



**Facultade de Enfermaría e Podoloxía
UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

GRAO/MESTRADO EN PODOLOXÍA

Curso académico 2012/2013

TRABALLO DE FIN DE GRAO

**Revisión sistemática: Tratamiento
conservador de las fracturas de estrés del pie
en deportistas.**

Juan José Fernández Cores

16 de Mayo de 2013

Director: Francisco Alonso Tajés

ÍNDICE

1. RESUMEN ESTRUCTURADO	4
2. INTRODUCCIÓN	6
3. FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE ESTUDIO	8
4. METODOLOGÍA	9
4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	9
4.2. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	10
5. RESULTADOS	19
6. SÍNTESIS DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN	33
AGRADECIMIENTOS	36
BIBLIOGRAFÍA	37
ANEXOS	
ANEXO I: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	39
ANEXO II: TABLA DE NIVEL DE EVIDENCIA Y GRADO DE RECOMENDACIÓN	41
ANEXO III:	43

1. RESUMEN ESTRUCTURADO

Objetivos: Analizar los principales tratamientos conservadores utilizados en el tratamiento de las fracturas de estrés del pie en deportistas, así como, **conocer la eficacia de los mismos.**

Metodología: Se realizó una búsqueda bibliográfica en bases de datos especializadas en revisiones sistemáticas (Biblioteca Cochrane Plus y Pubmed) y a continuación se prosiguió con una búsqueda en bases de datos de artículos originales (MEDLINE, Sport Discuss with Full Text, ISI of Webknowledge, SCIELO) y en textos (Journal Foot And Ankle International, Revista Española de Podología).

Resultados: Se encontraron 21 resultados, de los cuales, se seleccionaron 10 de ellos debido a que cumplían los criterios de inclusión propuestos.

Conclusiones: El inicio del tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas comienza con el reposo e inmovilización de la zona de fractura. Existe controversia en cuanto al uso de Antiinflamatorios No Esteroideos (AINES) para el manejo del dolor por lo que su uso debería ser limitado, así mismo, existe también discrepancia entre los autores en cuanto al uso de bifosfonatos. El tratamiento ortopodológico se lleva a cabo mediante la realización de ortesis plantares hechas a medida y modificaciones del calzado.

Las técnicas de estimulación eléctrica como Ultrasonidos Pulsados de Baja Intensidad (LIPUS), Campos Eléctricos Capacitivamente Acoplados (CCEF) y terapia mediante Ondas de Choque Extracorpóreas (ESWT) no tienen estudios que demuestren su eficacia, a pesar, de que la magnetoterapia parece tener buenos resultados. Se introduce también el mantenimiento de la aptitud corporal, modificación de los factores de riesgo y retorno gradual a la actividad física.

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

STRUCTURED SUMMARY

Objectives: To analyze the main conservative treatments used in the treatment of foot stress fractures in athletes, as well as determine the effectiveness there of.

Method: We performed a literature search in data bases specializing in systematic reviews (Cochrane Library and Pubmed) and then continued with a data base search of original articles (MEDLINE, Sport Discuss with Full Text, ISI of Webknowledge, SCIELO) and texts (Journal Foot and Ankle International, Revista Española de Podología).

Results: We found 21 results, of which 10 were selected because they met the inclusion criteria proposed.

Conclusions: The beginning of the treatment of foot stress fractures in athletes begins with rest and immobilization of the fracture zone. Controversy exists regarding the use of Non-Steroidal Anti-Inflammatory (NSAIDs) for pain management so their use should be limited, also, there is also disagreement among authors regarding the use of bisphosphonates. Performed by making bespoke orthotics and footwear modifications.

Electrical stimulation techniques as Low Intensity Pulsed Ultrasound (LIPUS), Capacitively Coupled Electric Fields (CCEF) and therapy using Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) have no studies to demonstrate its effectiveness in spite of that magnet therapy seems to have good results. It also introduces maintaining body fitness, modification of risk factors and gradual return to physical activity.

2. INTRODUCCIÓN

Las fracturas de estrés, también conocidas como fracturas de Deutschlander (1), son un problema común en pacientes deportistas, en especial en atletas, corredores de larga distancia, tenistas, reclutas militares y bailarines, dando lugar a la inactividad del paciente, ocasionando pérdida de tiempo de entrenamiento y de competición. (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8).

Son más frecuentes en mujeres que en hombres, siendo las corredoras, las bailarinas de ballet, las gimnastas y las deportistas desnutridas y con alteraciones menstruales las que presentan mayor riesgo de sufrir dichas fracturas (9).

Fueron descritas por primera vez en reclutas del ejército prusiano por el médico alemán Breithaupt en 1855, anterior al desarrollo de la radiografía, y en 1905 Kirchner describió los primeros hallazgos radiológicos de la entidad (7, 9).

Son lesiones que afectan mayoritariamente al miembro inferior, siendo la tibia el hueso más afectado (2, 3), seguido del peroné, metatarsianos (más frecuente el 2º y 3º metatarsiano) (10), calcáneo, escafoides y sesamoideos (4, 7, 8, 9), siendo el tibial el más afectado (11).

Entre los principales factores de riesgo de aparición de la lesión se encuentran los errores de entrenamiento, calzado inadecuado, función muscular deficiente, alteraciones de la flexibilidad muscular y de los rangos articulares, dieta inadecuada, alteraciones en los ciclos menstruales y deficiente densidad ósea (1, 3, 8).

Generalmente el tratamiento consiste en el cese de la actividad y la modificación de los factores de riesgo mencionados anteriormente, así

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

como, la utilización de soportes plantares y un programa específico de vuelta a la actividad física y a la competición (3, 4, 8).

En la actualidad existe controversia acerca de la utilización de agentes farmacológicos como los Antiinflamatorios No Esteroideos (AINES), bifosfonatos o risedronato (2, 4, 6, 9), y también existen diferencias entre los autores acerca del uso de medios físicos, como los Ultrasonidos Pulsados de Baja Intensidad (LIPUS) y la magnetoterapia, técnicas en auge en la actualidad para el tratamiento de diversas patologías (3, 6, 7).

3. FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE ESTUDIO

La población que será objeto de estudio incluirá a cualquier hombre o mujer de cualquier edad que realice deporte, incluyéndose también militares, que tengan alguna fractura de estrés en el pie y que haya sido tratada mediante técnicas conservadoras, analizando también el retorno gradual a la actividad deportiva.

La pregunta de estudio que se plantea es conocer cuáles son los tratamientos conservadores utilizados en las fracturas de estrés del pie en deportistas, así como, conocer cuáles son los más utilizados y efectivos, además del programa de rehabilitación seguido para la incorporación a la actividad deportiva.

4. METODOLOGÍA

4.1.- CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Los **criterios de inclusión** tenidos en cuenta para la elaboración del trabajo han sido los siguientes:

Se incluirán todas aquellas personas deportistas, así como, militares, independientemente del sexo o la edad, que presenten alguna fractura de estrés en los pies y que hayan sido tratadas mediante tratamiento conservador.

Se incluirán artículos originales tales como revisiones sistemáticas e investigaciones cualitativas o cuantitativas y casos clínicos, así como, artículos de revistas. Las publicaciones deberán ser posteriores al año 2000 y estando estas escritas en español o inglés.

Los **criterios de exclusión** tenidos en cuenta para la elaboración del trabajo, han sido los siguientes:

Se excluirán aquellas personas que no realicen deporte, que no presenten fracturas de estrés en el pie y que hayan sido tratadas mediante técnicas no conservadoras.

Se excluirán las cartas al director, reseñas bibliográficas, artículos especiales o de colaboración, artículos de opinión o reflexión, editoriales y artículos de revisión narrativa, así como, aquellos artículos escritos anteriores al año 2000 o escritos en un idioma diferente al español o inglés.

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

4.2.- ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Esta revisión tiene como objetivo dar a conocer la evidencia científica del momento acerca del tema abordado. Para ello se realiza, en primer lugar, una búsqueda en las bases de datos especializadas en revisiones sistemáticas en el mes de Febrero del año 2013. Las bases consultadas son las siguientes:

- Biblioteca Cochrane Plus: que contiene revisiones sistemáticas traducidas al español, a partir de ensayos clínicos controlados altamente estructurados y sistematizados. La estrategia de búsqueda empleada fue la siguiente:

Fracturas AND estrés AND pie (para el apartado en español)

Stress AND fractures AND foot (para el apartado en español)

- Pubmed: el sistema de búsqueda Pubmed ha sido desarrollado por la National Center for Biotechnology Information (NCBI) en la National Library of Medicine (NLM) de Estados Unidos. Pubmed permite el acceso a las bases de datos compiladas por la NLM, como son MEDLINE, PreMEDLINE (compuesta por citas enviadas por los escritores), Genbak y Complete Genoma. Contiene más de 22 millones de citas de literatura biomédica de MEDLINE, revistas de ciencias de la vida y los libros en línea. La estrategia de búsqueda empleada fue la siguiente:

("Fracturas estrés" [Mesh]) AND ("pie" [Mesh]) AND ("tratamiento" [Mesh])
(para el apartado en español)

("Stress fractures" [Mesh]) AND ("foot" [Mesh]) AND ("treatment" [Mesh])
(para el apartado en inglés)

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

De esta búsqueda se han encontrado 8 revisiones sistemáticas. De estas, se han excluido 7 debido a que ninguna analiza el tratamiento de las fracturas de estrés en el pie.

TABLA I**REVISIONES ENCONTRADAS****ACEPTACIÓN****JUSTIFICACIÓN**

1. Ian D Cameron, Geoff R Murray, Lesley D Gillespie, M Clare Robertson, Keith D Hill, Robert G Cumming, Ngaire Kerse. Intervenciones para la prevención de caídas en pacientes de edad avanzada que se encuentran en centros de cuidado y hospitales (Revisión Cochrane traducida). En: *Biblioteca Cochrane Plus* 2010 Número 1. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2010 Issue 1 Art no. CD005465. Chichester, UK: John Wiley&Sons, Ltd.).

No

Evalúan la efectividad de las intervenciones diseñadas para reducir las caídas de los pacientes de edad avanzada que se encuentran en centros de atención y hospitales

2. Hawke Fiona, Burns Joshua, Radford Joel A, du Toit Verona. Ortesis de pie hecha a medida para el tratamiento del dolor de pie (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley&Sons, Ltd.).

No

Evalúan la efectividad de las ortesis de pie hechas a medida para diferentes tipos de dolor de pie

<p>3. Manzur AY, Kuntzer T, Pike M, Swan A. Corticosteroides con acción glucocorticoide para la distrofia muscular de Duchenne (Revisión Cochrane traducida). En: <i>La Biblioteca Cochrane Plus</i>, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: http://www.update-software.com. (Traducida de <i>The Cochrane Library</i>, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley&Sons, Ltd.).</p>	No	Estudia la acción de los corticoesteroides en la distrofia muscular.
--	----	--

4. Kerkhoffs GMMJ, Handoll HHG, de Bie R, Rowe BH, Struijs PAA. Tratamiento quirúrgico versus tratamiento conservador para las lesiones agudas del complejo del ligamento lateral del tobillo en adultos (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley&Sons, Ltd.).

No

Compara el tratamiento quirúrgico versus el tratamiento conservador de las lesiones agudas del complejo del ligamento lateral del tobillo en adultos

5. Polzer H, Polzer S, Mutschler W, Praill WC. Acute fractures to the proximal fifth metatarsal bone: development of classification and treatment recommendations based to current evidence. *Injury*. 2012; 43(10): 1626-1632.

No

Clasifica las fracturas que se producen el quinto metatarsiano.

6. Fowler JR, Gaughan JP, BodenBP, Pavlov H, Torg JS. The non-surgical and surgical treatment of tarsal navicular stress fracture. Br J Sport Med. 2011; 41(8): 613-619

No

Compara el tratamiento quirúrgico y conservador de las fracturas de estrés del escafoides

7. Barr KP, Harrast MA. Evidence-based treatment of foot and ankle injuries in runners. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2005; 16(3): 779-799

No

Analiza el tratamiento de las lesiones del pie y tobillo en corredores.

Tras la búsqueda realizada en las bases de datos especializadas en revisiones sistemáticas en los meses de Febrero de 2013, se procede a realizar la búsqueda de artículos originales en las siguientes bases de datos:

- MEDLINE: es una base de datos de la literatura científica internacional producida por la US National Library of Medicine (NLM), especializada en el campo de las ciencias de la salud. Contiene referencias bibliográficas y resúmenes de más de 4000 revistas biomédicas publicadas en Estados Unidos y en otros 70 países. MEDLINE EBSCO proporciona una búsqueda fácil de realizar incluyendo opciones de búsqueda básica y avanzada.
- ISI of Web of Knowledge: es una plataforma basada en la tecnología Web que recoge las referencias de las principales publicaciones científicas de cualquier disciplina del conocimiento.
- Sport Discuss with Full Text: es la fuente más completa del mundo en textos completos de deportes y revistas de medicina deportiva, ofreciendo textos completos de cientos de revistas indexadas en SPORTDiscus.
- ENFISPO: es una base de datos de Enfermería, Fisioterapia y Podología producida por la Universidad Complutense de Madrid. Permite buscar artículos de una selección de revistas en español que se reciben en la Biblioteca de la Escuela de Enfermería, Fisioterapia y Podología de esta Universidad.
- SCIELO: es una biblioteca electrónica que incluye una colección seleccionada de revistas científicas chilenas en todas las áreas del conocimiento. Tiene como objetivo desarrollar una metodología común para la preparación, almacenamiento, disseminación y evaluación de la literatura científica en formato electrónico.

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

Tras la búsqueda se procede a consultar los siguientes textos:

- Journal Foot and Ankle International: es la revista oficial de la AOFAS, que enfatiza en el tratamiento médico y quirúrgico, así como, la investigación clínica relacionada con los problemas del pie y tobillo. Es la revista mensual de más amplio espectro y alta calidad en investigación del pie y tobillo en los EE.UU. y en el extranjero.
- Revista Española de Podología: es la comunicación oficial del Consejo General de Colegios Oficiales de Podólogos, recogiendo trabajos relacionados con la podología.

5. RESULTADOS

Finalizada la búsqueda bibliográfica, se han encontrado 20 referencias.

En base a los criterios establecidos se han excluido 11 de ellos.

TABLA II. LISTADO Y CAUSAS DE EXCLUSIÓN

REFERENCIA	ACEPTACIÓN	JUSTIFICACIÓN
1. Head PL, Ploor R. treatment of a bone stress injury with Low Intensity Pulsed Ultrasound (LIPUS). IJATT. 2012; 17(6): 35-39	No	Expone el caso de una fractura de estrés de la tibia tratada con LIPUS
2. Escobar de las Heras N, Sevilla-Lerena M.P, Ochoa-Prieto J. Fracturas por fatiga: sospecha clínica y perseverancia diagnóstica. SEMERGEN. 2010; 36(10): 390-392	No	Se excluye debido a que la paciente no es deportista ni militar.

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

3. Solano Martínez JM^a, Fracturas de estrés del sesamoideo medial. REP. 2012; 23(3): 112-114.	No	Se excluye debido a que la paciente no es deportista ni militar.
4. Ekenman I. Do not use bisphosphonates without scientific evidence, neither in treatment nor prophylactic, in the treatment of stress fractures. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2009; 17: 433-434	No	Se excluye por ser un artículo de editorial
5. Chuckpaiwong B, Cook C, Pietrobon R, Nunley JA. Second metatarsal stress fracture in sport comparative risk factors between proximal and non-proximal locations. Br J Sport Med. 2007; 41: 510-514	No	Determina los diferentes factores de riesgo y/o resultados clínicos asociados con la existencia de fracturas de estrés proximales o no proximales del segundo metatarsiano

<p>6. Magness S, Ambegaonkar JP, Jones MT, Caswell SV. Lower extremity stress fracture in runners: Risk factors and Prevention. IJATT; 2011, 16 (4): 11-15</p>	No	<p>Expone los principales factores de riesgo de que se produzcan fracturas de estrés en la extremidad inferior en corredores, así como las principales medidas de prevención</p>
<p>7. Potter NJ, Brukner PD, Makdissi M, Crossley K, Kiss ZS. Navicular stress fractures: outcomes of surgical and conservative management. Br J Sport Med. 2006; 40: 692-695.</p>	No	<p>Compara los resultados a largo plazo del tratamiento de fracturas de estrés del escafoides mediante la inmovilización con yeso y fijación quirúrgica</p>
<p>8. Sarimo J, Orava S, Alanen J. Operative treatment of stress fractures of the proximal second metatarsal. Scand J Med Sci Sports. 2007; 17: 383-386</p>	No	<p>Presenta una serie de casos de fracturas de estrés del segundo metatarsiano tratadas mediante intervención quirúrgica.</p>

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

9. Saxena A, Fullem B. Navicular Stress Fractures: A Prospective Study On Athletes. Foot Ankle Int. 2006; 27(11): 917-921.

No

Compara el diagnóstico y el tratamiento conservador y quirúrgico de las fracturas de estrés del escafoides.

10. Ghisi JP; Maquirrian J. The incidence and distribution of stress fracture in elite tennis players. Br J Sports Med. 2006; 40: 454-459.

No

Determina la incidencia y distribución de las fracturas de estrés en jugadores de tenis profesionales

11. Landorf KB. Clasificación de las fracturas proximales diafisarias del 5º metatarsiano: la fractura aguda frente a la fractura aguda por estrés. Pod Clin 2001, 2(1): 12-18.

No

Clasifica el tipo de fracturas proximales diafisarias del 5º metatarsiano.

Tras la exclusión de 10 artículos, fueron 9 los artículos evaluados, junto con la revisión sistemática, que se exponen en la tabla III. A continuación, se expone brevemente cada uno de ellos.

1. **Rome K** (15) evalúa pruebas de ensayos controlados aleatorios o cuasialeatorios acerca de los tratamientos y programas para la prevención y el tratamiento de las fracturas por estrés en miembros inferiores, y las reacciones por estrés de los huesos en personas adultas jóvenes activas.

Las intervenciones preventivas incluyen tratamientos o programas diseñados para disminuir el impacto de los factores de riesgo (estiramientos antes del ejercicio, reposo, programas de entrenamiento gradual y reducido), dispositivos protectores utilizados en el calzado (plantillas de absorción impacto, dispositivos ortopédicos para el pie) y por último suplementos de absorción de calcio.

Las intervenciones del tratamiento incluyen reposo, restricción de la actividad y movilización temprana con abrazaderas neumáticas.

En el programa preventivo, los dispositivos de absorción de impactos demostraron ser útiles en la reducción de fracturas de estrés, mientras que los estiramientos previos al ejercicio no demostraron ser eficaces.

El tratamiento mediante rehabilitación con abrazaderas neumáticas es beneficioso, acelerando la recuperación y vuelta a la actividad en caso de fracturas de estrés de la tibia.

2. **Needle AR** (6) Analiza el uso de los Ultrasonidos Pulsados de Baja Intensidad (LIPUS), Campos Eléctricos Capacitivamente Acoplados (CCEF) y terapia mediante Ondas de Choque Extracorpóreas (ESWT) en la aceleración de la curación de las fracturas de estrés. Estas modalidades han demostrado eficacia en la curación de fracturas agudas o fracturas donde no hay unión,

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

pero no existen datos significativos acerca de su aplicación en fracturas de estrés.

Los estudios revisados no han revelado significados relevantes acerca del uso de estas modalidades en las fracturas de estrés al compararlas con placebo.

Además, la evidencia actual no es concluyente en la efectividad del tratamiento de las fracturas de estrés debido a la metodología inconsistente y el insuficiente tamaño de la muestra de los estudios realizados.

3. **HoydiczJ** (2) expone que para la aplicación de un tratamiento adecuado es importante buscar la causa que propició la lesión. De forma específica menciona el tratamiento para determinadas fracturas de estrés: para las fracturas de estrés en la tibia y peroné lo más adecuado son ortesis con control de pronación, en caso de fractura de metatarsianos almohadillas plantares para amortiguar los impactos, para las fracturas de calcáneo ortesis con elementos que amortigüen el talón y que controlen la eversión, así como, la estabilización con muletas. Otorga también importancia a la utilización de un calzado adecuado para prevenir la aparición de dichas fracturas.

4. **Bennell K** (3) analiza los principales factores de riesgo que pueden propiciar una fractura de estrés en el pie, así como, las principales medidas de prevención y posibles tratamientos. Discuten el uso limitado de los AINES en el manejo del dolor, debido a su papel en la inhibición de las Prostaglandinas (PG), de manera que podrían retrasar la curación de la fractura, la controversia acerca de la administración de bifosfonatos para acelerar la remodelación ósea y el uso de la estimulación eléctrica, de la cual no existen estudios concluyentes que avalen su beneficio, la realización de un programa de fortalecimiento muscular por el importante papel que

desempeñan los músculos en la absorción de fuerzas de impacto, el uso de abrazaderas neumáticas, ya que, pueden acelerar el proceso de curación de la fractura y por último un retorno gradual a la actividad física y al deporte.

5. **Shima Y** (12) analiza las discrepancias existentes acerca del uso de bifosfonatos en el tratamiento de fracturas de estrés. Exponen que hasta la fecha se han realizado estudios en animales que muestran los fundamentos científicos de los bifosfonatos sobre las fracturas de estrés, pero no existen pruebas concluyentes para demostrar sus efectos sobre la curación de las fracturas de estrés en los seres humanos. Debido a esto, es necesario realizar ensayos clínicos para conocer la utilidad de los bifosfonatos en dichas fracturas y poder usarlos con seguridad. Mientras los resultados no sean concluyentes para el uso de bifosfonatos en fracturas de estrés en humanos debemos de limitar su uso.
6. **Anguita Martínez G** (16) describe las fracturas de estrés en el pie indicando la fisiopatología y explicando la diferencia entre las fracturas por insuficiencia y las fracturas por fatiga. Al mismo tiempo señala que dichas fracturas, más frecuentes en corredores y bailarines, y que ocurren más frecuentemente en los metatarsianos y tercio inferior de la tibia. Define las características clínicas de esta lesión y las técnicas de imagen de las que se dispone para su diagnóstico. En cuanto al tratamiento se refiere a que suele ser conservador, mediante la limitación de la carga en la zona de fractura y el inicio progresivo de la actividad.
7. **Queen RM** (4) evaluó a 3 jugadoras de la Primera División de Baloncesto con fracturas de estrés en los metatarsianos menores (2º y 3º). Las 3 jugadoras fueron tratadas mediante la realización de plantillas ortopédicas personalizadas y modificación del calzado de baloncesto, colocando un vástago compuesto en la entresuela.

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

La ortesis y el calzado modificado fueron usadas cuando las jugadoras competían, mientras que para cuando no jugaban al baloncesto utilizaron una Walking Boot, además de seguir un específico programa de entrenamiento.

Las jugadoras fueron evaluadas mediante radiografías de la zona de fractura, observándose la curación de los metatarsianos a los 2-3 meses de la fractura, por lo que las 3 pacientes pudieron acabar la temporada de baloncesto con sus respectivos equipos.

- 8. Kor A (17)** describe el tratamiento de 3 pacientes deportistas con fracturas de estrés del maléolo medial. 2 de ellos reciben tratamiento conservador y 1 recibe tratamiento quirúrgico.

El paciente 1 estuvo 6 semanas con un régimen de férula sin carga, seguido de 3 semanas con bota removible con carga. Pasadas las 6 semanas el dolor había desaparecido.

El paciente 2, fue tratado mediante bota removible con carga parcial durante 5 semanas, cese de la actividad y ejercicios de natación y bicicleta estática. En ambos casos no hubo síntomas residuales. El paciente 3 fue tratado con cirugía.

- 9. Morales Valencia JA (13)** expone el caso clínico de un paciente de 49 años, ex-deportista profesional y con una actividad física alta con fractura de estrés del escafoides de su pie derecho. Inicialmente se realiza tratamiento ortopodológico mediante descarga e inmovilización con botín ligero moldeado con fibra de vidrio. Tras 8 semanas de tratamiento se retira la inmovilización y se inicia un programa de recuperación y rehabilitación mediante onda corta y láser durante 15 días. Posteriormente se sometió a tratamiento mediante magnetoterapia durante mes y medio. A medida que la sintomatología fue cediendo, fue permitida de forma gradual y progresiva la reanudación de su actividad física siendo capaz de realizar carrera continua durante una hora antes del final

del tratamiento con magnetoterapia. Al año de evolución las pruebas por imagen (RX y TC) muestran la consolidación casi completa de la fractura.

El paciente está asintomático y mantiene el mismo nivel de actividad que antes de la lesión.

10. Kadel NJ (14) expone el caso clínico de una joven de 14 años jugadora de baloncesto con fractura de estrés epifisaria proximal del primer metatarsiano (Salter Harris III) en el pie izquierdo. El tratamiento consistió en la modificación del calzado, con la colocación de un vástago de acero en toda la longitud del calzado, con el objetivo de reducir las tensiones mecánicas en el mediopié, limitando la dorsiflexión de la primera metatarso-cuneana y reducir la tensión de la fascia durante la elevación del talón, además de que el calzado tenía la puntera más redondeada. Junto con esto, las actividades de correr y saltar fueron restringidas, pero siguió con un programa de ejercicios mediante bicicleta con pedal bajo el talón. Después de 8 semanas el dolor había sido resuelto, realizando el rango de movimiento de la primera metatarso-cuneana sin dolor. A las 14 semanas la radiografía muestra curación de la fractura y tras 3 años de la lesión el pie permanece asintomático.

TABLA III. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS FINALES

AUTORES	TIPO DE ARTÍCULO	NIVEL DE EVIDENCIA (ver anexo II)	PARTE DEL CUERPO	TÉCNICA	NÚMERO DE PACIENTES
Rome K,	Revisión Sistemática	IA	Extremidad inferior	Almohadillas plantares, ortesis, calzado	X
Needle AR	Revisión Sistemática	IIIB	Extremidad inferior	LIPUS, CCEF, ESWT	X

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

Hoydicz J	Revisión	IIIB	Pierna y pie	Disminución del impacto, plantillas de absorción de impactos, dispositivos ortopédicos y suplementos de absorción de Calcio.	X
Bennell K	Revisión	IIIB	Extremidad inferior	AINES, Bifosfonatos, estimulación eléctrica, fortalecimiento muscular, mantenimiento de la aptitud, modificación de los factores de riesgo, retorno gradual a la actividad.	X
Shima Y	Revisión	IIIC	Extremidad inferior	Bifosfonatos	X

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

Anguita Martínez G	Revisión	IIIB	Pie	Limitación de carga, reinicio progresivo de la actividad.	X
Queen RM	Caso Clínico	IIIB	Pie	Plantillas ortopédicas personalizadas, vástago compuesto en la entresuela, Walking Boot, programa de rehabilitación.	3
Kor A	Caso Clínico	IIB	Pie	Férula sin carga, bota removible con carga, ejercicios de natación y bicicleta.	X
Morales Valencia JA	Caso Clínico	IIIB	Pie	Botín de vidrio, Onda corta y láser, Magnetoterapia	1

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

Kadel NJ	Caso Clínico	IIIB	Pie	Modificación del calzado, vástago de acero, ejercicios de bicicleta con pedal bajo el talón.	1
-----------------	--------------	------	-----	--	---

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

6. SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS, CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN.

El tratamiento de las fracturas de estrés tiene un intervalo de recuperación de 4 a 8 semanas desde su diagnóstico hasta la vuelta a la actividad, en función de las características de la lesión y sintomatología del paciente.

Se ha incluido dentro del tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas el reposo e inmovilización de la zona de fractura, dispositivos ortésicos, modificaciones del calzado, tratamiento farmacológico (AINES y bifosfonatos), técnicas de estimulación ósea como los LIPUS, CCEF, ESWT y magnetoterapia. Al mismo tiempo, se propone la realización de ejercicios que no impliquen carga en la zona de fractura, con el objetivo de mantener la aptitud corporal durante el periodo de la inactividad forzado. A medida que evolucione la lesión se recomendará un retorno gradual a la actividad física incluyendo programas específicos de fortalecimiento muscular, así como, la modificación de los factores de riesgo que propiciaron la lesión.

Existen 2 revisiones sistemáticas acerca del tratamiento conservador de las fracturas de estrés en el pie. Dichas revisiones indican el reposo y restricción de las actividades que impliquen carga (15) y que el uso de LIPUS, CCEF y ESWT no han revelado datos significativos en la eficacia del tratamiento de las fracturas de estrés al compararlas con placebo (6).

Los artículos utilizados para este trabajo son artículos de revisión (2, 3, 12, 16) y casos clínicos (4, 13, 14, 17).

Los artículos de la literatura revisados (2, 3, 4, 12, 13, 14, 16, 17) engloban el tratamiento de las fracturas de estrés en el pie en deportistas comenzando el tratamiento con el reposo de la zona de fractura (13, 14, 16) e inmovilización con yeso, botina de fibra de vidrio (13, 16), o Walking Boot (4), pudiendo utilizar también botas removibles que permitan la carga (17).

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

Para el manejo del dolor existe controversia acerca del uso de AINES, ya que, podrían evitar o retrasar la curación de la fractura y formación de callo óseo por su acción inhibitoria que producen sobre las PG, por lo que se recomienda un uso limitado de los mismos, o bien, utilizar analgésicos leves para el alivio del dolor (3).

En cuanto al uso de bifosfonatos para la aceleración del proceso de consolidación de la fractura, existen discrepancias entre los autores, sin embargo, estos coinciden en la necesidad de realizar más estudios para conocer la utilidad de los bifosfonatos en este tipo de fracturas (3), ya que; hasta la fecha solo existe un estudio aleatorizado acerca de las fracturas de estrés con bifosfonatos, y en este, no hay evidencia significativa entre el grupo de estudio y el grupo control (12).

En cuanto al tratamiento ortopodológico, se propone la confección de ortesis plantares hechas a medida (4), realizando en función de la zona de fractura ortesis con control de pronación para fracturas de estrés de tibia y peroné, almohadillas plantares para fractura de los metatarsianos u ortesis con elementos que amortigüen el talón y controlen la eversión para fracturas del calcáneo, así como, modificaciones del calzado (2, 4), incluyendo vástagos compuestos o de acero en la suela (4, 14).

Para las técnicas de estimulación eléctrica no existen estudios que demuestren su eficacia (3). Por el contrario la magnetoterapia parece ser beneficiosa para el tratamiento de estas fracturas (13).

Otro de los aspectos que incluyen los artículos revisados son el mantenimiento de la aptitud corporal durante el periodo de inactividad que requieren estas lesiones., mediante la realización de ejercicios en descarga como andar en bicicleta y nadar (3, 14, 17).

Una vez que se produzca la incorporación a la actividad física, esta deberá ser progresiva y tratando de modificar los factores de riesgo que causantes de la lesión (3, 16).

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

La investigación científica realizada hasta el momento sobre el tratamiento conservador de las fracturas de estrés es baja, no habiéndose encontrado ensayos clínicos que demuestren la efectividad y eficacia de los tratamientos conservadores en este tipo de fracturas. Hasta la fecha la evidencia en la práctica clínica es el único indicador de que el tratamiento conservador mencionado anteriormente en el trabajo es eficaz en el tratamiento de las fracturas de estrés en deportistas.

AGRADECIMIENTOS

A Fran, por permitirme llevar a cabo este trabajo, dándome libertad para llevarlo a cabo, además de prestarme toda su ayuda y animarme en todo momento.

A mis compañeras Cristina, Elia, Lara y Marina por su ayuda y ánimos a lo largo de todo este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Moreno de la Fuente JL. Alteraciones estructurales y óseas. En: Moreno de la Fuente JL (Director). Podología Deportiva. Barcelona: Masson; 2005, p.135-205.
2. Hoydicz J. Stress Fractures in athletes. Am J Sports Med. 2007; 41: 972-977
3. Bennell K, Brukner P. Preventing and managing stress fractures in athletes. Phys Ther Sport. 2005; 6: 171-180.
4. Queen RM, Crowder TT, Johnson H, Ozumba D, Toth AP. Treatment of Metatarsal Stress Fractures: Case Reports. Foot Ankle Int. 2007; 28(4): 506-510.
5. Head PL, Ploor R. Treatment of a bone Stress Injury With Low-Intensity Pulsed Ultrasound (LIPUS). IJATT; 17(6):35-39.
6. Needle AR, Kaminski TW. Effectiveness of Low-Intensity Pulsed Ultrasound, Capacitively Coupled Electric Fields, or Extracorporeal Shock Wave Therapy in Accelerating Stress Fracture Healing. ATSHC. 2009; 1(3): 133-139.
7. Anderson RB, Cohen BE. Stress Fractures of the foot and Ankle. En: Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman Ch (Editores). Surgery of the Foot and Ankle. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2007, p.1565-1603.
8. Ramos Pascua LR. Fracturas: Clasificación, etiología, mecanismo y anatomía patológica. En: Cáceres Palou E, Fernández Sabaté A, Ferrández Portal L, Gómez Castresana Bachiller F, Pérez-Carballer Pérez A, Rodríguez Merchan EC. Manual SECOT de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Madrid: Médica Panamericana; 2003, p.228-238.
9. Fitzgerald RH, Kaufer H, Malkani AL. Ortopedia Tomo I. Madrid: Médica Panamericana; 2004.

10. Vander Vlies CH, Ponsen KJ, Besselaar PP, Goslings JC. Significant Forefoot Varus Deformity Resulting in Progressive Stress Fractures of All Lesser Metatarsal Bones. *J Foot Ankle Surg.* 2007; 46(5): 394-397.
11. Solano Martínez JM^a, Fracturas de estrés del sesamoideo medial. *REP.* 2012; 23(3): 112-114
12. Shyma Y, Engebretsen L, Iwasa J, Kitaoka K, Tomita K. Use of bisphosphonates for the treatment of stress fractures in athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009; 17: 542-550
13. Morales Valencia JA, Tomé-Bermejo F, Blanco Bravo A. Dolor difuso del mediopié del atleta. Fractura por estrés del hueso navicular. *AMD.* 2011; 28(142):137-142.
14. Kadel JK, Goldstein J; Newberg AH, Trepman E. Salter-Harris III Stress Fracture of the Proximal First Metatarsal: A Case report. *Foot Ankle Int.* 2001; 22:252-255.
15. Rome K, Handoll HHG, Ashford R. Intervenciones para la prevención y el tratamiento de las fracturas por estrés y reacciones de los huesos por estrés de miembros inferiores en adultos jóvenes (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008 Número 2. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2008 Issue 2. Chichester, UK: Jhon Wiley & Sons, Ltd.).
16. Anguita Martínez G, Vega González ML, Cobos Huerga C, Moreno Casado MJ. Fractura de estrés de los metatarsianos. *Rev. Inter. Ciencias. Podol.* 2011; 5(2): 47-54
17. Kor A, Wempe AD, Wempe PD. Fracturas de estrés del maléolo medial: revisión de la literatura, diagnóstico y tratamiento. *Pod Clin.* 2004; 5(6): 195-200.

ANEXO I: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

La estrategia de búsqueda utilizada en la base de datos **MedlineEbsco** en el mes de febrero del 2013 ha sido la siguiente:

- Búsqueda: (TX “stress fractures”) AND (TX “foot”) AND (AB “treatment”).
- Límites: idioma español o inglés, publicado en los últimos 13 años.
- Número de resultados: 140 resultados.
- Artículos seleccionados: 6 artículos seleccionados en base a los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

La estrategia de búsqueda utilizada en la base de datos **Pubmed** en el mes de Febrero de 2013 ha sido la siguiente:

- Búsqueda: (“Stress fractures” [Mesh]) AND (“foot” [Mesh]) AND (“treatment” [Mesh]).
- Límites: idioma español o inglés, publicado en los últimos 13 años.
- Número de resultados: 113 resultados
- Artículos seleccionados: 3 artículos seleccionados en base a los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

La estrategia de búsqueda utilizada en la base de datos **Sport Discuss with Full Text** en el mes de febrero de 2013 ha sido la siguiente:

- Búsqueda: (TX “stress fractures”) AND (TX “foot”) AND (AB “treatment”).
- Límites: idioma español o inglés, publicado en los últimos 13 años.
- Número de resultados: 258 resultados
- Artículos seleccionados: 8 artículos seleccionados en base a los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

Tratamiento conservador de las fracturas de estrés del pie en deportistas.

La estrategia de búsqueda realizada en la base de datos **ENFISPO** en el mes de febrero de 2013 fue la siguiente:

- Búsqueda: fracturas\$ y estrés\$
- Límites: idioma español o inglés publicado en los últimos 13 años.
- Número de resultados: 5 resultados.
- Artículos seleccionados: 3 artículos seleccionados en base a los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

ANEXO II: NIVEL DE EVIDENCIA Y GRADO DE RECOMENDACIÓN. (USPSTF)

Tabla IV: Jerarquía de los estudios por el tipo de diseño (USPSTF)

Nivel de evidencia	Tipo de estudio
I	Al menos un ensayo clínico controlado y aleatorizado diseñado de forma apropiada.
II-1	Ensayos clínicos controlados bien diseñados, pero no aleatorizados
II-2	Estudios de cohortes o de casos y controles bien diseñados preferentemente multicéntricos.
II-3	Múltiples series comparadas en el tiempo, con o sin intervención, y resultados sorprendentes en experiencias no controladas.
III	Opiniones basadas en experiencias clínicas, estudios descriptivos, observaciones clínicas o informes de comités de expertos.

Tabla V: Significado de los grados de recomendación (USPSTF)

Grado de recomendación	Significado
A	Extremadamente recomendable (buena evidencia de que la medida es eficaz y los beneficios superan ampliamente a los prejuicios)
B	Recomendable (al menos moderada evidencia de que la medida es eficaz y los beneficios superan a los prejuicios)
C	Ni recomendable ni desaconsejable (al menos moderada evidencia de que la medida es eficaz pero los beneficios son muy similares a los prejuicios y no puede justificarse una recomendación general)

D	Desaconsejable (al menos moderada evidencia de que la medida es ineficaz o de que los perjuicios superan a los beneficios.
E	Evidencia insuficiente, de mala calidad o contradictoria, y el balance entre beneficios y perjuicios no puede ser determinado.

ANEXO III ABREVIATURAS

AINES: Antiinflamatorio No Esteroideos

LIPUS: Ultrasonidos Pulsados de Baja Intensidad.

CCEF: Campos Eléctricos Capacitivamente Acoplados.

ESWT: Ondas de Choque Extracorpóreas.

PG: Prostaglandinas.