 respuestas, 13 de entrenadores y 85 de atletas (54 mujeres y 31 hombres). La mayoría de estrategias preventivas se basan en ejercicios de fortalecimiento y movilidad y el control de la carga semanal (interna y externa). La prevención de lesiones ha sido, en su mayoría, percibida como “muy importante”.

**Conclusión:** La mayoría de sujetos afirman realizar prevención, aunque hay aspectos que no se trabajan tanto como la literatura indica. Para el desarrollo de un modelo de prevención se necesitaría mayor concienciación, mejor actitud por parte de los atletas y tiempo de calidad para aplicarlo.

**Palabras clave:** Tendinopatía, Prevención, Atletismo, Lesiones Deportivas.

**Introduction:** Running as a discipline is still increasing, which leads to a greater number of injuries in those who practice it. The purpose of injury prevention is to reduce risk factors identified in previous research through education and exercise, considering multifactorial etiology of an injury.

**Objectives:** to describe the perception of a group of coaches and athletes about the preventive strategies carried out for Achilles tendinopathy and plantar fasciopathy in athletics.

**Methods:** Cross-sectional observational study. A survey was designed for coaches and another for athletes, each one with a total of 19 and 20 questions respectively, which were shared electronically to athletics clubs in the national territory.

**Results:** 98 answers were analyzed, 13 were from coaches and 85 were from athletes (54 women and 31 men). Most of preventive strategies are based on strength and mobility exercises and week (inner and external) load management. Injury prevention has been perceived, by the majority, as “very important”.

**Conclusion:** Most of the subjects claim to carry out prevention, although there are aspects not worked on as much as the literature indicates. It would be necessary greater awareness, better attitude from athletes and quality time in order to develop and apply an injury prevention model.

**Key words:** Tendinopathy, prevention, athletics, sport injuries.



## 2. INTRODUCCIÓN

La carrera es un deporte popular y uno de los más extendidos en el mundo. La popularidad de correr continúa creciendo, lo que lleva a un mayor número de lesiones que se presentan en los consultorios de medicina deportiva (Kindred et al., 2011). Las lesiones deportivas ocurren con frecuencia y una gran parte de estas lesiones (30-50%) son causadas por el uso excesivo y la consecuente sobrecarga de las estructuras musculoesqueléticas (Lopes et al., 2012).

La literatura indica que en los corredores de fondo las lesiones en las extremidades inferiores oscila entre el 19,4% y el 79,3%, siendo más del 80% de las lesiones secundarias a esfuerzos repetitivos y que a menudo requieren atención médica (Raghunandan et al., 2021). Asimismo, se ha visto que en corredores de élite la incidencia acumulada de tendinopatía del tendón de Aquiles (TA) llega al 52% (Charles et al., 2023; Lagas et al., 2020). La TA, la fasciopatía plantar (FP) y las fracturas por estrés son las lesiones notificadas con mayor frecuencia en esta disciplina (Sobhani et al., 2013).

La tendinopatía es el trastorno tendinoso más prevalente en los deportes y cuya prevalencia es cada vez mayor. Se caracteriza clínicamente por dolor y disfunción relacionada con la carga e histopatológicamente por deterioro y degeneración de los tendones (Peters et al., 2016).

La causa principal de aparición es el uso excesivo mecánico entre la etiología multifactorial, por lo que es una lesión habitual en deportes que implican exposición a fuerzas elevadas y movimientos repetitivos ejecutados a alta velocidad, como correr, saltar o realizar *sprints* (Cooper et al., 2023; Hijlkema et al., 2022).

Por un lado, la TA abarca un espectro de cambios degenerativos en el tendón, que conducen a engrosamiento del tendón, desorganización de las fibras y diversos grados de desgarro (Raghunandan et al., 2021).

Según Lagas et al. (2020), se trata de un problema grave, ya que ocurre en uno de cada veinte corredores. Los autores afirman que haberla sufrido con anterioridad es el factor de riesgo más importante para tener una recidiva (Silva et al., 2020).

Las actividades del ciclo de estiramiento-acortamiento (CEA), como correr y saltar, se caracterizan por el almacenamiento y liberación de energía por parte del tendón, respaldado por fuertes contracciones

(principalmente isométricas) del músculo. Existe evidencia de que las personas con TA tienen déficits en la función del CEA (Sancho et al., 2019).

Además, la literatura científica afirma que, en el atletismo de élite, alrededor del 50% de los corredores veteranos de media y larga distancia se quejan de síntomas de TA a lo largo de su vida deportiva (Shaikh et al., 2012). Este tipo de lesiones tiene un inicio insidioso y puede impedir que los atletas continúen su actividad de forma temporal o incluso permanente (Sobhani et al., 2013).

Por otro lado, la aponeurosis plantar es una estructura fibrocartilaginosa no elástica que se origina en la tuberosidad del calcáneo y se inserta ampliamente en cada una de las falanges proximales (Kindred et al., 2011). El dolor característico de la FP afecta a la cara inferomedial del calcáneo y se intensifica al iniciar la carga de peso, sobre todo después de períodos de descanso o sin carga de peso. Se considera una patología degenerativa cuyo desarrollo tiene un origen mecánico; suele ser crónica y los síntomas típicos duran más de un año (Charles et al., 2023). Entre los atletas, la afección es especialmente frecuente en los corredores y afecta hasta al 17,4% de la población que corre. El aumento del grosor de la fascia plantar ( $>4,0$  mm) inmediatamente distal a la entesis del calcáneo y la hipocogenicidad dentro de la fascia proximal son hallazgos característicos de la FP en la ecografía (Rhim et al., 2021).

Entre los factores de riesgo descritos para estas lesiones son las lesiones previas, el índice de masa corporal alto, factores dietéticos y del sueño, debilidad de los flexores plantares, reducción de la dorsiflexión y la eversión máxima prolongada que deriva en la hiperpronación del retropié los que parecen contribuir con intensidad a incrementar el riesgo de lesión (Becker et al., 2017; Charles et al., 2023; Hannigan y Pollard, 2021; Nichols, 1989; Rhim et al., 2021; O'Neill et al., 2019; Wezenbeek et al., 2018; Wnuk et al., 2017). La reducción en la rigidez del tendón de Aquiles relacionada con la edad dará lugar a lesión cuando la carga de entrenamiento sea superior a la capacidad de soporte de la estructura anatómica (Napier y Willy, 2021). También, han sido citados niveles más bajos de riesgo percibido, por lo que, cuanto mayor es el conocimiento, mejor es la actitud frente a la prevención (Cardoso-Marinho et al., 2022; Sohail et al., 2022).

Respecto a los factores de riesgo extrínsecos, han sido identificados los errores en el entrenamiento (aumento repentino de volumen e intensidad), cambios en la superficie de entrenamiento, tasas de

carga y fuerzas de impacto relativamente altas, largas distancias de carrera y mayor exposición a competiciones (Godin et al., 2022; Kempe et al., 2023; Lagas et al., 2020; Peters et al., 2016).

La importancia del conocimiento de los factores de riesgo, intrínsecos y extrínsecos, y de la prevención de estas lesiones por uso excesivo radica en que las consecuencias afectan al rendimiento deportivo, al bienestar físico y psicosocial y a la calidad de vida del atleta (Hijlkema et al., 2022; Peters et al., 2016).

La prevención de lesiones tiene como objetivo reducir los factores de riesgo identificados en investigaciones anteriores (factores relacionados con la fuerza, la resistencia, el equilibrio y el control del cuerpo, así como el sueño, la recuperación y el rápido aumento de la carga) a través de programas de educación y gestión de las cargas (Kempe et al., 2023).



### **3. OBJETIVOS**

Este estudio tiene como objetivo general describir la percepción de un grupo de entrenadores y atletas sobre las estrategias preventivas (EP) que se llevan a cabo para la TA y la FP en el atletismo.

De forma secundaria se pretende mostrar la heterogeneidad de información existente acerca de ello, observar en qué medida se ponen en marcha estas EP y qué factores deberían tenerse en cuenta para que este campo tomase mayor relevancia.



#### 4. MATERIAL Y MÉTODOS

Este es un estudio descriptivo observacional (transversal). El estudio cuenta con la aprobación de la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche, con el Código de Investigación Responsable (COIR): TFG.GFI.SHS.IJG.231127.

Además, en el trabajo se han seguido las directrices de la Declaración de Fortalecimiento de la Información de Estudios Observacionales en Epidemiología (STROBE): directrices para la presentación de informes de estudios observacionales (von Elm et al., 2008).

Para la recogida de la información de carácter anónima, se llevó a cabo el diseño de 2 cuestionarios *GoogleForms* que, más tarde, fueron difundidos a través de *WhatsApp*, *Facebook*, *Instagram* y correo electrónico a los entrenadores y atletas de diferentes clubes de atletismo a nivel nacional. Se diseñó un formulario para entrenadores y otro para atletas, con el objetivo de conocer la situación actual de cada uno respecto a las lesiones sufridas y el abordaje que llevaron a cabo en la rehabilitación y prevención de estas, su conocimiento y actitud respecto a la prevención de la TA y la FP y cuáles serían los factores facilitadores para la aplicación de programas de prevención.

El formulario para los entrenadores contenía cinco bloques, divididos en seis secciones: “contexto” (una pregunta), “acerca de las lesiones” (cinco preguntas), “acerca de la prevención” (siete preguntas), “importancia de la prevención” (cuatro preguntas) y “perspectivas de futuro” (dos preguntas).

El formulario para los atletas contenía estos mismos bloques, divididos en siete secciones: “contexto” (cinco preguntas), “acerca de las lesiones” (cinco preguntas), “acerca de la prevención” (tres preguntas), “importancia de la prevención” (seis preguntas) y “perspectivas de futuro” (una pregunta).

El orden y tipo de las preguntas se planteó para que siguiese un curso lógico de causalidad entre qué le pasa al deportista en el campo de las lesiones y qué debería plantearse para que esa situación se resolviese, para ofrecer dinamismo y para que no durase más de 5 minutos. Parte del contenido incluido en las encuestas surgió tras la lectura de diferentes estudios relacionados con la temática, como los de Kempe et al. (2023), Sly et al. (2022) y Sohail et al. (2022), entre otros.

Las encuestas incluyeron preguntas de opción múltiple, tanto de respuesta única, como de hasta múltiples selecciones. También, se añadió una pregunta de tipo *Likert* en cada encuesta relacionada con la percepción de la importancia de la prevención, siendo 1= nada importante y 5= muy importante. A los atletas se les preguntó a cerca de la edad, el sexo, la disciplina que realizaban y el número de entrenamientos semanales, así como su duración, para tener un perfil definido acerca de los encuestados.

Las variables objeto de estudio fueron obtenidas con preguntas acerca del grado de la frecuencia de actividades de prevención semanales, de las fuentes de dónde obtenían la información para aplicar las técnicas de prevención y sobre posibles facilitadores para el futuro en materia de prevención.

Las aplicaciones que se entendieron como prevención en este estudio fueron relacionadas con ejercicios específicos, los hábitos (nutrición y descanso) y el estado psicosocial.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: entrenadores de clubes de atletismo y atletas de cualquier nivel de rendimiento y disciplina de los clubes.

Las encuestas fueron distribuidas entre febrero y mayo del 2024. Ambas están disponibles en los siguientes enlaces:

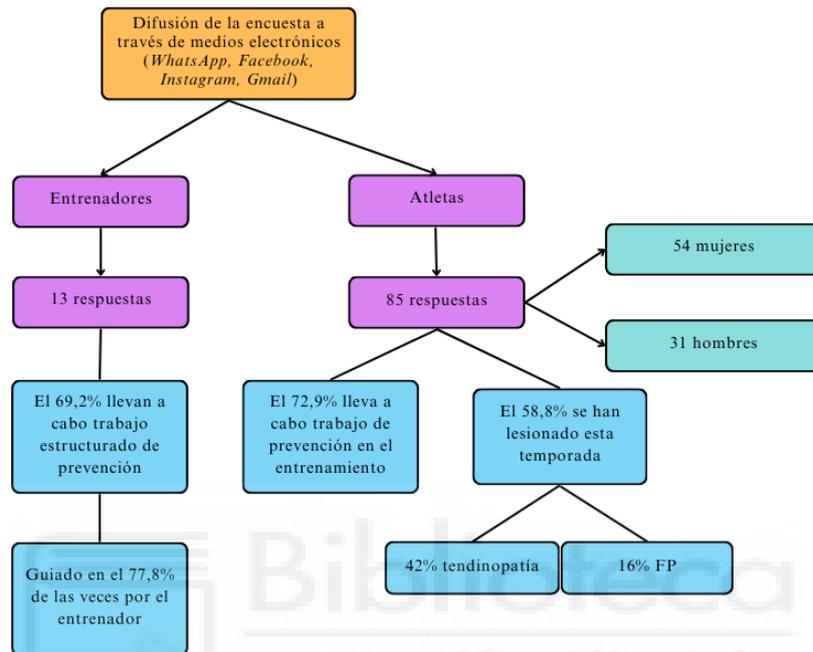
Entrenadores: <https://forms.gle/aPZAMKueeWr2CyXbA>

Atletas: <https://forms.gle/J1spQd98F8mi1b4n7>

## 5. RESULTADOS

Se analizaron un total de 98 encuestas, de las cuales 13 eran de entrenadores y 85, de atletas.

En la Figura 1 se muestra un resumen de los principales resultados derivados del análisis de las encuestas.



Respecto a los entrenadores, se obtuvieron un total de 13 respuestas. Estos declararon tener una media de 236 atletas por club. De los 13 clubes, 10 tenían de 20 a 400 atletas y los otros 3, entre 600 y 700.

(Figura 2)

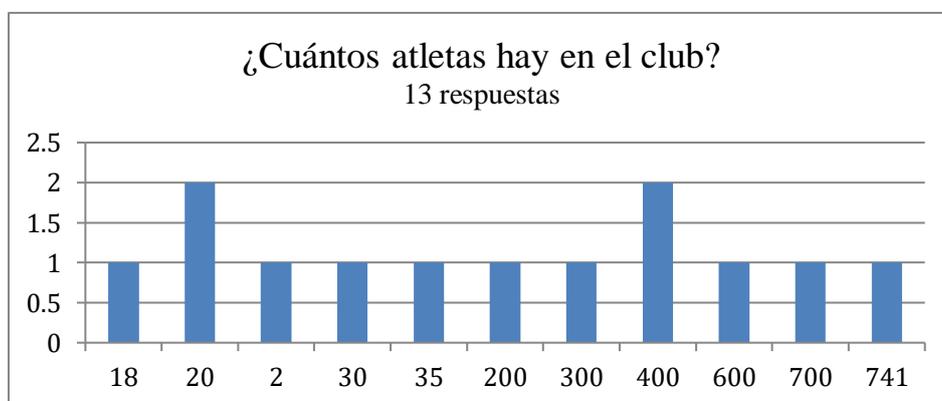


Tabla1. Porcentajes de atletas lesionados del tendón de Aquiles y de la fascia plantar.

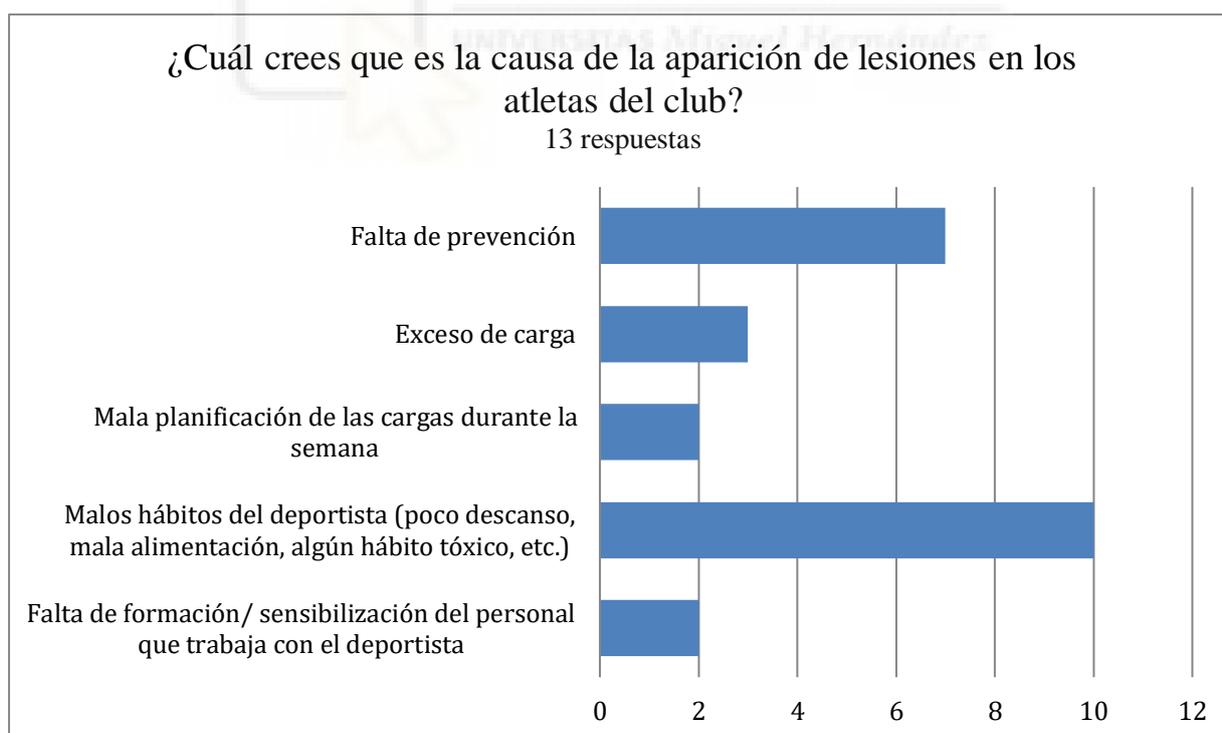
Cantidad (%) de atletas lesionados en la temporada 2023/2024					
	0%	0-10%	11-30%	31-50%	>50%
TA	3 (23,1%)	10 (76,9%)	-	-	-
FP	3 (23,1%)	7 (53,8%)	2 (15,4%)	-	1 (7,7%)

La TA representa un 15,4% de las lesiones más comunes, la FP no aparece declarada como lesión común en ninguno de los clubes.

Más del 50% de los entrenadores reportaron que las lesiones aparecen en pista cubierta (siendo un 15,4% en pretemporada) y un 23,1% en aire libre.

En cuanto a la percepción de los entrenadores sobre las causas de aparición de lesiones, en la [Figura 3](#) aparecen, por unidad de personas que han seleccionado las respuestas, las más frecuentes, destacando “malos hábitos del deportista” y “falta de prevención” frente a otras. Los encuestados podían marcar más de una casilla como respuesta.

**Figura 3.** Creencias de los entrenadores acerca de la aparición de lesiones en los atletas del club.



Un 69,2% de los entrenadores afirma que se lleva a cabo trabajo de prevención estructurado en el entrenamiento. Aquellos que no llevan a cabo dicho trabajo estructurado han indicado las siguientes

causas: con un 75% de respuestas destaca la falta de actitud de los atletas, un 50% por falta de tiempo y un 25% ha indicado por falta de formación en materia de prevención.

Un tercio de los entrenadores que han contestado la encuesta afirman realizar trabajo preventivo para la tendinopatía, y la mayoría declaran realizar prevención para la aparición de lesiones musculares.

El tiempo semanal que se le dedica a la prevención consiste en una parte del entrenamiento diario algún día de la semana, en la mitad de los clubes, y, en la otra mitad, varios días a la semana.

En la [tabla 2](#) aparecen las EP y aspectos que tienen en cuenta los entrenadores para la prevención de lesiones. Los encuestados podían marcar más de una casilla como respuesta.

Tabla 2.

Cantidad (%) de clubes que realizan las siguientes EP	
Enseñanza de ejercicios específicos	8 (88,9%)
Consejos sobre nutrición	2 (22,2%)
Recomendaciones acerca del sueño y descanso	4 (44,4%)
Control de la carga semanal interna y externa	7 (77,8%)
Pautas para la salud mental	3 (33,3%)
Cantidad (%) de clubes que tienen en cuenta los siguientes aspectos para prevenir lesiones	
Fuerza muscular	11 (84,6%)
Estabilidad y propiocepción	11 (84,6%)
Agilidad y coordinación	8 (61,5%)
Flexibilidad	11 (84,6%)
Técnica	9 (69,2%)

En la [tabla 3](#) se indican los resultados acerca de quién dirige la prevención de lesiones y de dónde es extraída la información para ello.

Tabla 3.

Personal encargado de dirigir la prevención en el club	
Entrenador	7 (77,8%)

---

Fisioterapeuta externo al club (solo a atletas 2 (22,2%)

previamente lesionados)

#### Fuentes de dónde los entrenadores extraen la información

Artículos científicos 3 (33,3%)

Páginas web específicas 1 (11,1%)

De su propia experiencia 5 (55,6%)

---

En referencia a la percepción de la importancia de la prevención de lesiones, en la [Figura 4](#) aparecen representadas las respuestas que se han registrado por parte de entrenadores (azul turquesa) y atletas (azul oscuro). Las respuestas están expresadas en porcentajes según se han marcado del 1 al 5.

Figura 4.



Todos los entrenadores consideran el descanso y la nutrición igual de importantes que los ejercicios de prevención y no consideran la prevención una “pérdida de tiempo”.

El 38,5% de los encuestados cree que se necesita mayor formación del personal para realizar programas de prevención y un 30,8% cree que es necesaria una mayor concienciación de los deportistas.

Todos los encuestados creen que disponer de material audiovisual sobre los ejercicios de prevención podría ayudar a la administración del programa.

En segundo lugar, respecto a los atletas, la [tabla 4](#) muestra el perfil de los entrevistados. Se obtuvieron un total de 85 respuestas (54 mujeres y 31 hombres).

Tabla 4. Datos descriptivos de los atletas.

CARACTERÍSTICAS	
Categorías	
Menor de 14	2 (2,4%)
Sub16-Sub18	20 (23,5%)
Sub20-Sub23	28 (32,9%)
Senior	19 (22,4%)
Máster +35	9 (10,6%)
Máster +50	7 (8,2%)
Disciplinas	
Velocidad	29 (34,1%)
Medio fondo	12 (14,1%)
Fondo	11 (12,9%)
Saltos	12 (14,1%)
Lanzamientos	15 (17,6%)
Pruebas Combinadas	27 (31,8%)
Nº días entrenamiento/semana	
2-3 días	13 (15,3%)
3-4 días	17 (20%)
4-5 días	55 (64,7%)
Nº horas de entrenamiento/día	
1h	13 (15,3%)
2h	53 (62,4%)
3h	13 (15,3%)
+3h	6 (7,1%)

La [tabla 5](#) muestra la información recogida acerca de las lesiones que han sufrido:

Tabla 5.

Nº de lesiones sufridas en la temporada 2023-2024		
Ninguna	35 (41,2%)	
Entre 1-2	41 (48,2%)	
Entre 2-3	8 (9,4%)	
Más de 3	1 (1,2%)	
Tipo de lesiones sufridas		
Esguince	15 (30%)	
Rotura muscular	15 (30%)	
Tendinopatía	21(42%)	
Fasciopatía plantar	8 (16%)	
Fractura por estrés	4 (8%)	
¿Han sido tratadas las lesiones?		
Sí, en el médico	6 (12%)	
Sí, en el fisioterapeuta	37 (74%)	
No, han esperado a que se les pasase	7 (14%)	
Situación acerca de la lesión	SI	NO
Llevan a cabo trabajo de prevención para evitar la recidiva	32 (64%)	18 (36%)
Han sufrido recidiva	34 (68%)	16 (32%)

La [tabla 6](#) muestra la información recogida acerca de la prevención:

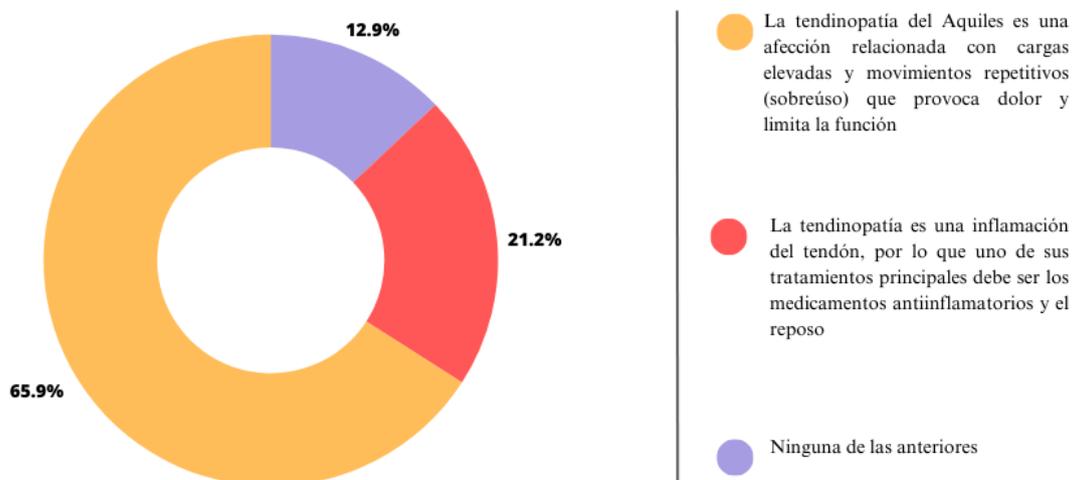
Tabla 6.

Se lleva a cabo trabajo de prevención en el entrenamiento	
SI	62 (72,9%)
NO	23 (27,1%)
Cantidad (%) de atletas que realizan las siguientes EP	
Ejercicios de fortalecimiento/movilidad	59 (95,2%)
Estiramientos	43 (69,4%)
Día de descanso activo	29 (46,8%)
Tiempo que se le dedica a la prevención	
Una parte del entrenamiento diario	49 (79%)
Un día a la semana	5 (8,1%)
Dos días por semana	4 (6,5%)
Más de dos días por semana	4 (6,5%)

En referencia a la TA, respecto al conocimiento sobre el concepto de tendinopatía, un 65,9% ha contestado correctamente a la definición conceptual de la misma:

Figura 5.

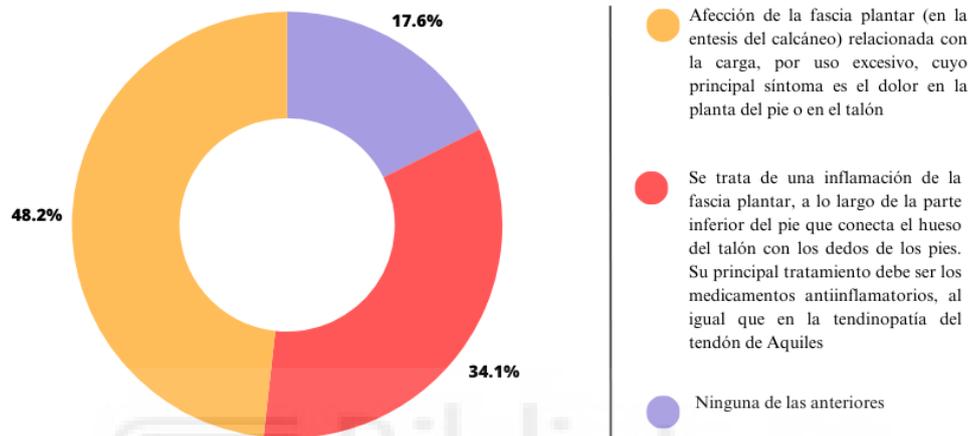
¿Sabes a qué hace referencia el término tendinopatía del tendón de Aquiles?



En el caso de la FP, casi la mitad (48,2%) de los participantes ha contestado correctamente a la definición conceptual de la misma:

Figura 6.

¿Sabes a qué hace referencia el término fasciopatía plantar?



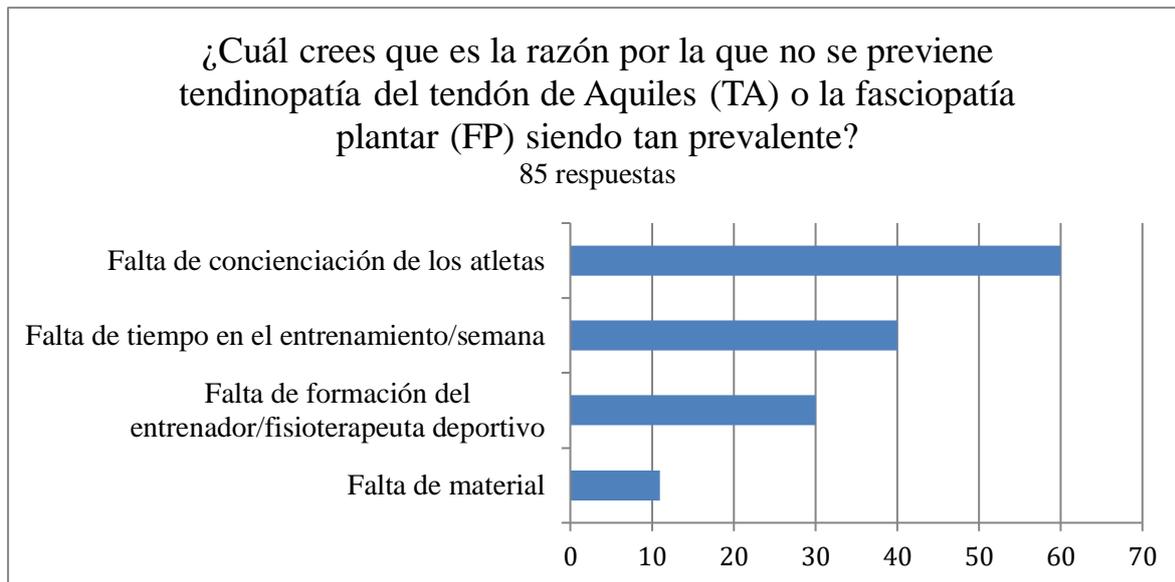
Todos los atletas creen que el descanso y la nutrición son igual de importantes que los ejercicios de prevención, menos uno que cree que únicamente el descanso lo es igual que los ejercicios y otro que cree que únicamente la nutrición lo es.

El 96,5% de los atletas indica que la prevención no es una “pérdida de tiempo”.

Los factores que los atletas asocian a la falta de prevención son los siguientes (los encuestados podían marcar más de una casilla como respuesta):

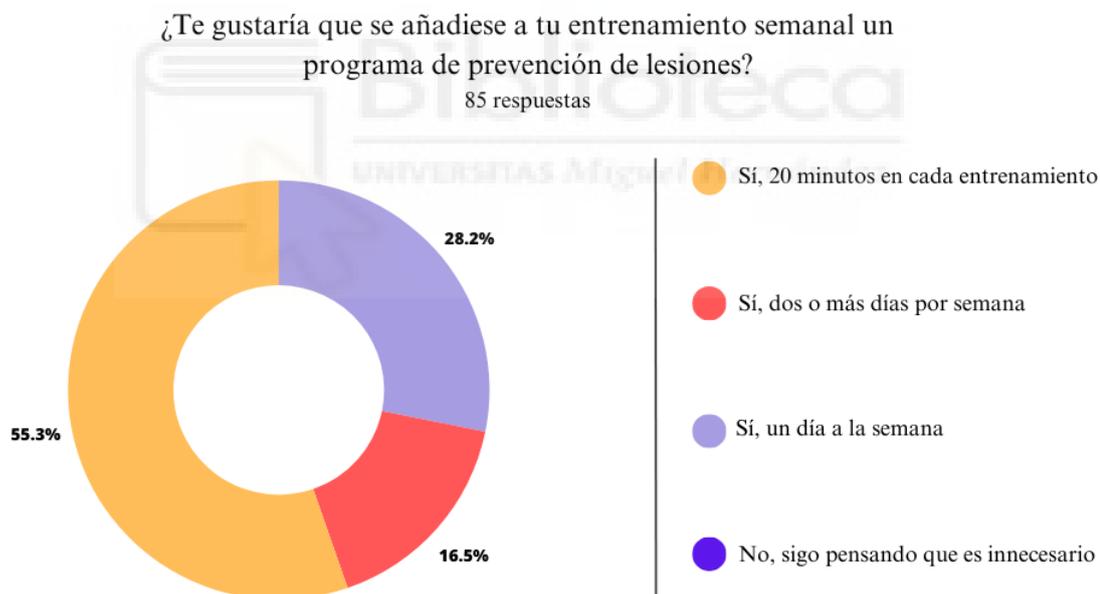
Figura 7.

El eje X expresa las unidades de personas que han respondido.



Sus respuestas sobre un posible programa de prevención de lesiones se muestran a continuación:

Figura 8.



## 6. DISCUSIÓN

El presente estudio sobre la prevención de la TA y la FP en atletas de medio fondo y fondo tiene como objetivo general describir la percepción de un grupo de entrenadores y atletas sobre las EP que se llevan a cabo para las lesiones mencionadas.

Según la información referida por atletas y entrenadores, se ha observado que el trabajo de prevención es basado, generalmente, en ejercicios de fortalecimiento, aplicado en una parte del entrenamiento diario y dirigido en el 80% de los casos por el entrenador. Alrededor de un 70% de las respuestas, tanto de atletas, como de entrenadores, coinciden en que se lleva a cabo trabajo de prevención y la información para llevarlo a cabo se extrae 1/3 de las veces de artículos científicos. La percepción de la importancia de prevenir lesiones ha sido marcada como “muy importante” por la mayoría de ambos grupos.

Que la mayoría de EP se centren en el fortalecimiento puede estar ligado a la relación causa y efecto que existe entre la debilidad de los flexores plantares y el dolor de TA (O'Neill et al., 2019). Por una parte, Cooper et al. (2023) muestran que el ejercicio de fortalecimiento puede ser más beneficioso para las tendinopatías de las extremidades inferiores. Por la otra, Raghunandan et al. (2021) indican que el entrenamiento explosivo y de alta resistencia puede ser más beneficioso que el entrenamiento de resistencia y fuerza.

En los trabajos de Kaux et al. (2013) y Alfredson (2010) hay evidencia que el ejercicio excéntrico conduce a un aumento en la síntesis de fibras de colágeno, y que tiene un efecto potencial para remodelar. Taddei et al. (2020) indican que un protocolo de fortalecimiento del núcleo del pie (*core foot*) es capaz de reducir la incidencia de lesiones relacionadas con la carrera en corredores de larga distancia.

También cabe examinar los efectos del entrenamiento del equilibrio y del uso de plantillas amortiguadoras, ya que se vio efecto preventivo positivo significativo para la FP en su aplicación (Peters et al., 2016).

Se ha constatado que los programas preventivos de ejercicios personalizados pueden reducir hasta un 50% el número de casos (Bittencourt et al., 2022). En este sentido, la aplicación semanal de un

programa de prevención de lesiones que contenga ejercicios de estabilidad central, de equilibrio unipodal, fortalecimiento lumbopélvico, ejercicios para isquiotibiales y para la parte inferior de la pierna es capaz de reducir las lesiones a corto plazo (Edouard et al., 2020).

Historial de lesiones previas se ha descrito como un factor principal que predispone a lesiones nuevas (Fields et al., 2010). En las respuestas que han reportado los atletas, se observa que, casi el 70% de los que se han lesionado han sufrido recidivas, a pesar de realizar trabajo de prevención de la lesión.

Si bien, los estudios sobre fuerza, biomecánica, estiramiento, calentamiento, nutrición, calzado y factores psicológicos plantean preguntas intrigantes sobre la etiología y la prevención de las lesiones al correr y modificar cualquiera de estos podría prevenir las lesiones al correr (Fields et al., 2010). De cualquier modo, los resultados de las encuestas muestran que la mayoría de EP se centran en ejercicios específicos y control de la carga semanal interna y externa.

Como se ha nombrado anteriormente, una gran parte de estas lesiones son causadas por el uso excesivo y la consecuente sobrecarga de las estructuras musculoesqueléticas (Kindred et al., 2011; Lopes et al., 2012). Así pues, más de la mitad de los atletas refieren entrenar entre cuatro y cinco días a la semana y una quinta parte, entre tres y cuatro, indicando más de la mitad de ellos una duración de 2h de entrenamiento, y hasta un 15% de ellos, una duración de 3h. Además, en torno a un 60% de los atletas afirma haber sufrido alguna lesión esta temporada.

Napier y Willy (2021) aconsejan mejorar la capacidad de carga del tendón mediante una carga constante y progresiva (minimización de los picos de entrenamiento), abordar los factores estresantes psicológicos y optimizar la fisiología y biomecánica del corredor.

Continuando con más factores clave para la prevención, la dieta juega un papel importante en la homeostasis de todos los tejidos y la mala nutrición es uno de los factores extrínsecos para el desarrollo de la tendinopatía (Hijlkema et al., 2022). Todos los entrenadores y casi el total de los atletas respondieron que la nutrición y el descanso son igual de importantes que los ejercicios de prevención. Sin embargo, sólo el 22% de los entrenadores ha indicado ofrecer consejos sobre nutrición. Dormir también es considerado un factor importante para la prevención (Mendonça et al., 2022), y se ha observado que menos de la mitad de los entrenadores (45%) ofrece recomendaciones a sus atletas acerca del sueño y el descanso.

Uno de los factores de riesgo intrínseco descritos recientemente ha sido niveles más bajos de riesgo percibido, por lo que, cuanto mayor es el conocimiento, mejor es la actitud frente a la prevención (Cardoso-Marinho et al., 2022; Sohail et al., 2022). En relación a ello, los entrenadores han demostrado tener más conciencia sobre la importancia de la prevención, tanto en la pregunta de tipo *Likert*, como en la que hace referencia al descanso y a la nutrición. Kempe et al. (2023) afirman que el responsable de la educación del atleta en materia de prevención de lesiones en el deporte en cuestión debe ser el entrenador.

Al igual que ocurre en el estudio de Mann et al. (2024), la mayoría de los atletas y entrenadores que participaron en este estudio estuvieron de acuerdo en que es "muy importante" la prevención de lesiones y todos ellos consideraron la creación de medidas de prevención. Se han observado diferencias entre entrenadores y atletas acerca de las causas de lesiones (Mann et al., 2024), sin embargo, en este estudio, ambos grupos percibieron los malos hábitos del deportista y su falta de concienciación acerca de la prevención como principal causa de lesiones.

Sly et al. (2022) hacen referencia a que el entrenador de fuerza y acondicionamiento físico parece ser la persona más adecuada para guiar los programas, seguido por el fisioterapeuta y el entrenador. Sin embargo, la mayoría de entrenadores han indicado que la prevención es llevada a cabo por ellos mismos y, en una quinta parte de las veces, por un fisioterapeuta externo al club que trata al atleta que se ha lesionado.

Siguiendo con lo anterior, en uno de los estudios realizados por Mendonça et al. (2022) la mayoría de los fisioterapeutas deportivos indicaron consultar periódicamente la literatura científica. En este estudio, únicamente el 33,3% de los entrenadores (quienes dirigen la prevención) lo hace.

En cuanto al estado psicosocial del atleta, 1/3 de los entrenadores indica llevar a cabo pautas para la salud mental dentro de las EP. Evidencia adicional indica que las consecuencias individuales que resultan de las lesiones por sobreuso es un estado significativo de angustia personal y ansiedad que puede convertirse en una causa de abandono del deporte. Por tanto, el componente psicológico debe ser conocido, evaluado e incorporado en cada proceso de lesión, y en la prevención y la rehabilitación post-lesión (Palmi et al., 2021; Silva et al., 2020).

Las barreras más citadas en la literatura para la aplicación de la prevención y la adherencia a ella han sido la falta de tiempo, de personal, la falta de actitud y motivación de los atletas y entrenadores, pobre educación en cuanto a prevención y su importancia y percepción de los ejercicios como aburridos. Incluso, a pesar de la evidencia a favor de la efectividad de los programas de prevención de lesiones, parece que se aplican menos de un 20% de las veces (Cardoso-Marinho et al., 2022; Kempe et al., 2023; Mendonça et al., 2022; Sly et al., 2022).

Los mismos atletas refieren su propia falta de concienciación como principal razón por la que no se previene la TA y la FP, siguiéndole la falta de tiempo en el entrenamiento/ semana con casi un 50% de respuestas. Del mismo modo, los entrenadores que no llevan a cabo prevención han indicado, mayormente, que es debido a la falta de actitud de los atletas, seguido de falta de tiempo (50% de las respuestas).

Al mismo tiempo, Palmi et al. (2021) informan que el síndrome de sobreentrenamiento también podría considerarse una barrera.

En otros deportes, como en el rugby, se han implementado programas de prevención de lesiones que han resultado efectivos (Sly et al., 2022).

De modo similar, en deportes como el fútbol, la falta de motivación personal, del entrenador y del equipo ha sido citada como la principal razón para seguir programas de prevención (Cardoso-Marinho et al., 2022).

En cuanto a las limitaciones metodológicas, para evitar sesgos a la hora tanto de la interpretación de las preguntas, como de analizarlas por mi parte, las respuestas eran de opción múltiple.

Puede considerarse una limitación el uso de un instrumento autorreportado. Se debe tener en cuenta el sesgo debido al encuestado (la información que este proporciona puede ser incorrecta), ya que las preguntas son respondidas de forma autónoma por cada persona, sin supervisión que pueda asegurar que la información es verídica. Además de este, cabría mencionar el sesgo de selección, error sistemático en los procedimientos utilizados para seleccionar a los sujetos del estudio y el sesgo debido a la falta de representatividad de la población, pues en la mayoría de los casos la muestra analizada se elige en función de aspectos de accesibilidad y posibilidades de colaboración, por lo que puede no ser representativa de la población.

También, se incluye la escasa tasa de respuestas por parte de los entrenadores y, destacar, que es posible profundizar más en causa y factores relacionados con la falta de prevención con estudio cualitativo o entrevistas.

La aplicación a la práctica clínica de este estudio sería el desarrollo de un modelo de prevención. Para ello, primero sería necesario describir la incidencia de la lesión y sus indicadores de gravedad, más adelante, los factores de riesgo y mecanismos etiológicos de la lesión y, por último, evaluar el efecto de las medidas establecidas para disminuir el riesgo de lesión (Peters et al., 2016). Las lesiones al correr son multifactoriales, así como debería ser la prevención de estas, incluyendo educación sobre sueño, descanso, estrés, nutrición e hidratación, fuerza y movilidad.



## 7. CONCLUSIONES

Como resultados clave en este estudio, se ha observado que la mayoría de EP, en aquellos que las llevan a cabo (alrededor de un 70% según las respuestas reportadas en cada grupo), se basan en ejercicios de fortalecimiento y movilidad y el control de la carga semanal (interna y externa), a pesar de haber otros factores clave nombrados en la literatura científica que se trabajan en menor medida, como la alimentación, el sueño y el descanso y la salud mental del atleta para evitar la aparición de lesiones.

La prevención de lesiones en este estudio ha sido, en su mayoría, percibida como “muy importante” y la nutrición y el descanso se han considerado, por la mayoría, igual de importantes que los ejercicios de prevención. Estos resultados podrían ayudar al desarrollo de un modelo de prevención, para la aplicación del cual se necesitaría, según los encuestados, mayor concienciación y mejor actitud por parte de los atletas, así como tiempo de calidad para realizarlo.



## **8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Alfredson H. Eccentric calf muscle training - the story. *Sportverletz Sportschaden*. 2010 Dec;24(4):188-9.
2. Becker J, James S, Wayner R, Osternig L, Chou LS. Biomechanical Factors Associated With Achilles Tendinopathy and Medial Tibial Stress Syndrome in Runners. *Am J Sports Med*. 2017 Sep;45(11):2614-2621.
3. Bittencourt NFN, Oliveira RR, Vaz RPM, Silva RS, Mendonça LM. Preventive effect of tailored exercises on patellar tendinopathy in elite youth athletes: A cohort study. *Phys Ther Sport*. 2022 Jan;53:60-66.
4. Cardoso-Marinho B, Barbosa A, Bolling C, Marques JP, Figueiredo P, Brito J. The perception of injury risk and prevention among football players: A systematic review. *Front Sports Act Living*. 2022 Dec 7;4:1018752.
5. Charles R, Fang L, Zhu R, Wang J. The effectiveness of shockwave therapy on patellar tendinopathy, Achilles tendinopathy, and plantar fasciitis: a systematic review and meta-analysis. *Front Immunol*. 2023 Aug 16;14:1193835.
6. Cooper K, Alexander L, Brandie D, Brown VT, Greig L, Harrison I, et al. Exercise therapy for tendinopathy: a mixed-methods evidence synthesis exploring feasibility, acceptability and effectiveness. *Health Technol Assess*. 2023 Oct;27(24):1-389.
7. Edouard P, Cugy E, Dolin R, Morel N, Serra JM, Depiesse F, Branco P, Steffen K. The Athletics Injury Prevention Programme Can Help to Reduce the Occurrence at Short Term of Participation Restriction Injury Complaints in Athletics: A Prospective Cohort Study. *Sports (Basel)*. 2020 Jun 4;8(6):84.
8. Fields KB, Sykes JC, Walker KM, Jackson JC. Prevention of running injuries. *Curr Sports Med Rep*. 2010 May-Jun;9(3):176-82.
9. Godin A, Gremeaux V, Servant G, Besson C, Fourchet F, Mourot L. Prévention et prise en charge de la blessure liée à la course à pied [Prevention and management of running-related injuries]. *Rev Med Suisse*. 2022 Oct 5;18(798):1874-1879. French.

10. Hannigan JJ, Pollard CD. Biomechanical analysis of two runners who developed leg injuries during a six-week transition to maximal running shoes: A case series. *J Sports Sci.* 2021 Oct;39(20):2305-2311.
11. Hijlkema A, Roozenboom C, Mensink M, Zwerver J. The impact of nutrition on tendon health and tendinopathy: a systematic review. *J Int Soc Sports Nutr.* 2022 Aug 3;19(1):474-504.
12. Kaux JF, Drion P, Libertiaux V, Colige A, Hoffmann A, Nusgens B, et al. Eccentric training improves tendon biomechanical properties: a rat model. *J Orthop Res.* 2013 Jan;31(1):119-24.
13. Kempe H, Rasmussen-Barr E, von Rosen P. Coaches' experiences of injury prevention in youth elite athletes: An interview study of 10 coaches. *Phys Ther Sport.* 2023 Sep;63:112-117.
14. Kindred J, Trubey C, Simons SM. Foot injuries in runners. *Curr Sports Med Rep.* 2011 Sep-Oct;10(5):249-54.
15. Lagas IF, Fokkema T, Verhaar JAN, Bierma-Zeinstra SMA, van Middelkoop M, de Vos RJ. Incidence of Achilles tendinopathy and associated risk factors in recreational runners: A large prospective cohort study. *J Sci Med Sport.* 2020 May;23(5):448-452.
16. Lopes AD, Hespanhol Júnior LC, Yeung SS, Costa LO. What are the main running-related musculoskeletal injuries? A Systematic Review. *Sports Med.* 2012 Oct 1;42(10):891-905.
17. Mann RH, Clift BC, Day J, Barker AR. Co-creation of injury prevention measures for competitive adolescent distance runners: knowledge, behavior, and needs of athletes and coaches enrolled on England Athletics' Youth Talent Programme. *Ann Med.* 2024 Dec;56(1):2334907.
18. Mendonça LD, Ley C, Schuermans J, Wezenbeek E, Ifspt, Witvrouw E. How injury prevention programs are being structured and implemented worldwide: An international survey of sports physical therapists. *Phys Ther Sport.* 2022 Jan;53:143-150.
19. Napier C, Willy RW. The Prevention and Treatment of Running Injuries: A State of the Art. *Int J Sports Phys Ther.* 2021 Aug 1;16(4):968-970.
20. Nichols AW. Achilles tendinitis in running athletes. *J Am Board Fam Pract.* 1989 Jul-Sep;2(3):196-203.

21. O'Neill S, Barry S, Watson P. Plantarflexor strength and endurance deficits associated with mid-portion Achilles tendinopathy: The role of soleus. *Phys Ther Sport*. 2019 May;37:69-76.
22. Palmi J, Alcubierre N, Gil Moreno de Mora G, Reig F, Planas-Anzano A. 4BR: Educational Training Programme for the Prevention of Sports Injuries in Young Athletes. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 May 20;18(10):5487.
23. Peters JA, Zwerver J, Diercks RL, Elferink-Gemser MT, van den Akker-Scheek I. Preventive interventions for tendinopathy: A systematic review. *J Sci Med Sport*. Marzo de 2016;19(3):205-11.
24. Raghunandan A, Charnoff JN, Matsuwaka ST. The Epidemiology, Risk Factors, and Nonsurgical Treatment of Injuries Related to Endurance Running. *Curr Sports Med Rep*. 2021 Jun 1;20(6):306-311.
25. Rhim HC, Kwon J, Park J, Borg-Stein J, Tenforde AS. A Systematic Review of Systematic Reviews on the Epidemiology, Evaluation, and Treatment of Plantar Fasciitis. *Life (Basel)*. 2021 Nov 24;11(12):1287.
26. Sancho I, Morrissey D, Willy RW, Barton C, Malliaras P. Education and exercise supplemented by a pain-guided hopping intervention for male recreational runners with midportion Achilles tendinopathy: A single cohort feasibility study. *Phys Ther Sport*. 2019 Nov;40:107-116.
27. Shaikh Z, Perry M, Morrissey D, Ahmad M, Del Buono A, Maffulli N. Achilles tendinopathy in club runners. *Int J Sports Med*. 2012 May;33(5):390-4.
28. Silva M, Ready LV, Etzel CM. Foundational Health for Runners: Is it the Key to Minimizing Injury? *R I Med J* (2013). 2020 Sep 1;103(7):54-58.
29. Sly N, Soomro M, Withall AL, Cullen P, Turner RM, Flahive SR. Players', parents' and staffs' perceptions of injury prevention exercise programmes in youth rugby union. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2022 Jun 16;8(2):e001271.
30. 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 Dec;23(6):669-86.

31. Sohail M, Ashraf HS. Conocimiento, actitud y percepción de los jóvenes deportistas hacia la prevención de lesiones deportivas. *RMJ*. 2022; 47(1): 234-237.
32. Taddei UT, Matias AB, Duarte M, Sacco ICN. Foot Core Training to Prevent Running-Related Injuries: A Survival Analysis of a Single-Blind, Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med*. 2020 Dec;48(14):3610-3619.
33. von Elm Erik, Altman Douglas G, Egger Matthias, Pocock Stuart J, Gøtzsche Peter C, Vandembroucke Jan P. Declaración de la iniciativa STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology): directrices para la comunicación de estudios observacionales. *Rev. Esp. Salud Publica*. 2008 Jun; 82( 3 ): 251-259.
34. Wezenbeek E, Willems T, Mahieu N, De Muynck 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.
35. Wnuk A, Mizia E, Rutowicz B, Walocha JA. Is there a relationship between functional at foot and prevalence of non-insertional achilles tendinopathy in joggers? - a pilot study. *Folia Med Cracov*. 2017;57(3):77-86.