

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA



**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. LESIONES EN LA BIOMECÁNICA DEL
CORREDOR.**

AUTOR: LAPORTA BRAVO, CRISTINA

Nº expediente. 592

TUTOR. RAÚL GALLEGO ESTEVEZ

Departamento y Área. PSICOLOGIA DE LA SALUD, ENFERMERIA

Curso académico 2016 - 2017

Convocatoria de JUNIO

INDICE

RESUMEN.....	3
ABSTRACT	4
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. HIPÓTESIS.....	11
3. OBJETIVOS.....	11
4. MATERIAL Y MÉTODOS	12
4.1. Criterios de inclusión y exclusión.....	12
4.2 Descripción de los procedimientos de búsqueda y fuentes bibliográficas.....	13
4.2.1 Cochrane Plus.....	13
4.2.2 Enfispo	13
4.2.3 Pubmed.....	14
4.2.4 IME.....	15
4.2.5 Uptodate.....	15
4.2.6 Medline Plus.....	15
4.2.7 Scopus	15
4.2.8 Google Académico	16
5. RESULTADOS.....	18
7. CONCLUSIONES	24
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	25

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

Tabla 1. Estudios incluidos en la revisión.....	20
Tabla 2. Estudios incluidos en la revisión (continuación)	21
Gráfica 1. Resultados de la búsqueda	17
Imagen 1. Anatomía del pie	5
Imagen 2. Fascia plantar	8
Imagen 3. Tendón de Aquiles.	8

RESUMEN

Introducción: El running es uno de los deportes más practicados por casi toda la población, es fácil de realizar aun así se asocia a un alto riesgo de lesión.

Objetivos: revisar de forma sistemática y evaluar críticamente las diferentes publicaciones sobre las lesiones que más se producen en los corredores.

Material y métodos: Los trabajos identificados fueron evaluados en base a los siguientes criterios de inclusión: 1) Los idiomas aceptados eran el inglés, castellano y valenciano, 2) Debían estar publicado a partir del año 2012. 3) Los artículos debían ser ensayos clínicos, meta-análisis y revisiones sistemáticas y por último 4) Los artículos debían tratar sobre las lesiones producidas en la biomecánica del corredor.

Resultados: Solo 8 artículos fueron pertinentes tras los criterios de selección, de los cuales 4 son ensayos clínicos.

Conclusiones: La etiología de las lesiones producidas por el running son el calzado, el apoyo en el primer impacto y el tipo de pie en cada corredor. La mayor incidencia en los corredores son la Fascitis Plantar y la Cintilla Iliotibial

Palabras Clave: Lesiones, Biomecánica, Corredores, Pie

ABSTRACT

Introduction: Running is one of the most practiced sports by almost all the population, it is easy to perform yet it is associated with a high risk of injury.

Objectives: Systematically review and critically evaluate the different publications on injuries that occur most in the corridors. **Material and methods:**

The identified papers were evaluated based on the following inclusion criteria: 1)

The accepted languages were English, Spanish and Valencian, 2) They should

be published as of 2012. 3) The articles should be clinical trials , Meta-analysis

and systematic reviews and finally 4) The articles should deal with the injuries

produced in the biomechanics of the corridor. **Results:** Only 8 articles were

relevant after the selection criteria, of which 4 are clinical trials. **Conclusions:**

The aetiology of the injuries produced by running are the footwear, the support in

the first impact and the type of foot in each runner. The major indications in the

corridors are Plantar Fasciitis and Iliotibial Belt

Keywords: Injuries, Biomechanics, Runners, Foot

1. INTRODUCCIÓN

El pie es la parte del cuerpo humano que va desde el tobillo hasta la punta de los dedos, y sirve principalmente para caminar y para sostener el cuerpo. El pie humano se compone de 26 huesos que se unen entre sí con un total de 33 articulaciones. Estas articulaciones están sustentadas por un total de 107 ligamentos y envueltos por 19 músculos (entre intrínsecos que se mantienen en el pie y extrínsecos que descienden por la pierna y terminan en el pie). (1)



Imagen 1. Anatomía del pie

Imagen extraída de: Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice
Standing, Susan. Forty-first edition. New York: Elsevier Limited, 2016

En el pie existen estructuras como la fascia plantar y el tendón de Aquiles que suelen lesionarse con frecuencia ya que están sometidas constantemente a carga y a deformaciones. Las lesiones pueden producirse por muchas causas pero una de las más importantes es la sobrecarga, consiste en un uso excesivo de los músculos.

Una lesión por sobrecarga puede producirse por diferentes causas, una de ellas es el deporte, como por ejemplo el running. Correr es una de las formas

más populares del mundo del ejercicio, con millones de participantes regulares. Aunque correr es una forma efectiva para lograr muchos beneficios para la salud, se asocia con un alto riesgo de lesión; la mitad de los corredores informan de una lesión. Algunas lesiones pueden ser traumáticas, pero casi todas son producidas por un uso excesivo.(2)

Por otra parte, el running es una de las maneras más eficaces para lograr la condición física, que está vinculada con la longevidad. Un inconveniente de este deporte es el alto riesgo de lesión, con una incidencia que oscila entre 19% y 79%. Esta gran variación se debe a diferencias en la definición de la lesión, las poblaciones de estudio, y los períodos de seguimiento. Las lesiones disminuyen el placer en el ejercicio y conducen a una interrupción temporal o incluso permanente de correr. Además, conducen a un aumento de los costes debido a los tratamientos médicos necesarios y / o la ausencia del trabajo.(3)

El running consta de un ciclo formado por 4 fases: fase de apoyo, primera fase de vuelo, fase de balanceo y segunda fase de balanceo. En la fase de apoyo la mayoría de los corredores suelen apoyar con el talón, aunque puede ser también con el mediopie o en antepie. Además durante la carrera existen momentos de pronosupinación en la articulación subastragalina.

Durante el movimiento de supinación, se involucra el primer estabilizador de la articulación subastragalina (ligamento colateral lateral-CLL) y cuando se acentúa este movimiento, el interóseo calcáneo-astragalino en su porción lateral se ve involucrado, si este movimiento es completado por flexión plantar para lograr inversión, el segundo estabilizador (peroneo-astragalino anterior) se activa. Esta estabilización doble es esencial y ofrece una explicación clínica de

la asociación o disociación de las articulaciones talocrural y subtalar. Durante la flexión plantar, el astrágalo lleva a cabo rotación medial, y durante la flexión dorsal, se realiza una rotación lateral. El rango de movimiento rotacional es producido en su mayor parte entre la posición neutra a flexión dorsal, documentado por varios autores de 5 a 6°, 12 y 10°. La morfología oseoligamentaria no es lo único fundamental en la estabilidad rotatoria: el complejo tendinoso periarticular juega un importante papel en la anticipación funcional dependiente de la posición del pie. La importancia de estas estructuras estabilizadoras debe ser incluida cuando se habla de transposición tendinosa para el tratamiento de inestabilidad ligamentaria. La pronación del pie se acompaña de una rotación interna de la tibia, y la supinación de una rotación externa. La interdependencia entre ambos segmentos explica muchas patologías en el deporte, como pueden ser los dolores femoropatelaes en un pie hiperpronador y las tendinitis del tibial posterior en deportistas con una tibia vara. (4)

El mayor porcentaje de lesiones producidas por la práctica de este deporte están localizadas en las extremidades inferiores, como la Fascitis o la Tendinopatía Aquílea. (5)

La fascia plantar es un tejido conectivo en la parte inferior del pie que conecta hueso del talón a los dedos del pie. Su función es mantener el arco medial del pie y ayuda en choques de absorción. El dolor del talón es comúnmente debido a una condición conocida como fascitis plantar, que implica la fascia plantar. La incidencia máxima se produce entre 40 y 60 años de edad, en ambos sexos. El diagnóstico de fascitis plantar se suele realizar basándose en la historia clínica y el hallazgo. En general, los pacientes con fascitis plantar tienden a tener

empeoramiento del dolor la primera vez que pisan el suelo por la mañana temprano. Sin embargo, el dolor mejora gradualmente con la actividad física posterior. El dolor se deteriora cuando una flexión dorsal de los dedos de los pies, ya que esta acción tira de la fascia plantar juntos. Se supuso previamente que la fascitis plantar se produce como resultado de la inflamación(6)



Imagen 2. Fascia plantar

Imagen extraída de: Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice Standing, Susan. Forty-first edition. New York: Elsevier Limited, 2016

La Tendinopatía Aquilea es la afección que ocurre cuando el tendón que

conecta la parte posterior de la pierna al talón se inflama y duele cerca de la parte inferior del pie. El dolor de talón casi siempre se debe a un uso excesivo del pie. En raras ocasiones, es causado por una lesión. La tendinitis debida a sobrecarga es más común en personas jóvenes. Puede ocurrir en caminadores, corredores u otros atletas. (7)



Imagen 3. Tendón de Aquiles.

Imagen extraída de: Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice Standing, Susan. Forty-first edition. New York: Elsevier Limited, 2016

Las lesiones se producen por la existencia de unos factores de riesgo, una revisión sistemática de Van der Worp et al. concluyó que las alteraciones en los patrones de distribución de la fuerza biomecánica, la cantidad de entrenamiento, historia de lesiones anteriores, el aumento del índice de la caída navicular, y la falta de alineación de tobillo, rodilla y cadera se encuentran entre los principales factores de riesgo intrínseco de lesión en el running. Además, los factores extrínsecos tales como la superficie de carrera y el tipo de calzado también son factores de riesgo relevantes. (8)

La industria del calzado ha desarrollado múltiples características, como el aumento de la amortiguación, talón elevado y control de movimiento y estabilidad, con el objetivo de proteger el cuerpo de la tensión mecánica causada por la corriente. También se cree que los corredores con diferentes tipos de pie (pie plano, pie normal, pie cavo) deben colocarse diferentes zapatillas con el fin de optimizar la protección. Sin embargo, la variedad de tecnologías y estrategias implementadas con receta según su tipo de pie y la mecánica no han logrado disminuir la tasa de lesiones relacionadas con el correr. Además, algunos estudios han sugerido que las propiedades de amortiguación en las zapatillas modernas pueden alterar la biomecánica natural mediante la modificación de la cinemática, la cinética y los patrones de activación muscular. También se ha informado de que el peso adicional causado por zapatos tradicionales puede dar lugar a un mayor consumo de oxígeno y el gasto de energía, por lo tanto ser perjudicial para la economía de carrera.(9)

La aparición de lesiones reduce los beneficios por cambios producidos en los hábitos de práctica, produce también el cese temporal o incluso permanente de la actividad. Una buena forma de recuperarse para el corredor es el “descanso activo”. Se trata sin lugar a dudas de una de las mejores estrategias para recuperarse, reponerse o evitar lesiones. Concienciar a nuestro paciente de que el descanso durante unos días es necesario y que este puede consistir en alternar con la práctica de otras actividades deportivas como la natación o el ciclismo, calmará su necesidad de actividad y ayudará a que se fortalezcan otros grupos musculares, a la vez que descargamos en parte de trabajo a los más utilizados en su actividad deportiva principal. También es muy aconsejable el trabajo de fuerza para ganar potencia en la musculatura del tren inferior. (8)



2. HIPÓTESIS

Para la revisión se ha propuesto la siguiente hipótesis:

Determinar las causa y la prevalencia de las lesiones producidas en los pacientes corredores según la biomecánica del pie.

3. OBJETIVOS

- Objetivo Primario:
 - Conocer la etiología de las lesiones en los corredores

- Objetivo Secundario:
 - Prevalencia de las lesiones en el corredor
 - Tratamientos adecuados para dichas lesiones

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Se han descrito pocos artículos sobre las lesiones producidas específicamente por la biomecánica de los corredores. En esta revisión se ha intentado realizar la prevalencia de lesiones más comunes en el complejo tobillo-pie en pacientes corredores.

El día 20 de Marzo del 2017 se realizó una búsqueda de datos con el fin de realizar una revisión bibliográfica sobre la prevalencia de lesiones en los corredores.

4.1. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión para la realización de esta revisión fueron los siguientes:

- Los artículos incluidos son publicado a partir del año 2012.
- Los idiomas aceptados son el inglés, el español y el valenciano
- Los artículos deben ser ensayos clínicos, metaanálisis y revisiones sistemáticas.
- Los artículos deben tratar de las lesiones producidas en la biomecánica del corredor.

Por otro lado, los criterios de exclusión para la realización de esta revisión son los siguientes:

- Se han excluido artículos que no trataran de las lesiones producidas en la biomecánica del corredor.

- Artículos publicados antes del 2012
- Artículos que no tengan como idioma el inglés, el español y el valenciano.

4.2 Descripción de los procedimientos de búsqueda y fuentes bibliográficas

Para la realización de una correcta revisión bibliográfica se debe delimitar el campo de estudio con detalle.

Las principales fuentes y bases de datos biomédicas utilizadas en este trabajo son: Cochrane Plus, Enfispo, Pubmed, IME, Uptodate, Medline Plus, Scopus y Google Académico. De todas estas bases de datos las palabras claves principales para la redacción de la ecuación de búsqueda han sido: Injure, biomechanical, runners, foot y running

El operador booleano utilizado ha sido “**AND**”. Se han combinado las palabras clave con este conector para poder encontrar artículos válidos para el objetivo del trabajo. Este operador booleano se utiliza para dar sensibilidad y especificidad a la búsqueda.

4.2.1 Cochrane Plus

La primera base de datos que utilizamos fue Cochrane Plus, en esta base utilizamos las palabras clave:

- Lesiones biomecánica corredores

No se obtuvo ningún resultado en esta base de datos.

4.2.2 Enfispo

La segunda base de datos fue Enfispo, se utilizaron las palabras clave:

- Biomecánica deportiva

En esta base tampoco se encontró ningún artículo...

4.2.3 Pubmed

En tercer lugar se utilizó la base de datos de Pubmed, en esta base las palabras claves fueron:

- Biomechanical AND runners.

A parte de estas palabras se utilizaron diferentes descriptores como fueron: a partir del 2012, humanos, casos clínicos, metaanálisis y revisiones sistemáticas. Con estos filtros y estas palabras claves se encontraron 50 artículos de los cuales solo 2 nos han servido ya que los demás no coincidían con los criterios de inclusión y si con lo de exclusión.

En la misma base de datos se realizaron muchas búsquedas con diferentes palabras claves pero con los mismos descriptores. Una de las búsquedas fue con las siguientes palabras:

- Biomechanical AND running

De esta búsqueda se encontraron 113 artículos pero solo 1 nos ha servido.

Otra de la búsqueda fue con las palabras:

- Biomechanical AND foot

Los resultados obtenidos fueron 202 artículos pero ninguno de ellos nos servía.

Por último, la última búsqueda fue con las palabras clave:

- Foot AND runner

Se encontraron 4 artículos pero ninguno nos servía para nuestro trabajo.

4.2.4 IME

La siguiente base de datos utilizada fue IME, para esta base se utilizaron las siguientes palabras clave:

- Lesiones biomecánica corredores.

Se encontró un artículo pero no era útil.

4.2.5 Uptodate

En Uptodate se utilizaron:

- Injure biomechanical running

Con estas palabras se encontraron 50 artículos pero solo se utilizó 1 porque los demás no cumplían con los criterios de inclusión.

4.2.6 Medline Plus

En la base de datos de Medline Plus se encontraron 6 artículos de los cuales solo 1 fue seleccionado. La palabra clave utilizada ha sido:

- Corredores.

4.2.7 Scopus

Se utilizó la base de datos Scopus. Las palabras claves utilizadas fueron:

- Lesiones biomecánica corredores.

Con esta fórmula no se ha encontrado ningún artículo.

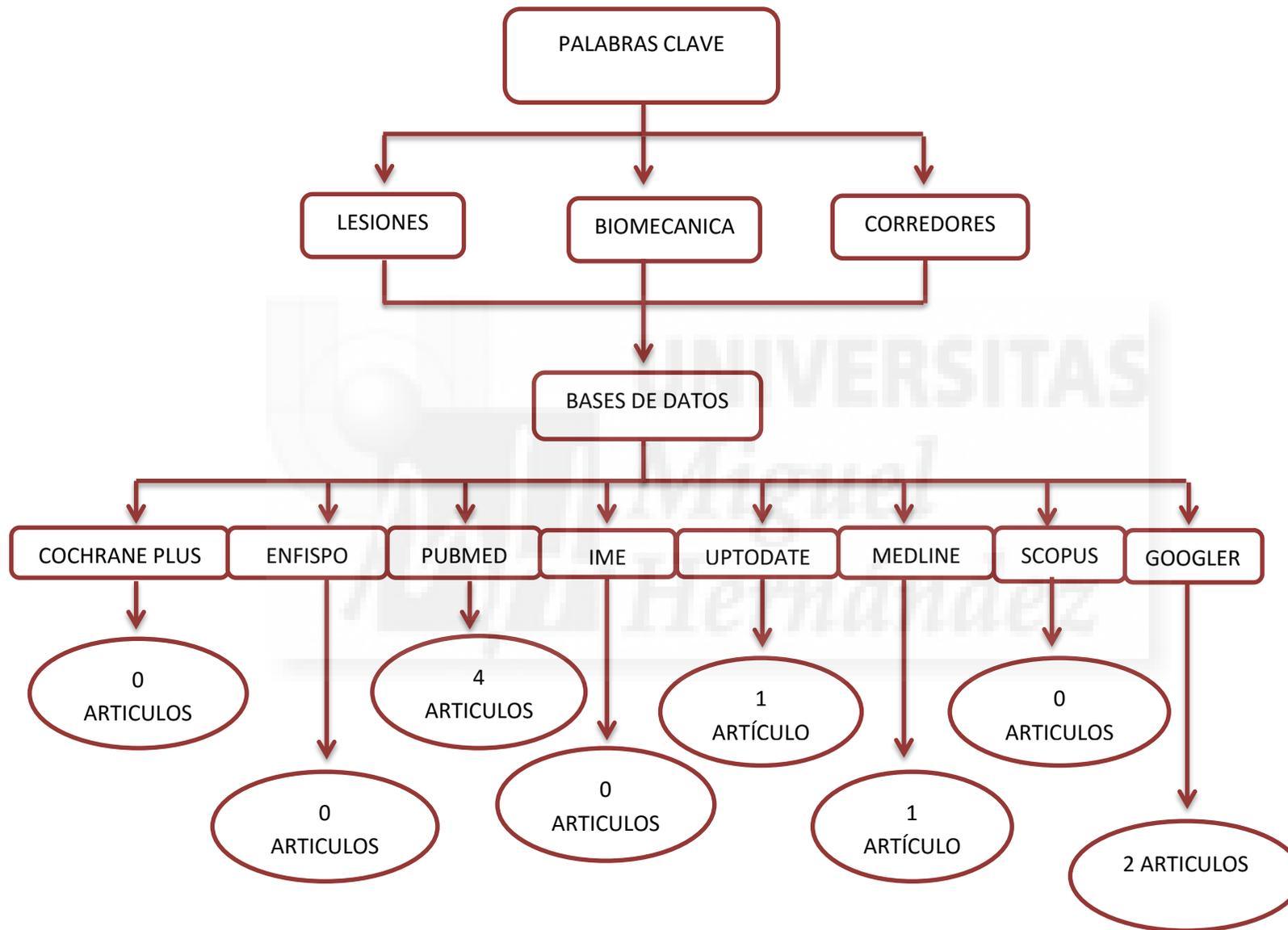
4.2.8 Google Académico

También se utilizó como base de datos el Google académico. En esta base se utilizaron las palabras clave:

- Lesiones biomecánica corredores.

De todos los artículos que se encontraron solo se han escogido 2, ya que son los que más información nos aportan.





Gráfica 1. Resultados de la búsqueda

5. RESULTADOS

Tras realizar la búsqueda de información 8 han sido los artículos seleccionados pero solo 4 son estudios con evidencia científica donde se han utilizado pacientes corredores.

El primer artículo trata sobre el protocolo de evaluación terapéutico en el pie sobre la incidencia de lesiones, funcionalidad y biomecánica del pie. En este estudio se han seleccionado 111 pacientes corredores los cuales se han dividido en dos grupos, un grupo control y un grupo de intervención. Este estudio se realizó en un plazo de 8 semanas de las cuales 4 fueron de seguimiento. Este estudio pretende proporcionar información sobre el entrenamiento del pie incidiendo en su eficacia, la incidencia de lesiones y su eficacia en el fortalecimiento de los músculos del complejo pies tobillo. Facilitar también la identificación de factores de riesgo y mecanismos biomecánicos implicados en los procesos de lesiones y la prevención.

Por otro lado, el siguiente artículo trata sobre la relación de la postura del pie en las lesiones más frecuentes en los aletas. Para la realización de este estudio se han seleccionado 40 pacientes corredores. A estos pacientes se les han medido todos los ítems que incluye el Foot Posture Index y los resultados obtenidos han sido que hay más pies pronadores que supinadores produciendo así más fascitis plantares.

Matheus o. Almeida habla sobre las diferencias biomecánicas de los patrones de impacto durante la marcha. La muestra de pacientes para este estudio fueron pacientes que tuvieran al menos 18 años. Lo que pretende este estudio es

valorar las diferencias que hay entre un corredor que apoya con el antepié y otros que apoyan con el retropié. Según los resultados no existe ninguna diferencia significativa entre los corredores que apoyan con retropié o con antepié. Las lesiones que más se producen son la fascitis plantar y la cintilla iliotibial.

En cambio, Deepak Kumar trata sobre los efectos del entrenamiento enfocado a la biomecánica en ejecución. Para ello se seleccionaron 22 pacientes los cuales fueron divididos en tres grupos; un grupo llamado forma-centrado en funcionamiento, el grupo 2 no forma centrada en funcionamiento y el grupo 3 que era el autoridigido. Los resultados de cada grupo fueron; en el grupo 1 se mostró una cierta reducción en la aducción de rodilla, en el grupo 2 se redujo el paso y en el grupo 3 se mostró un aumento de la velocidad del movimiento.



Tabla 1. Estudios incluidos en la revisión

AÑO	AUTOR	TITULO	METODOLOGIA	RESULTADOS	NIVEL DE EVIDENCIA.
2016	Alessandra B. Matias 1 Ulisses T. Taddei 1 Marcos Duarte 2 Isabel CN Sacco 1 *(8)	Protocol for evaluating the effects of a therapeutic foot exercise program on injury incidence, foot functionality and biomechanics in long-distance runners: a randomized controlled trial	Estudio enfocado a pie y tobillo en el cual se seleccionaron 111 pacientes divididos en un grupo control y en un grupo de intervención. Los pacientes participaron durante 8 semanas con una sesión dirigida y 3 supervisadas.	Se describe un protocolo de ejercicios con periodos de 12 meses, sin supervisión de profesionales de la salud para evitar así las lesiones producidas por correr	I-A
2014	Javier Pérez Muñoz ¹ M ^a Ángeles Gómez González ² José Carlos Cuevas García ² Alfonso Martínez Nova ² (10)	Relationship of the foot posture with the most frequent injuries in Athletes. A pilot study	Se recogio una muestra de 40 corredores. Se les pregunto por sus hábitos (tipo de calzado, lesiones...). Se midieron los 6 criterios del FPI obteniendo la puntuación final y el grupo al que pertenecen.	.23 corredores presentaron pie derecho neutro, mientras que el izquierdo fueron 24. Pies pronados presentaron un 24-25%, solo el izquierdo presento postura altamente supinada. Los pies pronados presentaron fascitis plantar.	II-A

Tabla 2. Estudios incluidos en la revisión (continuación)

2015	<p>MATHEUS O. ALMEIDA, PT, PhD1</p> <p>IRENE S. DAVIS, PT, PhD2</p> <p>ALEXANDRE D. LOPES, PT, PhD1 (11)</p>	<p>Biomechanical Differences of Foot-Strike Patterns During Running: A Systematic Review With Meta-analysis</p>	<p>Se realizó un estudio con pacientes de 18 años donde se compararon las características biomecánicas de los patrones de huella de los pies.</p>	<p>Se encontraron diferencias significativas entre los que apoyan con antepié y los retropié en el ángulo del pie y de la rodilla movimiento.</p>	<p>I-A</p>
2015	<p>Deepak Kumar , PT, PhD, 1</p> <p>Kelly McDermott , PhD, 2</p> <p>Haojun Feng , BA, 2</p> <p>Veronica Goldman , BA, 2</p> <p>Anthony Luke , MD, 3</p> <p>Richard B Souza , PT, PhD, 1,</p> <p>Frederick M Hecht , MD(12)</p>	<p>Effects of training focused on biomechanics in execution: A pilot randomized trial in untrained individuals</p>	<p>22 pacientes fueron seleccionados y divididos en tres grupos, solo 17 terminaron el estudio. Los tres grupos fueron 1: forma-centrado en funcionamiento 2: No forma centrada en funcionamiento (control activo) y 3: Control autodirigido</p> <p>El estudio duro 8 semanas de las cuales 4 fueron de seguimiento.</p>	<p>El grupo 1 mostro una cierta reducción de la aducción de rodilla. El grupo 2 redujo el paso.</p> <p>El grupo 3 mostro un aumento en la velocidad del movimiento, así como aumentos en el tobillo y en la rodilla.</p>	<p>I-B</p>

6. DISCUSIÓN

Existen artículos validados científicamente que los corredores sufren lesiones durante la actividad deportiva. Estas lesiones no son solo producidas por la forma del pie y de la pisada sino que el calzado y el ritmo son otros factores que pueden producir lesiones.

Uno de los artículos realizó un estudio relacionando la postura del pie con las lesiones más frecuentes en atletas, para ello utilizó el Foot Posture Index. La fascitis plantar fue la lesión que más prevalencia tuvo en este estudio e iba acompañada de pies pronados ya que la fascitis plantar está provocada por la pronación. La segunda lesión que más incidencia tuvo fue el síndrome de la cintilla iliotibial en pacientes pronadores ya que la traslación de cargas hacia medial ocasiona la posición en valgo de rodilla lo que puede ocasionar la distensión y la inflamación de la cintilla.

Deepak Kummar realizó un estudio con un programa de enteramiento llamado Correr Chi basado en la atención y la conciencia corporal, centrándose en la forma de correr incluyendo la zancada más corta, la alta cadencia y un paro medio del pie, para ello comparó los pacientes entrenados y los que no. De este estudio se obtuvo una disminución de la zancada, el impacto y aumento de la cadencia produciendo así una disminución de lesiones.

Las diferencias biomecánicas de los patrones por impacto del pie durante la marcha es un artículo que realiza un estudio donde se analizan pacientes corredores que realizan el primer impacto con el talón o pacientes corredores

que realizan el primer impacto con el mediopie o el antepie. Este estudio reveló que los pacientes que apoyaban con la parte delantera del pie era más susceptibles a sufrir lesiones tipo fascitis plantar y fracturas por estrés tibial. Por otro lado de los corredores que apoyaban con la parte trasera del pie no reveló ninguna diferencia estadísticamente significativa.

Por último, uno de los artículos encontrados trataba sobre la eficacia de un plan terapéutico para las lesiones producidas en el complejo pie-tobillo a causa del deporte. Para ello realizaron un estudio con diversos pacientes donde el objetivo de este estudio era disminuir la incidencia de lesiones e identificar los factores de riesgo biomecánicos, para ello lo que pretenden es un aumento de la masa muscular y de la fuerza del pie produciendo cambios biomecánicos más beneficiosos.



7. CONCLUSIONES

Para finalizar, las conclusiones extraídas de este trabajo de revisión han sido:

- 1- Las lesiones producidas en el pie por la práctica de running son muchas pero según esta revisión podemos decir que el calzado, el impacto del pie en la primera fase de la carrera el y tipo de pie de cada corredor son las causas más importantes.
- 2- La lesión que más prevalencia tiene es la Fascitis Plantar seguida de la Cintilla Iliotibial. Otra lesión que suelen producirse también es la Tendinopatía Aquilea.
- 3- Las lesiones son muy comunes en todos los deportistas, no solo en los corredores sino en cualquier práctica deportiva. Para prevenir dichas lesiones se debe valorar el calzado, la pisada y el tipo de pie de cada corredor. Los cambios de hábitos y el cese temporal del running pueden prevenir las lesiones en el pie.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Lesiones y enfermedades del pie. [cited 2017 May 17]; Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/footinjuriesanddisorders.html>
2. Lisa Callahan, MD.
3. van der Worp MP, ten Haaf DSM, van Cingel R, de Wijer A, Nijhuis-van der Sanden MWG, Staal JB. Injuries in runners; a systematic review on risk factors and sex differences. PLoS One [Internet]. 2015 [cited 2017 May 17];10(2):e0114937. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25706955>
4. Sánchez EV, Loera CO, Cobar ÁF, Martín X. Biomecánica funcional del pie y tobillo: comprendiendo las lesiones en el deportista. Medigraphic. 2016;(1357):6–11.
5. Lesiones causadas por correr. 2014;2015.
6. Chiew SK, Ramasamy TS, Amini F. Effectiveness and relevant factors of platelet-rich plasma treatment in managing plantar fasciitis: A systematic review. J Res Med Sci [Internet]. 2016 [cited 2017 May 17];21:38. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27904584>
7. Yin M-C, Ye J, Yao M, Cui X-J, Xia Y, Shen Q-X, et al. Is extracorporeal shock wave therapy clinical efficacy for relief of chronic, recalcitrant plantar fasciitis? A systematic review and meta-analysis of randomized placebo or active-treatment controlled trials. Arch Phys Med Rehabil [Internet]. 2014 Aug [cited 2017 May 17];95(8):1585–93. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24662810>
8. Matias AB, Taddei UT, Duarte M, Sacco ICN. Protocol for evaluating the effects of a therapeutic foot exercise program on injury incidence, foot functionality and biomechanics in long-distance runners: a randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2016;17(1):160. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4831173&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
9. Esculier J-F, Dubois B, Dionne CE, Leblond J, Roy J-S. A consensus definition and rating scale for minimalist shoes. J Foot Ankle Res [Internet]. 2015 [cited 2017 May 17];8:42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26300981>
10. Javier Pérez Muñoz, González MÁG, García JCC, Nova AM. Relación de la postura del pie con las lesiones más frecuentes en atletas. Un estudio piloto. Arch Med del Deport [Internet]. 2016;32(2):2015. Available from: <http://sebior.org/evaluacion-la-fatiga-podal-del-corredor-maraton/>
11. Run-más E. Las diferencias biomecánicas de los patrones por impacto del pie durante la marcha: una revisión sistemática con meta-análisis. 2015;738–55.

12. Kumar D, McDermott K, Feng H, Goldman V, Luke A, Souza RB, et al. Effects of Form-Focused Training on Running Biomechanics: A Pilot Randomized Trial in Untrained Individuals. *PM R* [Internet]. 2015 Aug [cited 2017 May 18];7(8):814–22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25633634>

