

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA



TÍTULO: TÉCNICA DE CARRERA COMO FACTOR PRECIPITANTE DE LESIONES DEL MIEMBRO INFERIOR EN EL ATLETISMO

AUTOR: GRAU BERBEGAL, ESTEFANÍA

Nº expediente: 841

TUTOR: RAÚL BLÁZQUEZ VIUDAS

Departamento y Área: PSICOLOGÍA DE LA SALUD. ENFERMERÍA

Curso académico 2017-2018

Convocatoria de JUNIO

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	2
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. HIPÓTESIS	10
4. OBJETIVOS.....	10
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
6. RESULTADOS.....	13
7. DISCUSIÓN.....	17
8. CONCLUSIÓN.....	19
9. BIBLIOGRAFÍA.....	21
10. ANEXO 1.....	24
11. ANEXO 2.....	27



RESUMEN

La práctica del running ha ido creciendo de forma exponencial en nuestro país desde hace unos años. Sin embargo, muchos deciden continuar esa práctica de forma más profesional en clubes de atletismo.

Objetivo: determinar qué lesiones son predominantes en cada técnica de carrera y cuál de ellas es la menos lesiva.

Material y métodos: se realizó una encuesta a atletas del Club de Atletismo de Alicante y de la Selección Francesa de Atletismo, en la cual participaron un total de 27 jugadores siendo incluidos en el estudio 24. Presentaban edades comprendidas entre 18 y 35 años, teniendo una media de edad de 22,58 con una desviación típica de 5,26 años.

Conclusiones: no se encuentra relación significativa entre la técnica de carrera y las lesiones debido a la homogeneidad de la muestra analizada. La lesión con mayor prevalencia es la Rotura Fibrilar de Isquiotibiales. La técnica de carrera con mayor número de lesiones es la técnica de antepié.

Palabras clave: running, lesiones, técnica de carrera, atletismo.

ABSTRACT

The practice of running has been growing exponentially in our country for a few years. However, many people decide to continue in a more professional way in athletic clubs.

Objective: determine which injuries are predominant in each career technique and which is the least harmful.

Methods: a survey was made to athletes of the Athletics Club of Alicante and the French Athletics Team, in which a total of 27 players participated, being included in the study

24. They had ages between 18 and 35 years, having an average age of 22.58 with a standard deviation of 5.26 years.

Conclusions: no significant relationship was found between the stroke technique and the injuries due to the homogeneity of the sample analyzed. The most prevalent injury is the Hamstring Strain. The running style with the greatest number of injuries is the forefoot technique.

Key words: running, injuries, running technique, athletics.



INTRODUCCIÓN

Desde hace unos años, la práctica del deporte ha aumentado de forma exponencial. La población está mucho más concienciada de que la realización de cualquier tipo de actividad física, junto con buena alimentación y buenos hábitos de vida, constituyen la base para reducir el riesgo de enfermedades a corto y largo plazo. En 2015 en nuestro país, los deportes más practicados semanalmente de forma amateur son la gimnasia y la carrera a pie, que se van incrementando notoriamente a medida que avanzan los periodos de actividad¹.

La carrera a pie constituye la base fundamental de cualquier tipo de deporte, puesto que prepara nuestro sistema respiratorio y cardiovascular a realizar actividades en condiciones anaerobias. De este modo, y aun no siendo el deporte con mayor número de federados en nuestro país con un total de 6.000 a principios de Enero de 2018², son muchas las personas que tras iniciarse en la carrera a pie deciden dar el paso y perfeccionar su técnica de carrera introduciéndose en el atletismo.

Es por ello por lo que cada disciplina requiere un tipo de técnica para ejecutar los movimientos con exactitud y conseguir el mayor rendimiento. Si nos centramos en la carrera, observaremos que sus fases son diferentes a las de la marcha: la diferencia fundamental reside en que en la marcha humana siempre tenemos un pie en contacto con el suelo, mientras que en la carrera tenemos una fase en la que ambos pies se encuentran en el aire³.

Así, en la carrera podemos distinguir cuatro periodos funcionales^{3,16} (Imagen 1):

- Apoyo: Es un periodo de apoyo monopodal. Hace referencia a un 35% del ciclo de la carrera.
- Vuelo inicial: Se produce entre el despegue digital de una pierna y el choque de talón de la pierna contralateral. Hace referencia a un 15% del ciclo de la carrera.

- Oscilación media: Es el periodo aéreo que sucede durante el mismo espacio de tiempo en que la otra pierna está en carga. Hace referencia a un 35% del ciclo de la carrera).
- Vuelo final o vuelo tardío: Se produce entre el despegue digital de la otra pierna y el choque de talón de la contralateral. Hace referencia a un 15% del ciclo de la carrera.

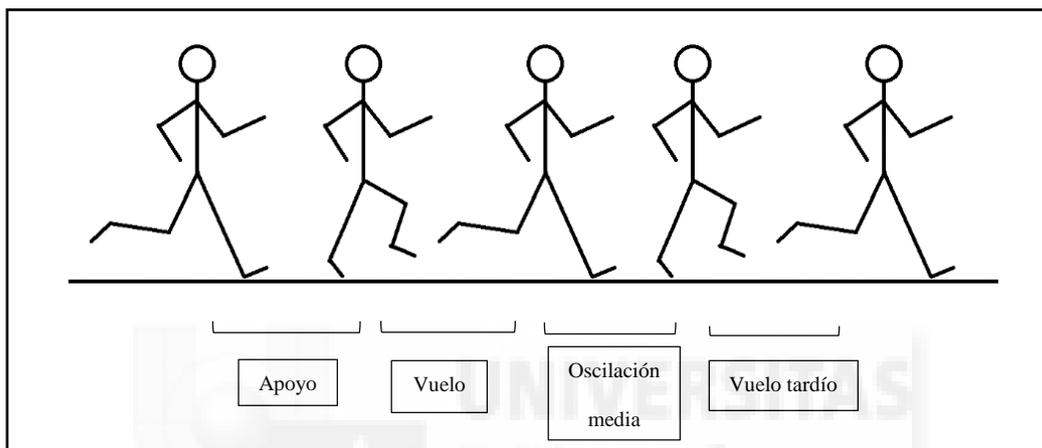


Imagen 1. Fases del ciclo de la carrera

El porcentaje de tiempo en cada periodo varía dependiendo del ritmo de la carrera, sin embargo, las diferencias en el cronometraje entre carrera y marcha afectan necesariamente a la amplitud de movimiento y a la demanda muscular ³.

Centrándonos en el atletismo y una vez descritas las fases de la carrera, nos referimos a la técnica de carrera, en la que podemos distinguir tres tipos ^{4,12} (Imagen 2):

- Técnica de retropié (rearfoot): el contacto inicial del pie con la superficie se produce con el talón o con la parte posterior del pie.
- Técnica de mediopié (midfoot): se trata de un apoyo en el que la parte anterior y posterior del pie contactan simultáneamente con el suelo.
- Técnica de antepié (forefoot): es un patrón de apoyo en el que la región anterior del pie contacta inicialmente con la superficie.

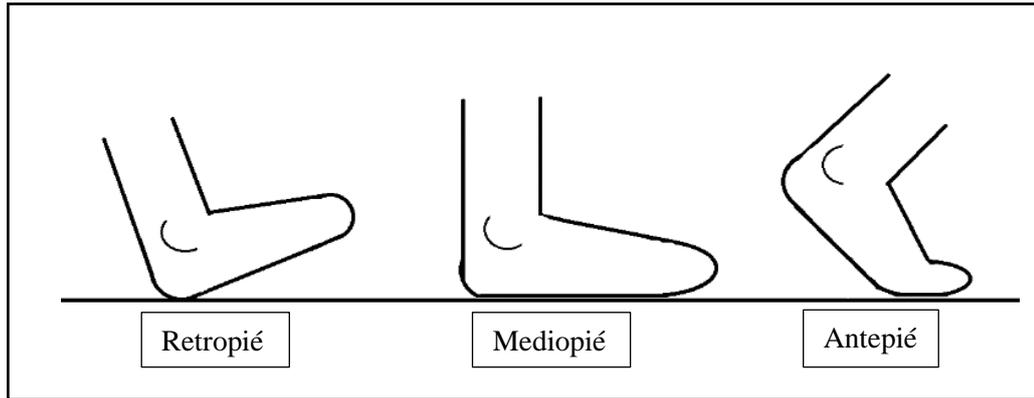


Imagen 2. Tipos de técnica de carrera.

Sin embargo, no todas las técnicas de carrera son adecuadas para cualquier corredor. Cada una de ellas, necesita que determinados grupos musculares trabajen adecuadamente; por lo que los corredores con problemas en musculatura posterior, problemas de rodilla; tendrán que optar por la técnica de carrera que más se ajuste al estado de su cuerpo. Dependiendo de qué tipo de técnica de carrera utilicemos, nuestro rendimiento en la carrera podrá verse mejorado. Cada técnica de carrera será más o menos propensa a causar ciertos tipos de lesiones musculoesqueléticas.

Definimos lesión por práctica deportiva como el daño tisular que se produce como resultado de la participación en deportes o ejercicios físicos ⁵.

Lopes AD ⁷, describe como principales lesiones que podemos encontrar en personas que practican running el Síndrome de Estrés Tibial Medial, Tendinopatía Aquilea, Fascitis Plantar y Síndrome Femoropatelar. Sin embargo, podríamos añadir lesiones como el Síndrome de la Banda Iliotibial, sobrecargas en metatarsianos y fracturas por estrés, tras consultar la revisión bibliográfica de Antonio García-Gallart ⁹.

El Síndrome de Estrés Tibial Medial (conocido también como Periostitis Tibial) ^{10,18,19}, es consecuencia de una inflamación del periostio tibial, el cual nutre y da sensibilidad al hueso. El periostio se puede llegar a irritar e inflamar gran cantidad de veces durante la carrera debido a los impactos constantes y repetitivos contra el suelo. La sintomatología puede darse en todo el trayecto de la tibia, sin embargo, es más frecuente en los dos

tercios distales de ésta. El exceso de pronación, terrenos excesivamente duros o blandos, o cambios bruscos de ritmo, series y pendientes inclinadas, son algunos de los factores que pueden desencadenar dicha patología.

La Tendinopatía Aquilea ^{10,17} se produce por repetición excesiva del gesto deportivo que supone despegar el pie del contacto con el suelo. El tendón de Aquiles, que es el tendón más potente del aparato locomotor, se encarga de amortiguar la caída del talón en saltos o carrera de fondo o velocidad, pero también se encarga de despegar el talón del terreno, como hemos dicho anteriormente. Por ello, la repetición de este gesto tan importante en atletas produce una inflamación del tendón, que en ocasiones puede llegar a cronificarse.

La Fascitis Plantar ^{10,17} es una patología bastante compleja de la aponeurosis encargada de sujetar en última estancia el peso total de nuestro cuerpo. Algunas de las causas más frecuentes que pueden llegar a producir esta patología son la sobrecarga (al correr, nuestros pies soportan entre tres y cinco veces nuestro peso total), cambios bruscos de superficie de entrenamiento (muy duras o muy blandas), y estiramientos precarios. La fascia plantar se divide en tres compartimentos (medial, central y lateral), siendo el más comúnmente afectado el compartimento medial y la zona de dolor más común la zona interna del talón.

El Síndrome Femoropatelar ¹⁰ se trata de una patología derivada del aumento de estrés articular de la rótula con el fémur, y cuyo síntoma principal será el dolor en la cara anterior de la rodilla, acompañado en ocasiones de inflamación e impotencia funcional o limitación del movimiento. Se trata de una patología muy frecuente en corredores jóvenes menores de 30 años. Las causas pueden ser intrínsecas o extrínsecas.

Si nos fijamos en la técnica de carrera de retropié (Imagen 3), la rodilla se encuentra relativamente extendida y la articulación tibioperoneoastragalina relativamente en flexión dorsal ante el contacto inicial. Cuando la articulación tibioperoneoastragalina se

va hacia flexión plantar, la rodilla se flexiona y los extensores de rodilla actúan excéntricamente para amortiguar las fuerzas reactivas del suelo ⁶. Tradicionalmente, los que realizan una técnica de retropié dan pasos más largos, caracterizados por un desplazamiento vertical del centro de masas y un pico de impacto presente en aproximadamente un 10-12% de la fase estante en la curva de fuerzas reactivas del suelo verticales.; veremos que es una técnica que requiere mayor trabajo angular de rodilla, plasmado en mayores fuerzas compresivas patelofemorales y tibiofemorales, y posible mayor riesgo de lesiones de rodilla que otras técnicas con mayor patrón de pisada anterior ⁶. Por ello nos dará lugar a lesiones musculares, Síndrome de Estrés Tibial Medial, Fascitis Plantar, dolor en rodilla y cadera, Síndrome de la Banda Iliotibial y Tendinopatía de Aquiles ⁹.



Imagen 3. Técnica de retropié ó pendular. Imagen modificada tomada de:

https://blogs.forumsport.com/running/wp-content/uploads/sites/2/2016/10/pendular-OK_blog.jpg

Con respecto a la técnica de antepié (Imagen 4) y según apuntan Andrea Roca Dols y Rubén Sánchez Gómez en la Revista Internacional de Ciencias Podológicas ⁸, nuestro cuerpo se adapta realizando una técnica de antepié-mediopié de forma natural cuando corremos descalzos o con calzado minimalista para evitar un apoyo de talón, y así proteger tanto a pies como a las extremidades inferiores de un gran número de lesiones que hoy por hoy desarrollan muchos corredores. Se ha podido observar cómo el impacto

de fuerzas tan brusco que se realiza en la técnica de retropié desaparece si realizamos una técnica de antepié, reduciendo además la carga excesiva en rodillas⁹. De esta forma, las fuerzas que se producen durante el apoyo son frenadas de forma excéntrica por la acción de los flexores plantares de tobillo y por la flexión de rodilla. Aun así, se ha comprobado cómo dicha técnica de carrera produce un incremento de lesiones por sobrecarga en metatarsianos y fracturas por estrés ⁹.



Imagen 4. Técnica de antepié o circular. Imagen modificada sacada de:

https://blogs.forumsport.com/running/wp-content/uploads/sites/2/2016/10/circular-OK_blog.jpg

La técnica de mediopié, sigue siendo un puente que conecta las ventajas de la técnica de retropié junto con las de la técnica de antepié, lo que proporciona una reducción del impacto general en cada paso y del riesgo de lesiones; todo ello sin alterar el rendimiento.

Según nuestra musculatura y nuestras condiciones, será mejor realizar una técnica u otra, puesto que de lo contrario podríamos desencadenar cierto tipo de lesiones que a la larga pueden llegar a ser realmente perjudiciales para nuestro desarrollo deportivo. Además, es muy importante cerciorarse de que debemos respetar cierto periodo de

tiempo si queremos realizar un cambio de técnica de carrera: no podemos realizar el cambio de golpe, este debe realizarse poco a poco, dejando que nuestra musculatura se adapte a los nuevos gestos. Un cambio brusco de técnica de carrera o simplemente dicho cambio, pueden producirnos lesiones musculoesqueléticas de las que debemos estar muy atentos si no queremos generar lesiones mayores.

HIPÓTESIS

Hemos visto que estas son las patologías que podemos encontrarnos a grandes rasgos, sin embargo, ¿qué tipo de lesiones se corresponden con una técnica de carrera de retropié, de mediopié, o de antepié?

Por ello, el objetivo de este estudio es observar si existe algún tipo de relación entre la técnica de carrera y las lesiones que nos pueden producir, ya sea por un cambio brusco de técnica de carrera, por una mala realización de ésta, etc.

OBJETIVOS

Este estudio, se centra en cumplir una serie de objetivos:

- Determinar si la técnica de carrera es un factor precipitante de lesiones musculoesqueléticas en el atletismo.
- Determinar si un cambio de técnica de carrera puede producir lesiones.
- Observar qué tipo de lesiones son más prevalentes en los atletas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza una revisión bibliográfica en las bases de datos: *PubMed*, *Enfispo*, *Google Académico*; empleando los términos *running*, *injuries*, *running technique*, *athletics*. La búsqueda en PubMed ha sido con las palabras clave “running” AND “injuries” y he obtenido 4816 resultados. A continuación, he puesto los filtros: “Humans”, “Free Full Text”. Se realiza además una búsqueda en la biblioteca de la Universidad Miguel Hernández con un total de 3 libros.

Criterios de inclusión:

- Mayores de 18 años
- Sexo masculino
- Atletas de competición
- Llevar más de 1 año realizando la misma técnica de carrera
- Entrenar al menos 2 días a la semana.

Criterios de exclusión:

- Mayores de 50 años
- Corredores amateurs
- Llevar menos de un año practicando la técnica de carrera.

Se trata de un estudio descriptivo, observacional, transversal, no aleatorizado. Para realizar dicho estudio, se contacta con el Club de Atletismo Alicante y se selecciona a 27 atletas siguiendo los criterios de inclusión y exclusión descritos anteriormente.

Diseñamos un consentimiento informado (Anexo I), para poder trabajar con los datos personales de forma confidencial, y una encuesta (Anexo II) compuesta por 14 preguntas; en ella se pregunta por: edad, peso, altura, cuántos días entrena a la semana, si conoce lo que es la técnica de carrera, qué tipo de técnica de carrera realiza, si ha realizado siempre la misma técnica, y de no ser así cuál realizaba anteriormente,

desde hace cuánto tiempo realiza dicha técnica de carrera, si tiene en la actualidad algún tipo de lesión y en caso afirmativo qué tipo de lesión presenta, cuánto tiempo lleva presentando dicha lesión, y si ha tenido algún tipo de lesión anteriormente y cuál es ésta de ser afirmativo.

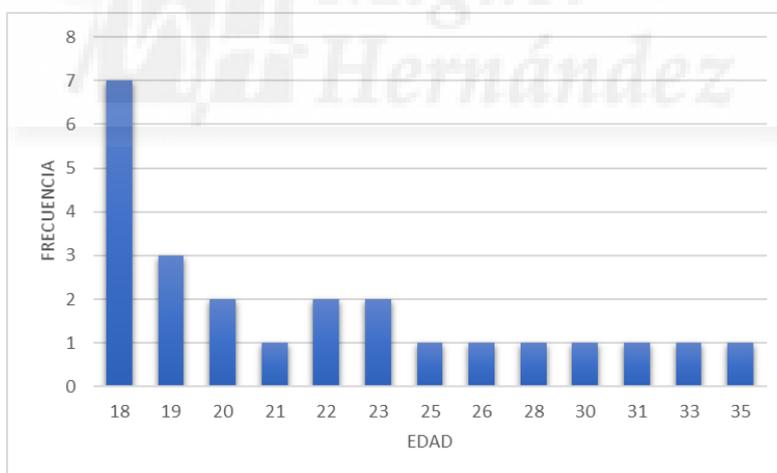
El procedimiento del estudio es el siguiente:

- Se contacta con el Club de Atletismo Alicante para concretar unos días en los que se pueda pasar las encuestas a los integrantes del club. El club facilita 3 días en los que poder realizar dicho trabajo. Las encuestas fueron realizadas por los atletas del Club de Atletismo Alicante del día 23 de Abril al 26 de Abril de 2018
- De forma verbal, se informa a los atletas del estudio en el que van a participar de forma voluntaria y se les explica de forma detallada las partes de este: consentimiento informado que deben leer y cumplimentar; y posteriormente se da paso a la lectura de todas las preguntas de la encuesta para poder resolver cualquier tipo de duda si fuera necesario.
- Tras repetir el proceso durante los 3 días que permite el club realizar dicha encuesta, se utiliza el software IBM SPSS Statistics ® (con la comparación del Test Chi Cuadrado) para Windows y Microsoft Office Excel 2016 para analizar los datos. Los resultados numéricos son expresados como medidas del sistema métrico decimal.

RESULTADOS

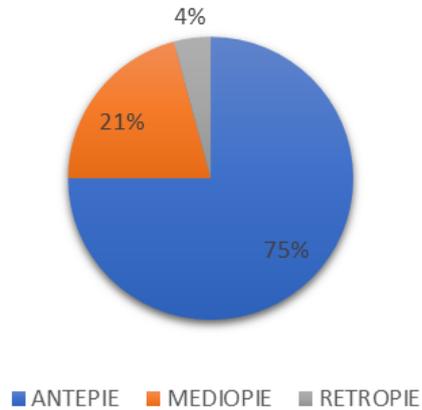
Se contó con un total de 27 sujetos, de los cuales fueron descartados 3 (2 de ellos por no cumplir los criterios de inclusión, y 1 por no haber facilitado más que los datos personales). Por ello, se trabaja con una muestra de 24 sujetos, de los cuales 12 son atletas del Club Atletismo Alicante (50%) y los 12 restantes (50%) son miembros de la Selección de Atletismo de Francia que durante una temporada estuvieron realizando entrenamiento conjunto con el club de atletismo al que se contactó.

La edad media de los encuestados (Gráfica 1) es de 22,58 con una desviación típica de 5,26 años; siendo el mínimo de edad los 18 años y el máximo 35 años. El 100% de los sujetos eran conocedores de lo que significa el término “técnica de carrera”; de ellos, 20 sujetos entrenan 4-5 días a la semana (84%), 3 entrenan todos los días de la semana (12%), y 1 sujeto entrena 1-2 días semanales (4%).



Gráfica 1. Edad de los atletas.

En la actualidad, 18 de los atletas (75%) realizan técnica de antepié, 5 realizan técnica de mediopié (21%), y 1 atleta realiza técnica de retropié (4%) (Gráfica 2).

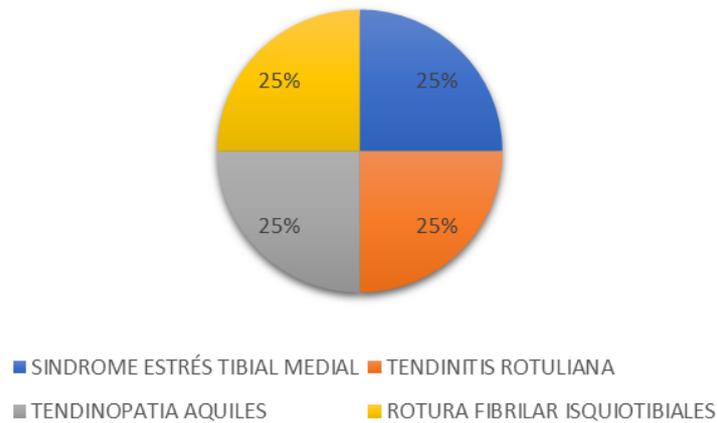


Gráfica 2. Técnica de carrera que realizan actualmente los atletas.

Sin embargo, 7 de ellos (29%) no han realizado siempre el mismo tipo de técnica de carrera:

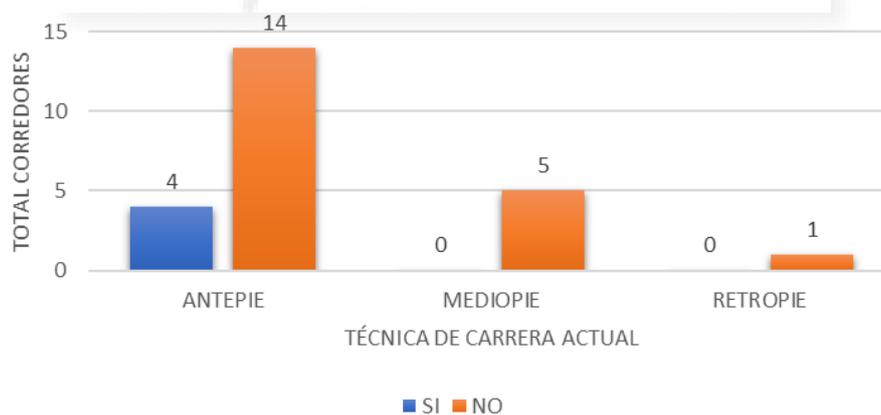
- De los 18 atletas que actualmente realizan técnica de antepié, se observa que 5 de ellos (28%) previamente realizaban otro tipo de técnica de carrera: 2 de ellos realizaban técnica de retropié (40%), y 3 de ellos realizaban técnica de mediopié (60%).
- De los 5 atletas que actualmente realizan técnica de mediopié, se observa que 2 de ellos (40%) previamente realizaban otro tipo de técnica de carrera: un atleta realizaba técnica de antepié (50%), y otro realizaba técnica de retropié (50%).

Se observa que 23 de los sujetos (96%) llevan más de un año realizando la técnica de carrera, frente un atleta que lleva 2-3 meses practicando dicha técnica de carrera. Actualmente, sólo el 16% de los atletas (4 sujetos) tienen algún tipo de lesión, como se puede observar en la Gráfica 3:



Gráfica 3. Lesiones actuales de los atletas.

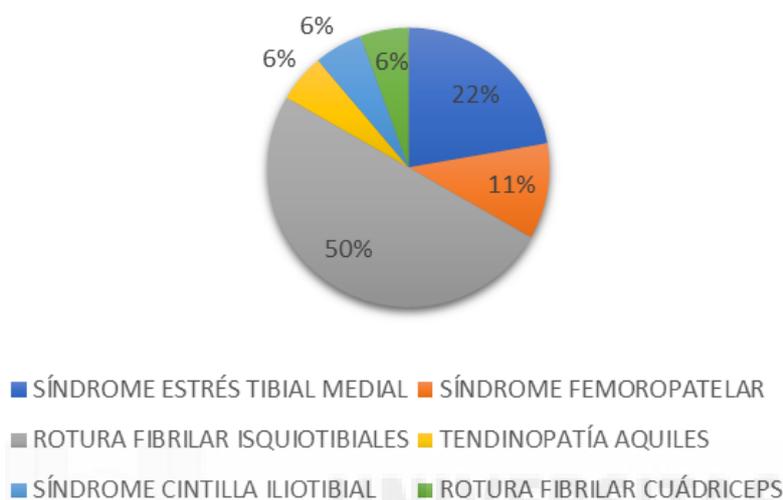
El resultado obtenido es que de los 4 sujetos que actualmente poseen algún tipo de lesiones, los afectados por Síndrome de Estrés Tibial Medial, Tendinitis Rotuliana, y Tendinopatía de Aquiles llevan desarrollando la patología desde hace más de 1 año; en contraposición con el atleta que sufre Rotura Fibrilar de Isquiotibiales que lleva padeciéndolo desde hace 2-3 meses. Se puede observar que, en dicho tiempo, los 4 sujetos que actualmente poseen lesiones realizan la técnica de carrera de antepié (Gráfica 4).



Gráfica 4. Lesiones actuales de los atletas respecto la técnica de carrera actual.

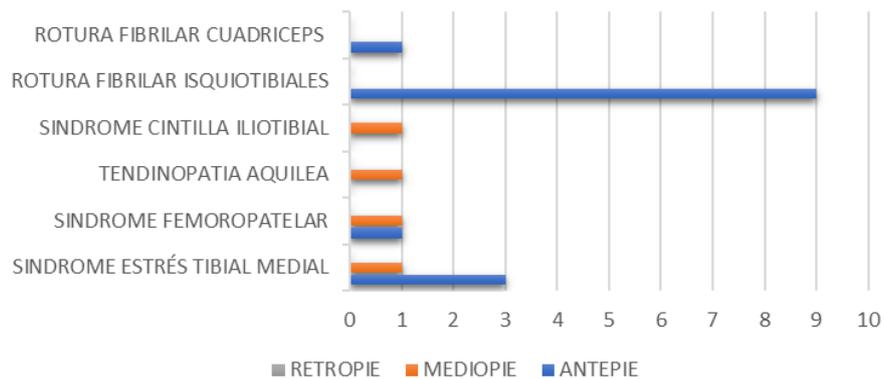
Por otra parte, se preguntó si alguno de los encuestados tuvo anteriormente algún tipo de lesión y cuánto duró ésta (Gráfica 5). El 79% de los atletas, afirmó que sí tuvo alguna lesión anteriormente. De los 18 atletas afectados, 9 de ellos padecieron roturas

Fibrilares de Isquiotibiales (50%), 4 de ellos Síndrome de Estrés Tibial Medial (22%), 2 de ellos Síndrome Femoropatelar (11%), y los 3 restantes repartidos entre Tendinopatía de Aquiles (6%), Síndrome de la Cintilla Iliotibial (6%), y Rotura Fibrilar de Cuádriceps (6%).



Gráfica 5. Lesiones previas de los atletas.

En la Gráfica 6, se ha tratado de representar visualmente la relación que existe entre las lesiones previas que han tenido los atletas encuestados con la técnica de carrera que realizan. En ella, se puede observar cómo la técnica de carrera que más se relaciona con lesiones en este caso es la de antepié, en la que la lesión mayoritaria es la Rotura Fibrilar de Isquiotibiales, seguida del Síndrome de Estrés Tibial Medial. En el caso de los atletas que realizan técnica de mediopié, la patología se divide por igual entre Síndrome de Cintilla Iliotibial, Tendinopatía Aquílea, Síndrome Femoropatelar y Síndrome de Estrés Tibial Medial; dentro de este apartado, no se encuentra ningún sujeto que haya tenido lesiones previas, ya que en el momento de la recogida de datos estaba lesionado.



Gráfica 6. Relación lesiones previas de los atletas con la técnica de carrera utilizada.

En la relación que hay entre las variables de lesiones previas y técnica de carrera que realizan, se realizó el Test Chi Cuadrado con el valor de significación entre ambas es de 0,267, por lo que la muestra no es estadísticamente significativa al ser un valor $p > 0,05$. Se determina que no existe relación entre las lesiones previamente producidas y la técnica de carrera.

DISCUSIÓN

Tras analizar y evaluar los resultados del estudio, no se extraen datos concluyentes de que exista una relación entre la técnica de carrera y las lesiones. Esto puede deberse a la homogeneidad de la muestra, ya que el 75% realiza la técnica de antepié; lo que impide comparar de forma objetiva las variables. Sí hay estudios que relacionan cada técnica de carrera con una disciplina, como en el estudio de Adam I Daoud, et al.¹² en el que se expone que una técnica de antepié generalmente es más común en velocistas, y una técnica de retropié es más utilizada en corredores de fondo. Por otra parte, nuestro estudio coincide con el anteriormente descrito en que las patologías más comunes son las sobrecargas musculares, el Síndrome de Estrés Tibial Medial, patología rotuliana, Síndrome de la Cintilla Iliotibial y Tendinopatía de Aquiles ¹² (Tabla 1).

LESIÓN	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SÍNDROME ESTRÉS TIBIAL MEDIAL	4	0,222222222	22%
SÍNDROME FEMOROPATELAR	2	0,111111111	11%
ROTURA FIBRILAR ISQUIOTIBIALES	9	0,5	50%
TENDINOPATÍA AQUILES	1	0,055555556	6%
SÍNDROME CINTILLA ILIOTIBIAL	1	0,055555556	6%
ROTURA FIBRILAR CUÁDRICEPS	1	0,055555556	6%
TOTAL	18	1	100%

Tabla 1. Porcentajes de lesiones previas.

En relación con el estudio realizado por García Soldán JL y Arufe Giraldes V ¹¹, que contó con 135 atletas de alto nivel de la Comunidad Autónoma de Galicia, los cuales realizaban entre 5 y más sesiones prácticas a la semana, se pudo observar que entre las patologías más destacadas se encuentra la Rotura Fibrilar de Isquiotibiales. Esta patología, describen los autores, es de especial importancia sobre todo en atletas velocistas, que se encuentran ante momentos de fuerza explosiva en el que deben contraer grupos musculares como los isquiotibiales y gemelos, y en los que el nivel de sobrecarga y contractura puede ser mayor ¹¹. En este caso, tanto los criterios de inclusión como los resultados obtenidos se asemejan a los recogidos en la muestra obtenida, ya en ella se contaba con atletas miembros de la Selección Francesa de Atletismo, por lo que se consideran deportistas de alto rendimiento que entrenan entre 4 y 5 días a la semana. Además, de la muestra de atletas lesionados previamente, el 50% padeció Rotura Fibrilar de Isquiotibiales, y no se descarta que entre ese 50% puedan encontrarse estos atletas, debido a las repetidas sobrecargas y sollicitaciones musculares tan potentes que deben cumplir en entrenamientos y competiciones de élite. El estudio cuenta con un total de 24 corredores comprendidos entre edades de entre los 18 y los 35 años, en comparación con el estudio de García Soldán JL y Arufe Giraldes V en el que se contó con 135 atletas ¹¹; sin embargo, en dicho estudio no se tiene en cuenta la edad, por lo que no es posible poder compararlo con la muestra estudiada en este caso. En diferentes estudios consultados, la edad media varía entre los 21,9 +/- 3,3 años ¹³, 23,6 +/- 4,1 años ¹³, 22,7 +/- 2,9 años ¹⁴, y 21,7 +/- 1,6 años ¹⁵; siendo en el caso de este estudio una edad media de 22,58 +/- 5,26 años.

El Síndrome de Estrés Tibial Medial (o Periostitis Tibial) ocupa un lugar privilegiado en la patología de los atletas ¹¹, puesto que en nuestro estudio se corresponde con el 22% de las lesiones encontradas. Es de gran importancia ya que la inflamación se produce tras constantes impactos contra la superficie de entrenamiento, y en consecuencia a la repetición de determinados gestos que pueden sufrir los atletas en su práctica deportiva.

Como limitaciones del estudio, se ha podido encontrar la comparación de los grupos que realizaban técnicas de carrera con la frecuencia de las lesiones, por tener muestras muy dispares entre los tres grupos (la mayor parte de la muestra, 14 atletas, realizaba técnica de antepié; frente a 4 atletas con técnica de mediopié y ninguno con técnica de retropié). Con ello, y con el fin de plantear futuros trabajos sobre el tema, se debe de poder contar con datos más heterogéneos y representativos. Además, tampoco ha sido posible determinar si las lesiones eran producidas por la técnica de carrera que realizaban o por la modalidad en la que cada atleta compite (fondo, medio fondo, velocidad); variable que se debería de haber tenido en cuenta en la realización de la encuesta. Se han encontrado pocos estudios sobre incidencia de lesiones y técnica de carrera, por lo que ha sido difícil realizar comparaciones.

CONCLUSIÓN

- La muestra del estudio realizado en el Club de Atletismo de Alicante, realiza mayoritariamente una técnica de carrera de antepié.
- Las lesiones actuales que poseen los atletas (Síndrome de Estrés Tibial Medial, Tendinopatía Rotuliana, Tendinopatía Aquilea, y Rotura Fibrilar de Isquiotibiales), coinciden con dicha técnica de antepié.
- No se ha encontrado relación entre las lesiones previas de los atletas con la técnica de carrera que realizan; puesto que la muestra para poder realizar dicho

análisis fue demasiado homogénea (78% de los atletas realizaban técnica de antepié).



BIBLIOGRAFÍA

1. MECD: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte [Internet]. Lugar de publicación: Secretaría General Técnica, Subdirección General de Documentación y Publicaciones; 2015 [actualizado Diciembre 2015; citado 25 Abr 2018]. Disponible en: http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadanomecd/estadisticas/deporte/ehd/Encuesta_de_Habitos_Deportivos_2015.pdf
2. RFEA: Real Federación Española de Atletismo [Internet]. Lugar de publicación: RFEA; 2018 [actualizado 12 Feb 2018; citado 25 Abr 2018]. Disponible en: <http://www.rfea.es/web/noticias/desarrollo.asp?codigo=10490#.Ww7bmkiFPIV>
3. Marilyn M Pink, PhD, PT. Capítulo 18: La Carrera. Jacquelin Perry y Judith M. Burnfield. Análisis de la marcha: función normal y patológica. 1ª Edición. Barcelona: Editorial Base; 2015. P. 385-399.
4. Matheus O Alameida, Irene S Davis, Alexandre D Lopes. Biomechanical differences of foot-strike patterns during running: a systematic review with meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*. 2015;45(10):738-755.
5. Roald Bahr, Sverre Maehlum. Lesiones deportivas: Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. 1ª Edición. Madrid: Ed Panamericana; 2007.
6. LTC Donald L, Goss, SP, USA, Michael T Gross, PhD. A review of Mechanics and Injury Trends Among Various Running Styles (2012). Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/a2a1/97f491c2c89d809b92fa63e22b4deecc3234.pdf>
7. Lopes AD, Hespanhol LC, Yeung SS, et al. What are the main running-related musculoskeletal injuries? A systematic review. *Sports Med*. 2012;42(10):891-905.
8. Andrea Roca Dols, Rubén Sánchez Gómez. La biomecánica y psicomotricidad del corredor como factores determinantes para el apoyo del antepié en la carrera. *Revista Internacional de Ciencias Podológicas*. 2015;9(1):50-62.

9. Antonio García-Gallart, Alberto Encarnación-Martínez, Carlos Pérez-González y Aaron Manzanares. Lesiones asociadas a la técnica de apoyo en la carrera a pie. Revisión bibliográfica. VIII Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del Deporte (2014); Cáceres.
10. Ángel de la Rubia. Lesiones del corredor: manual para prevenir y curar los problemas del running. 1ª ed. Madrid: La Esfera de los Libros; 2017.
11. García Soidán, J.L, Arufe Giraldes, V. Análisis de las lesiones más frecuentes en pruebas de velocidad, medio fondo y fondo. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2003;3(12):260-270
12. Adam I. Daoud, Gary J. Geissler, Frank Wang, Jason Saretsky, Yahya A. Daoud, Daniel E. Lieberman. Foot strike and Injury rates in endurance runners: A retrospective study. Official Journal of the American College of Sports Medicine. 2011;44(7):1325-1334.
13. Sarah M Stearne, Jacqueline A Alderson, Benjamin A Green, Cyril J Donnelly, Jonas Rubenson. Joint Kinetics in rearfoot versus forefoot running: implications of switching technique. Medicine & Science in Sports & Exercise. American College of Sports Medicine. 2013;46(8)1578-1587.
14. Ilka Meinert, Niklas Brown, Wilfried alt. Effect of Footwear Modifications on Oscillations at the Achilles Tendon during Running on a Treadmill and Over Ground: A cross-sectional study. Plos One. 2016;11(3):1-16.
15. Zachary Mestelle, Thomas Kernozek, Kell S Adkins, Jessica Miller, Naghmeh Gheidi. Effect of heel lifts on patelofemoral joint stress during running. The International Journal of Sports Physical Therapy. 2017;12(5):711-717
16. Terry L. Nicola, David J. Jewison. The Anatomy and Biomechanics of Running. Clin Sports Med. 2012;31:187–201.
17. Pifarré San Agustín, F.; Escoda Mora, J.; Casal Castells, A.; Prats Armengol, T.; Carles Gomà, S.; Levy Benasuly, A.E. Las lesiones por sobrecarga en las

- extremidades inferiores desde el punto de vista biomecánico. *Revista internacional de ciencias podológicas*. 2016;10(2):106-121.
18. Padrós Flores, N.; Vicente Fernández, C.; Ainad Tabet, R.; Gallego Jover, T.; Serrano Castillo, A.; Taberero San Miguel, M. Periostitis tibial. Tratamiento físico. *Revista Española de Podología*. 2012;XXIII(2):62-66.
19. Reinking MF, Austin TM, Richter RR, Krieger MM. Medial Tibial Stress Syndrome in Active Individuals: A Systematic Review and Meta-analysis of Risk Factors. *Sports Health*. 2017;9(3):252-261.
20. Fredericson M, Misra AK. Epidemiology and aetiology of marathon running injuries. *Sports Med*. 2007;37(4-5):437-439.



ANEXO I

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Descripción

Usted ha sido invitado a participar en una investigación sobre cómo la técnica de carrera en atletas puede ser un factor determinante en la aparición de ciertos tipos de lesiones. Esta investigación está realizada por Estefanía Grau Berbegal, estudiante de 4º del Grado en Podología de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

El propósito de esta investigación es determinar qué tipo de técnica de carrera es más lesiva y con qué tipos de patologías están asociadas cada una de ellas.

Usted fue seleccionado para participar en esta investigación puesto que es miembro de un club de atletismo, y por ello pone en práctica algún tipo de técnica de carrera para la realización del deporte. Se espera que en este estudio participen aproximadamente de 20 a 30 personas.

Si acepta participar en esta investigación, se le solicitará que rellene un cuestionario, el cual constará de 11 preguntas de respuesta única, relacionadas con la técnica de carrera que utiliza o ha utilizado, las lesiones que padece o ha padecido, y la frecuencia con la que entrena en el club de atletismo.

El participar en este estudio le tomará menos de 3 minutos.

Confidencialidad

La identidad del participante será protegida con la Ley de Protección de Datos. Toda información o datos que pueda identificar al participante serán manejados confidencialmente.

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos, le informa que sus datos personales obtenidos mediante la

cumplimentación de este documento/ impreso /formulario van a ser incorporados, para su tratamiento, en un fichero automatizado denominado “Encuestas TFG”. Los datos obtenidos serán tratados para poder realizar el trabajo de investigación propuesto y poder llegar a una conclusión definitiva sobre el tema.

Solamente Estefanía Grau Berbegal (investigadora), Raúl Blázquez Viudas (tutor académico del Trabajo de Final de Grado), y el Tribunal evaluador del Trabajo Final de Grado tendrán acceso a los datos que puedan identificar directa o indirectamente a un participante, incluyendo esta hoja de consentimiento.

Derechos

Si ha leído este documento y ha decidido participar, por favor entienda que su participación es completamente voluntaria y que usted tiene derecho a abstenerse de participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin ninguna penalidad. También tienen derecho a no contestar alguna pregunta en particular. Además, tiene derecho a recibir una copia de este documento.

Si tiene alguna pregunta o desea más información sobre esta investigación, por favor comuníquese con Estefanía Grau Berbegal enviando un e-mail a la dirección: estefaniag3@gmail.com.

Su firma en este documento significa que ha decidido participar después de haber leído y discutido la información presentada en esta hoja de consentimiento.

Yo, **(Nombre y apellidos), con DNI..... :**

- He leído la hoja de información que se me ha entregado
- He podido hacer preguntas sobre el estudio
- He recibido suficiente información sobre el estudio
- He hablado con Estefanía Grau Berbegal (*investigadora*)

- Comprendo que mi participación es voluntaria
- Comprendo que puedo retirarme del estudio:
 1. Cuando quiera
 2. Sin tener que dar explicaciones
 3. Sin que esto repercuta en mis cuidados clínicos
- Presto libremente mi conformidad para participar en el ensayo
- Estoy de acuerdo con: En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos, le informa que sus datos personales obtenidos mediante la cumplimentación de este documento/ impreso /formulario van a ser incorporados, para su tratamiento, en un fichero automatizado denominado "Encuestas TFG". Los datos obtenidos serán tratados para poder realizar el trabajo de investigación propuesto y poder llegar a una conclusión definitiva sobre el tema.

En Alicante, de de 2018

Firma del encuestado

Firma del investigador

Firma del entrenador del

ANEXO II

ENCUESTA

FECHA	
-------	--

DNI	
-----	--

EDAD	
------	--

PESO	
------	--

ALTURA	
--------	--

¿Cuántos días entrena a la semana?	1-2 días	
	2-3 días	
	4-5 días	
	Todos los días	

¿Conoce lo que es la “técnica de carrera”?	SI	
	NO	

¿Qué tipo de técnica de carrera realiza?	Técnica de antepié	
	Técnica de retropié	
	Técnica de mediopié	

¿Ha realizado siempre la misma técnica de carrera?	SÍ	
	NO	

En caso negativo, ¿qué técnica realizaba anteriormente?	Técnica de antepié	
	Técnica de retropié	
	Técnica de mediopié	

¿Cuánto tiempo lleva realizando dicha técnica de carrera?	Menos de 1 mes	
	De 2 a 3 meses	
	6 meses	
	Más de 6 meses	
	Más de 1 año	

¿Tiene en la actualidad algún tipo de lesión?	SÍ	
	NO	

¿Qué tipo de lesión presenta?	Síndrome de estrés tibial medial		
	Fascitis plantar		
	Tendinopatía Aquílea		
	Síndrome femoropatelar		
	Otros		

¿Cuánto tiempo lleva padeciendo la lesión?	Menos de 1 mes		
	De 2 a 3 meses		
	6 meses		
	Más de 6 meses		
	Más de 1 año		

En caso negativo, ¿tuvo algún tipo de lesión anteriormente?	SÍ		
	NO		

¿Qué tipo de lesión presentó?	Síndrome de estrés tibial medial		
	Fascitis plantar		
	Tendinopatía Aquílea		
	Síndrome femoropatelar		
	Otros		