



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

**GRAO EN PODOLOXÍA**

**Curso académico 2014/2015**

**TRABAJO DE FIN DE GRAO**

**Revisión sistemática: Diagnóstico de la  
enfermedad de Sever**

**Laura García Núñez**

**Junio 2015**

DIRECTORA DEL TRABAJO: Carolina Rosende Bautista

## ÍNDICE

1. Resumen estructurado.....	3
2. Structured summary.....	4
3. Introducción.....	5
4. Formulación de la pregunta de estudio.....	8
5. Metodología.....	9
5.1. Criterios de inclusión y de exclusión.....	9
5.2. Estrategia de búsqueda.....	10
6. Resultados.....	14
7. Síntesis de resultados, discusión y conclusiones.....	42
8. Agradecimientos.....	47
9. Bibliografía.....	48
10. Apéndices.....	52
10.1. Anexo I: nivel de evidencia y grados de recomendación.....	52

## 1. RESUMEN ESTRUCTURADO

**Objetivo:** conocer el grado de evidencia científica de las técnicas clínicas y pruebas complementarias en el diagnóstico de la enfermedad de Sever.

**Material y métodos:** se procederá a la realización de una revisión sistemática con el análisis del nivel de evidencia científica de las diferentes técnicas clínicas y pruebas diagnósticas que se presenten en diferentes estudios publicados en las principales bases de datos.

**Resultados:** tras la búsqueda en las diferentes bases de datos, se obtuvieron 86 resultados, de los cuales fueron aceptados 25 de ellos, siendo finalmente válidos 11 artículos debido a que los 14 restantes se repetían entre las distintas bases de datos.

**Conclusiones:** aunque no existe consenso en la literatura publicada y ninguna de las pruebas que se nos presentan gozan de la suficiente evidencia científica para establecerlas como herramienta diagnóstica de la enfermedad de Sever, el Squeeze test es la prueba exploratoria clínica que tiene un mayor reconocimiento entre los diferentes autores.

## 2. STRUCTURED SUMMARY

**Objective:** determine the degree of scientific evidence and clinical skills laboratory tests in diagnosing Sever's disease.

**Methodology:** It will be conducting a systematic review of the analysis of the level of scientific evidence of different clinical techniques and diagnostic tests that arise in different studies published in major databases.

**Results:** after searching in different databases, 86 results were obtained, of which 25 were accepted them, finally being valid 11 items because the remaining 14 were repeated between different databases.

**Conclusions:** although there is no consensus in the published literature and none of the evidence before us enjoy sufficient scientific evidence to establish them as a diagnostic tool of Sever's disease, the Squeeze test is the exploratory clinical test that has a greater recognition among different authors.

### 3. INTRODUCCIÓN

Varios autores a lo largo del tiempo describieron esta enfermedad. En 1912 el Dr. James Warren Sever describió un tipo de dolor crónico localizado en los talones, hecho que supuso el inicio de los posteriores estudios sobre la patología <sup>1</sup>.

La enfermedad de Sever se considera la causa más frecuente de dolor en el talón en atletas adolescentes<sup>2-3</sup>, la cual va a repercutir en la calidad de vida de la población afectada<sup>4</sup>, siendo la incidencia de la misma con respecto a otras alteraciones musculoesqueléticas del 2 al 16%, situando la misma por un estudio realizado recientemente en 3.7 por 1000 <sup>5</sup>.

La edad de aparición de la esta enfermedad entre los niños oscila entre los 7-15 años y entre las niñas de los 5-13 años, debido a su desarrollo más precoz <sup>6</sup>. Resulta más frecuente en los primeros con una relación 2-3:1, presentándose con mayor incidencia de manera bilateral <sup>7</sup>.

La enfermedad de Sever es definida como un proceso de osteocondritis y osteocondrosis, en la que se produce una inflamación del cartílago de crecimiento<sup>1, 6</sup>. La literatura no enumera ningún otro signo clínico aparente<sup>8</sup>, siendo la incapacidad para la realización de práctica deportiva y el dolor en el talón, los datos más relevantes que nos permiten sospechar de la aparición de esta alteración.

Un estudio realizado en 2004 por Ogden et al realizado sobre una muestra muy poco significativa de 14 pacientes, definen la patología como una fractura de estrés que afecta a una zona anatómica con poca capacidad para adaptarse a las exigencias mecánicas a las que se ve sometida a estas edades <sup>9</sup>.

Los autores enumeran varias causas de aparición de la enfermedad de Sever, pero los altos niveles de práctica deportiva y el sobreuso al que se ven sometidas las estructuras, como la apófisis del calcáneo (área sometida a alto estrés por la acción de la fascia y el Tendón de Aquiles) <sup>6</sup>

se postula como la principal teoría causal. La inflamación afecta al plato de crecimiento del calcáneo, el cual se desarrolla inicialmente a partir de dos núcleos de osificación, siendo el más afectado por esta patología el segundo núcleo de osificación <sup>10</sup>.

Además de la práctica deportiva, se postularon otros factores como posibles causantes o agravantes de esta alteración como las alteraciones biomecánicas (pronación), existencia de un traumatismo, el sobrepeso o la presencia de infección, pero ninguna de ellas cuenta con las suficientes pruebas para reforzar su relación <sup>6</sup>.

Además un estudio realizado por Walter JH et al <sup>11</sup> establece que el calzado deportivo como las botas de taco, pueden suponer un posible factor agravante o causante de la enfermedad.

En la práctica clínica, resulta conveniente el conocimiento del diagnóstico de esta patología para poder llevar a cabo una detección temprana de la misma. Como para otras enfermedades que afectan a jóvenes atletas, éste debería de centrarse en la realización de una detallada historia clínica, el conocimiento del mecanismo que causa la enfermedad, el examen físico y estudios de imagen apropiados <sup>12</sup>.

La historia clínica debería de centrarse en aspectos referentes al tipo, intensidad y frecuencia de la actividad deportiva, la realización de un correcto calentamiento, estiramiento y técnica y el equipamiento empleado para su práctica. Cualquier modificación reciente en la práctica deportiva que afecte a alguno de los factores citados anteriormente, también debería ser recogida en la historia clínica <sup>13,14</sup>.

Un estudio realizado por Micheli LJ e Ireland ML, emplea además de la historia clínica, la presencia de dolor a la compresión medio-lateral del calcáneo para la realización del diagnóstico, descartando las radiografías para llevar a cabo el mismo <sup>15</sup>.

Esta prueba empleada por Micheli LJ e Ireland ML <sup>15</sup>, se conoce con el nombre de Squeeze test y es considerado como la principal herramienta de diagnóstico de esta patología <sup>6</sup>. Además, en la exploración física se encuentra un rango articular disminuido en dorsiflexión de la articulación tibio-peroneo-astragalina, dato compatible con el acortamiento de la musculatura posterior de la pierna<sup>1</sup>.

En cuanto a los estudios de imagen, se habla de la ecografía <sup>16</sup>, la gammagrafía y la radiografía como principales herramientas diagnósticas de la enfermedad, teniendo esta última un mayor uso entre los diferentes profesionales, y siendo más cuestionada su utilización por los autores.

En estudios iniciales realizados por autores como Du Vries en 1959, se defendía el uso de la radiografía como principal elemento diagnóstico de la enfermedad de Sever<sup>1</sup>. Más tarde, autores como Christopher C et al consideraban que los hallazgos radiográficos referentes a fragmentación, esclerosis y el aumento de la densidad en la imagen en la zona de la apófisis, eran normales y también estaban presentes en pacientes asintomáticos. Por tanto, reservaban el uso de la radiografía para descartar otros posibles diagnósticos como una coalición tarsal o fracturas<sup>17</sup>. Sería en 2002, cuando Volpon et al partir de un estudio, vuelve a reafirmar la plurifragmentación del núcleo secundario como factor indicativo de la enfermedad de Sever <sup>18</sup>.

#### 4. FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE ESTUDIO

Actualmente existe cierta discrepancia entre los diferentes autores a la hora de establecer el diagnóstico de esta patología.

Por una parte, autores defienden el uso del examen físico (Squeeze test) como única herramienta diagnóstica, siendo utilizadas pruebas complementarias para llevar a cabo un diagnóstico diferencial con otras patologías.

Otros autores por su parte, defienden el uso de pruebas complementarias como la ecografía, la gammagrafía o la radiografía para establecer el mismo. Esta última prueba es defendida de una forma más firme, justificando que determinados hallazgos radiológicos, nos permitirían esclarecer la presencia de esta enfermedad en el paciente.

La existencia de esta controversia, añadida a la necesidad de realizar un correcto diagnóstico de esta patología que afecta directamente a la calidad de vida de los pacientes, hace que nos debamos formular una pregunta: **¿cómo se debe realizar el diagnóstico de la enfermedad de Sever?**

## 5. METODOLOGÍA

### a. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

#### Criterios de inclusión

- Individuos en edad pediátrica.
- Se incluirán en esta revisión los siguientes tipos de artículos: revisiones sistemáticas, revisiones bibliográficas, ensayos clínicos, estudios de casos y controles y estudios de cohorte y casos clínicos publicados en los últimos 15 años.
- Se incluirán aquellas publicaciones escritas en inglés o castellano.
- Se incluirán aquellas publicaciones que traten el diagnóstico de la enfermedad de Sever.

#### Criterios de exclusión

- Individuos en edad adulta.
- Se excluirán de esta revisión los siguientes tipos de artículos: cartas al editor, artículos de opinión y reflexión etc. y también aquellos publicados antes del año 2000.
- Se excluirán aquellas publicaciones escritas en otro idioma diferente al inglés o castellano.
- Se excluirán aquellas publicaciones que abarquen temática no relacionada con la enfermedad de Sever o su diagnóstico.

### b. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Para tratar de responder a la pregunta de estudio, se lleva a cabo una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos entre los meses de Febrero y Mayo de 2015.

Inicialmente es necesario plantearse unas palabras clave para buscar cuales son los términos MeSH y DeCs correspondientes, y a partir de aquí iniciar la búsqueda.

Como no existe un descriptor MeSH (término descriptor en inglés) para la “enfermedad de Sever” como tal, recurrimos a los siguientes descriptores para facilitar la búsqueda en las bases de datos:

- Injury
- Diagnosis
- Osteochondritis
- Calcaneus
- Classification

Para llevar a cabo la búsqueda en las bases de datos nacionales, se recurrió a los siguientes términos DECS (términos descriptores españoles):

- Osteocondrosis
- Clasificación
- Diagnóstico
- Calcáneo

Para la realización de la primera búsqueda se optó por la combinación de los términos MeSH de la siguiente forma:

TABLA I. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA (PRIMERA BÚSQUEDA)

Bases de datos	Términos de búsqueda	Filtros aplicados
<b>COCHRANE</b>	Osteochondritis calcaneus diagnosis AND AND	No se aplican filtros
<b>PUBMED</b>	Osteochondritis calcaneus diagnosis AND AND	- Publicaciones entre 2000 - 2015 - Especie humana - Idioma: inglés o castellano - Edad: nacimiento a 18 años - Tipo de documento: artículos de revista, ensayo clínico, ensayo clínico controlado, metaanálisis, revisión bibliográfica y revisión sistemática
<b>SCOPUS</b>	Osteochondritis calcaneus diagnosis AND AND	- Publicaciones entre 2000 - 2015 - Idioma: inglés o castellano - Tipo de documento: artículo o revisión
<b>DIALNET</b>	Osteocondrosis calcáneo diagnóstico AND AND	- Tipos de documentos: artículos de revista

Para la realización de la segunda búsqueda la estrategia empleada fue la siguiente:

TABLA II. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA (SEGUNDA BÚSQUEDA)

Base de datos	Términos de búsqueda	Filtros aplicados
COCHRANE	sever AND injury	No se aplican filtros
PUBMED	calcaneal apophysitis AND diagnosis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicaciones entre 2000 - 2015</li> <li>- Especie humana</li> <li>- Idioma: inglés o castellano</li> <li>- Edad: nacimiento a 18 años</li> <li>- Tipo de documento: artículos de revista, ensayo clínico, ensayo clínico controlado, metaanálisis, revisión y revisión sistemática</li> </ul>
SCOPUS	calcaneal apophysitis AND diagnosis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicaciones entre 2000 – 2015</li> <li>- Idioma: inglés o castellano</li> <li>- Tipo de documento: artículo o revisión</li> <li>- Área temática: medicina</li> </ul>
DIALNET	enfermedad de sever AND diagnóstico	- Tipos de documentos: artículos de revista

Las bases de datos empleadas fueron: Cochrane, Pubmed, Scopus, y Dialnet

- **Biblioteca Cochrane Plus:** permite el acceso a la Cochrane Library de modo gratuito desde el 2003 a través del Ministerio de Sanidad. Se publica en Internet cuatro veces al año, en Febrero, Mayo, Agosto y Noviembre. Elabora revisiones sistemáticas a partir de ensayos clínicos controlados y otros estudios.
- **Pubmed:** es una base de datos de acceso libre y gratuito. Está especializada en ciencias de la salud y recoge trabajos publicados en más de 5.300 revistas científicas del ámbito de la medicina, enfermería y odontología. Fue desarrollada por la National Library of Medicine en Estados Unidos y permite el acceso al texto completo de muchas de las referencias.
- **Scopus:** es una base de datos sobre ciencia y tecnología que abarca disciplinas como química, física, matemáticas, ingeniería, medicina, ciencias sociales, psicología, economía, biología, agricultura y ecología. Permite el acceso a referencias bibliográficas procedentes de 4.000 editoriales internacionales distintas y así como la posibilidad de acceder a los resúmenes y texto completo.
- **Dialnet:** es una base de datos que permite la búsqueda y acceso a literatura científica hispana. Se pueden encontrar artículos de revista, libros, artículos de libros colectivos, tesis doctorales... Permite la visualización del texto completo, siendo su acceso libre y gratuito.

## 6. RESULTADOS

Inicialmente se optó por la realización de la búsqueda bibliográfica teniendo en cuenta los términos MeSH y DeCS hallados, pero ante la dificultad para definir la búsqueda con estos términos y ante el poco volumen de artículos encontrados (9 artículos de los cuales fueron válidos 5 ya que los 4 restantes se repetían) se decidió realizar una segunda búsqueda empleando la palabra clave “calcaneal apophysitis” la cual nos arrojó nuevos resultados en todas las bases de datos.

Los resultados obtenidos tras la primera búsqueda bibliográfica realizada fueron los siguientes:

- En la base de datos **COCHRANE** no se obtuvieron resultados.
- En la base de datos **PUBMED** se obtuvieron 12 resultados de los cuales fueron aceptados 5 de ellos.
- En la base de datos **SCOPUS** se obtienen 7 resultados, de los cuales fueron aceptados 4.
- En la base de datos **DIALNET** no se obtuvieron resultados.

TABLA III. ARTÍCULOS EXCLUIDOS (PRIMERA BÚSQUEDA)

ARTÍCULOS EXCLUIDOS	
Referencia	Justificación
Becerro de Bengoa Vallejo R, Lora Iglesias ME, Rodríguez Sanz D. Static and dynamic plantar pressures in children with and without severe disease: a case control study. Phys Ther.2014; 94 (6): 818-826	No trata el tema del diagnóstico, compara las presiones plantares, el área de contacto plantar y la prevalencia de tobillo equino en pacientes con y sin la enfermedad de Sever

<p>Scharfbillig RW, Jones S, Scutter S. Sever's disease: a prospective study of risk factors. J Am Podiatr Med Assoc.2011; 101 (2): 133-145</p>	<p>No trata el tema del diagnóstico, estudia la influencia de algunos factores de riesgo en la aparición de la enfermedad de Sever</p>
<p>El Hayek T, D'Ollone T, Rubio A, Lusakisimo S, Griffet J. A too-long anterior process of the calcaneus: a report of 31 operated cases. J Pediatr Orthop B. 2009;18(4):163-166</p>	<p>No trata la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Cugat R, Cuscó X, García M, Samitier G, Seijas R. Posterosuperior osteochondritis of the calcaneus. Arthroscopy.2007;23(9):1025.e1-1025.e4</p>	<p>No trata la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Tanaka Y, Omokawa S, Fujii T, Kumai T, Sugimoto K, Takakura Y. Vascularized bone graft from the medial calcaneus for treatment of large osteochondral lesions of the medial talus. Foot Ankle Int. 2006;27(12):1143-1147</p>	<p>No trata la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Rosenberger RE, Fink C, Bale RJ, El Attal R, Mühlbacher R, Hoser C. Computer-assisted minimally invasive treatment of</p>	<p>No trata la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>

osteochondrosis dissecans of the talus. Oper Orthop Traumatol. 2006;18(4):300-316	
Ribbans WJ, Natarajan R, Alavala S. Pediatric foot fractures. Clin Orthop Relat Res. 2005;(432):107-115	No trata la enfermedad de Sever ni su diagnóstico
Bashir WA, Aziz A, Jidaal I. Imaging of skeletal extremity trauma: A review. Trauma.2014;16(4):300-317	No trata la enfermedad de Sever ni su diagnóstico
Vanderhave KL, Miller D. Foot and ankle problems in the adolescent athlete (Review). Curr Opin Orthop.2005;16(2):45-49	No trata la enfermedad de Sever ni su diagnóstico
Beresford MW, Cleary AG. Evaluation of a limping child. Current Pediat.2005;15(1):15-22	No trata la enfermedad de Sever ni su diagnóstico

En la realización de la segunda búsqueda empleando nuevos términos y la aplicación de los correspondientes filtros, se obtienen los siguientes resultados.

- En la búsqueda en la base de datos **COCHRANE**, se obtuvieron 4 resultados, de los cuales sólo 2 hablaban sobre la enfermedad de Sever.
- En la búsqueda en la base de datos **PUBMED**, se obtuvieron 15 resultados de los cuales fueron excluidos 9 de los artículos y aceptados 6 de ellos.

- En la búsqueda en la base de datos **SCOPUS**, se obtuvieron 22 resultados de los cuales 13 fueron descartados y 9 aceptados.
- En la búsqueda en la base de datos **DIALNET**, se obtienen 26 resultados de los cuales fueron excluidos 25 y aceptado 1.

TABLA IV. ARTÍCULOS EXCLUIDOS (SEGUNDA BÚSQUEDA)

ARTÍCULOS EXCLUIDOS	
Referencia	Justificación
Perhamre S, Lundin F, Norlin R, Kläsboo M. Sever's injury; treat it with a heel cup: a randomized, crossover study with two insoles alternatives. Scand J Med Sci Sports.2011; 21 (6): 42-47	El tratamiento no se encuentra dentro de nuestros criterios de inclusión
Perhamre S, Janson S, Norlin R, Klässbo M. Sever's injury: treatment with two insoles provides effective pain relief. Scand J Med Sci Sports.2011; 21 (6): 819-823	El tratamiento no se encuentra dentro de nuestros criterios de inclusión
Pan S-X, Zhao G-Q, Wang M, Liu K-X, Zhang L-L. [Clinical research on the operation time of traumatic cataract caused by corneoscleral penetration injury]. International Journal of Ophthalmology. 2008;8(8):1679-1680	No trata el tema de la enfermedad de Sever
Truong AN, Yablon SA, Silver B. Controlled methylphenidate trials	No trata el tema de la enfermedad de Sever

<p>among inpatients with acquired brain injury American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation.1996. 75 (2): 158</p>	
<p>Becerro de Bengoa Vallejo R, Losa Iglesias ME, Rodríguez Sanz D. Static and dynamic plantar pressures in children with and without sever disease: a case control study. Phys Ther.2014; 94 (6): 818-826</p>	<p>Este artículo ya fue estudiado anteriormente</p>
<p>Gijón Noguero G, Cortés Jerónimo E, Cervera Marín JA, García de la Peña R, Benhamu Benhamu S, Luque Suarez A. Foot orthoses custom-made by vacuum forming on the non-load-bearing foot: preliminary results in male children with calcaneal apophysitis (Sever's disease). Orthot Int. 2013; 37 (6):495-498</p>	<p>El tratamiento no se encuentra dentro de los criterios de inclusión</p>
<p>Arbab D, Wingenfeld C, Rath B, Lüring C, Quack V, Tingart M. Osteochondrosis of the pediatric foot. Orthopade.2013; 42 (1): 20-29</p>	<p>No trata el tema del diagnóstico, define los distintos tipos de osteocondrosis así como su etiología, su presentación clínica y tratamiento</p>
<p>Beck L, Heindel WL. Apophysitis calcanei. Rofo. 2012; 184 (11): 973-975</p>	<p>No se encuentra dentro de los criterios de inclusión por estar escrito en alemán</p>

<p>Scharfbillig RW, Jones S, Scutter S. Sever's disease: a prospective study of risk factors. <i>J Am Podiatr Med Assoc.</i>2011; 101 (2): 133-145</p>	<p>Este artículo ya fue estudiado anteriormente</p>
<p>Perhamre S, Lundin F, Norlin R, Kläsboo M. Sever's injury; treat it with a heel cup: a randomized, crossover study with two insoles alternatives. <i>Scand J Med Sci Sports.</i>2011; 21 (6): 42-47</p>	<p>Este artículo ya fue estudiado anteriormente</p>
<p>Cassas KJ, Cassettari Wayhs A. Childhood and adolescent sports related overuse injuries. <i>Am Fam Physician.</i> 2006; 73 (6): 1014-1022</p>	<p>Define patologías por sobreuso de todo el cuerpo y aborda de forma general el diagnóstico y tratamiento de las mismas</p>
<p>Ogden JA, Ganey TM, Hill JD, Jaakkola JI. Sever's injury: a stress fracture of the immature calcaneal metaphysis. <i>J Pediatr Orthop.</i> 2004; 24(5):488-92</p>	<p>Aporta otra etiología de la enfermedad, definiéndola como una fractura de estrés y emplea la resonancia magnética para determinarla</p>
<p>Ozgoçmen S, Kocakoc E, Kiris A, Sen Y, Ardicoğlu O. Calcaneal apophysitis due to brucellosis. <i>J Trop Pediatr.</i> 2003; 49 (1): 55-58</p>	<p>No trata el tema del diagnóstico, presenta un caso de un paciente que presenta Brucelosis con apofisitis séptica del calcáneo</p>
<p>Wiegerinck JI, Yntema C, Brouwer HJ, Struijs PA. Incidence of calcaneal apophysitis in the general population. <i>Eur J</i></p>	<p>No trata el tema del diagnóstico. Estudia la incidencia de la enfermedad en la población</p>

Pediatr.2014; 173(5):677-679	
Covey CJ, Mulder MD. Plantar fasciitis: How best to treat?. J Fam Practice.2013; 62 (9): 466 – 471	No trata el tema del diagnóstico, propone otro tratamiento para la fasciitis plantar
Tu P, Bytowski JR. Diagnosis of heel pain. Am Fam Physician. 2011; 2011;84(8):909-916	Abarca diferentes causas de dolor en el talón y aborda de forma general su diagnóstico y tratamiento
Arnaiz J, Piedra T, De Lucas EM, Arnaiz AM, Pelaz M, Gómez-Dermit V et al. Imaging findings of lower limb apophysitis. Am J Roentgenol.2011; 196 (3):316-325	Abarca diferentes apofisitis que afectan al miembro inferior y abarcan de forma generalizada su diagnóstico y tratamiento
Chiodo WA, Cook KD. Pediatric heel pain. Clin Podiatr Med Surg.2010;27(3): 355-367	Define diferentes etiologías de dolor de talón, sus signos, síntomas y su tratamiento
James AM, Williams CM, Haines TP. Heel raises versus prefabricated orthoses in the treatment of posterior heel pain associated with calcaneal apophysitis (Sever's disease): Study protocol for a randomised controlled trial. J Foot Ankle Res. 2010;3(1): 316-325	El tratamiento no se encuentra dentro de los criterios de inclusión
Weiner DS, Morscher M, Dicintio	Estudio epidemiológico

<p>MS. Calcaneal apophysitis: simple diagnosis, simpler treatment. J Fam Pract.2007; 56(5):352-355</p>	
<p>Cassas KJ, Cassettari Wayhs A. Childhood and adolescent sports related overuse injuries. Am Fam Physician. 2006; 73 (6): 1014-1022</p>	<p>Este artículo ya fue estudiado anteriormente</p>
<p>Ishikawa SN. Conditions of the calcaneus in skeletally immature patients. Foot Ankle Clin. 2005;10(3):503-513</p>	<p>No trata el tema del diagnóstico, se centra en las fracturas que afectan al calcáneo así como de su tratamiento</p>
<p>Pommering TL, Kluchurosky L, Hall SL. Ankle and foot injuries in pediatric and adult athletes. Prim Care. 2005;32(1):133-161</p>	<p>Hace referencia a patologías que afectan al pie y al tobillo de atletas y abarca de forma general su diagnóstico</p>
<p>Ogden JA, Ganey TM, Hill JD, Jaakkola JI. Sever's injury: a stress fracture of the immature calcaneal metaphysis. J Pediatr Orthop. 2004; 24(5):488-92</p>	<p>Este artículo ya fue estudiado anteriormente</p>
<p>Ozgoçmen S, Kocakoc E, Kiris A, Sen Y, Ardicoğlu O. Calcaneal apophysitis due to brucellosis. J Trop Pediatr. 2003; 49 (1): 55-58</p>	<p>Este artículo ya fue estudiado anteriormente</p>
<p>Çivilibal M, Sungur I. The most common cause of heel pain in</p>	<p>No cumple los criterios de inclusión al estar escrito en turco</p>

children: Sever disease. Haseki Tip Bulteni. 2014; 52 (2):148-149	
Van Domselaar M, López San Román A, Bastos Oreiro M, Garrido Gómez E. Trastornos linfoproliferativos en una unidad de enfermedad inflamatoria intestinal. Gastroenterol Hepatol. 2010; 33(1):12-16	No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico
Olea Comas I, Vargas Serrano B, Sobrino B, Domínguez E. Manifestaciones abdominales en la enfermedad de Von Hippel Lindau en una serie de 7 pacientes y revisión de la bibliografía. Radiología.2009;51(2):198-203	No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico
López Fortuny M, Martínez Grau G, Martínez Lanao MA, Tresserra Casas F. Enfermedad de Kimura:a propósito de un caso. Annals d'oftalmologia.2014;22(2)	No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico
Mora Valero MJ. Estudio del diagnóstico sanitario "obesidad infantil" desde el trabajo social sanitario. Agathos. 2012;4: 14-21	No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico
Alvarez Yagüe E, Sastre Pérez J,	No trata el tema de la enfermedad

<p>Ortiz de Artiñano F, Naval Gias L, Rodríguez Campo FJ. Abordaje diagnóstico y terapéutico de la osteorradionecrosis mandibular. Rev Esp Cir Oral Maxilofac. 2002;24(5): 236-240</p>	<p>de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Salinas Pérez V, Rogero Anaya P, Labajos Manzanares MT. Cómo es la experiencia de los pacientes desde que experimentan síntomas iniciales hasta que se reconocen en el diagnóstico de la esclerosis múltiple. Rev Cient Soc Esp Enferm Neurol. 2013;37 (1):7-18</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Rodríguez Quiroga A, Osácar Ibarrola AF, Elegido Fluiters MT. Homicidio y enfermedad mental. Un análisis retrospectivo de una serie de casos. Rev Esp Med Legal. 2015;41(1):3-8</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Cecilia Notta P, Ramal Leiva D, Maisterra Santos S, Rodríguez Gasén A, Maymó Garrido S, Sabaté Llobera A et al. Medición de la absorción de los ácidos biliares en el diagnóstico inicial de la diarrea crónica. Rev Esp Med Nucl. 2011;30(5):297-300</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>

<p>Alejandra Cuao E, Álvarez Miño L, Vargas M M. Comportamiento de la enfermedad respiratoria de niños entre 5 y 14 años en la ciudad de Santa Marta en el primer trimestre de 2008 y 2009. Duazary. 2012;9(1):33-41</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Pozo Gomollón M C. Epidemiología genética. El risc a la malaltia cardiovascular. Biol on-line: revista de divulgació de la Facultat de Biologia. 2013;2(2): 1-35</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Vergara Amador E, Suarez A. Conocimiento de la displasia de cadera en desarrollo en médicos pediatras. Encuesta piloto y revisión del estado actual de la enfermedad. Méd UIS.2013;26(1): 81-86</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Lopez Guarnizo P. Estudio descriptivo de la presentación de brucelosis humana en Colombia desde 2000 hasta 2012. Rev Med Vet.2014;28:67-79</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Abuchaibe Campo O, Mesa Betancourt O, Lalinde Carrasco E, García Tapia R, Santos Ortega M,</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico y está publicada en un año que no entra</p>

<p>Ortiz de Urbina D et al. Radioterapia intraoperatoria en el tratamiento del cáncer de cabeza y cuello localmente avanzado y/o recurrente. Rev Esp Cir Oral Maxilofac.1990;12(4):239-244</p>	<p>dentro de nuestros criterios de inclusión</p>
<p>Fuster Pelfort D, Lafuente S, Setoain Perego X, Navales Mateu I, Perissinotti A, Pavía Segura J. 18F-FDG PET/TC con imagen hepática en dos tiempos en la sospecha de recidiva del cáncer colorrectal. Rev Esp Med Nucl Imagen Mol. 2012;31(3):111-116</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Palomar Llatas F, Fornes Pujalte B. Úlceras y heridas como consecuencia de una iatrogenia. Enferm Dermatol. 2013;20:8-13</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Rojas R. Habilidades sociales: psicoterapia grupal con pacientes esquizofrénicos crónicos. Revista de Psicología. 1995; 13(1):63-95</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico y está publicada en un año que no entra dentro de nuestros criterios de inclusión</p>
<p>Telva Galán M D, Esteban Cantó V, Picó Alfonso N, Jover Cerdá J. Distonía hereditaria sensible a L-dopa secundaria a déficit de GTP</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>

<p>ciclohidrolasa 1. An Pediatr. 2011;75(1):55-57</p>	
<p>Cabrera Abreu I, Báez Martín M M, Galvizu Sánchez R, Macías R, Álvarez R. Hallazgos en el potencial evocado auditivo de tallo cerebral de pacientes con vértigo periférico. Enfermería global.2009;15: 1-10</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>González García R, Naval Gias L, Rodríguez Campo F J, Sastre Pérez J, Muñoz Guerra M F, Díaz González F J. Metástasis cervical contralateral en el carcinoma epidermoide de la cavidad oral: estudio clínico analítico retrospectivo en 315 pacientes primariamente tratados con cirugía. Rev Esp Cir Oral Maxilofac. 2008;30(3):157-171</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Varela R. Linfadenectomía pélvica ampliada en el Instituto Nacional de Cancerología. Urol Colomb. 2008;17(2):15-20</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Hernández Flórez CE, de María Cáceres – Manrique F. Méd UIS.2014;27(2): 67-88</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>

<p>Mantilla Hernández J C, Pérez Carrillo J A, Cárdenas Durán N. Patrones morfológicos de la tuberculosis : serie de casos en necropsias del Hospital Universitario de Santander entre enero de 2003 y diciembre de 2006. Méd UIS.2008;21(3):3-16</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Rodríguez Martí M, Pila Pérez R, Holguin Prieto V, Fayad Rodríguez Y, Rosales Torres P. Pseudotumor de la órbita: presentación de un caso y revisión de la literatura. Annals d'oftalmologia.2012;20(4)</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Díaz Sabogal D, Curcoy Barcenilla A, Trenchs Sainz de la Maza V, Giménez Roca C, Luaces Cubells C. Malalties de transmissió sexual a urgències pediàtriques. Pediatr Catalana.2014;74(4):159-162</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>
<p>Díaz Vélez C, Moreno de Zapata D, Alemán del Castillo A C, Salazar Mesones B N. Perfil clínico y epidemiológico de la influenza A H1N1 en el Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo. Acta Med Per.2010; 27(2):1-10</p>	<p>No trata el tema de la enfermedad de Sever ni su diagnóstico</p>

A continuación, se mostrarán los artículos aceptados al igual que su clasificación en lo referente al nivel de evidencia científica y grados de recomendación, empleando la clasificación de los niveles de evidencia de Oxford para establecer la misma <sup>28</sup>.

TABLA V. ARTÍCULOS ACEPTADOS

ARTICULOS ACEPTADOS				
Artículo	Tipo de artículo	Nivel de evidencia	Grado de recomendación	Conclusión del estudio
Perhamre S, Lazowska D, Papageorgiou S, Lundin F, Klässbo M, Norlin R. Sever's injury: a clinical diagnosis. J Am Podiatr Med Assoc. 2013; 103(5):361- 368	Estudio analítico observacional. Estudio de casos y controles	2	B	Se establece como diagnóstico el Squeeze test y el dolor al apoyo monopodal del talón afecto estando descalzo.
Volpon JB. Calcaneal Apophysitis: a quantitative radiographic evaluation of the	Estudio analítico observacional. Estudio de casos y controles	2	B	En los resultados se observó una mayor fragmentación y menor densidad del

secondary ossification center. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery 2002; 122:338-4				núcleo secundario en radiografías de pacientes con la enfermedad
Kose O. Do we really need radiographic assessment for the diagnosis of non-specific heel pain (calcaneal apophysitis) in children?. Skeletal Radiol. 2010 ; 39(4):359-361	Estudio analítico observacional. Estudio de cohortes	4	C	Los resultados concluyen que la radiografía no sería rentable desde el punto de vista económico y que la exposición a la radiación no estaría justificada
Kose O, Celiktaş M, Yigit S, Kisin B. Can we make a diagnosis with radiographic examination alone in	Estudio analítico observacional. Estudio de casos y controles	2	B	Con este estudio se concluye que no se considera fiable la radiografía debido a la poca concordancia

calcaneal apophysitis (Sever's disease)? J Pediatr Orthop B. 2010; 19(5):396-368				entre los observadores empleando esta herramienta diagnóstica
Rachel JN, Williams JB, Sawyer JR, Warner WC, Kelly DM. Is radiographic evaluation necessary in children with a clinical diagnosis of calcaneal apophysitis (sever disease)?. J Pediatr Orthop. 2011; 31(5):548-550	Estudio analítico observacional. Estudio de cohortes	3	B	Las conclusiones de este estudio establecen el uso de las radiografías para llevar a cabo el diagnóstico diferencial con otras patologías y que la visión lateral sería la más adecuada
Hoşgören B, Köktener A, Dilmen G. Ultrasonography of the	Estudio analítico observacional. Estudio de casos y controles	4	C	Con este estudio se defiende el uso de la ecografía para

calcaneus in Sever's disease. Indian Pediatr. 2005; 42(8):801-803				detectar alteraciones en el núcleo secundario y en partes blandas de la zona (Tendón de Aquiles, bursa retrocalcánea...)
Kleinblaum Y, Ganel A, Blankstein A. Ultrasonography as a diagnostic modality in Sever's disease (calcaneal apophysitis). Akt Traumatol. 2006; 36(6):294-297	Estudio analítico observacional. Estudio de cohortes	4	C	En este estudio se defiende el uso de la ecografía para detectar la fragmentación del núcleo secundario o afectación de partes de partes blandas
Hazany SJ, Bader SR, Hazany D, Ly NT, Otsuka NY. Use of radioisotope	Estudio analítico observacional. Estudio de cohortes	3	B	Se plantea el uso de la gammagrafía ósea para evaluar casos

bone scans in children with obscure foot pain. J Pediatr Orthop B. 2011;20(4):252-256				de dolor en el pie de difícil diagnóstico
Scharfbillig RW, Jones S, Scutter SD. Sever's disease: what does the literature really tell us?. J Am Podiatr Med Assoc.2008; 98(3):212-223	Revisión bibliográfica	5	D	La principal conclusión es que el Squeeze test se considera la principal herramienta diagnóstica, teniendo por tanto esta enfermedad un diagnóstico clínico
Hendrix CL. Calcaneal Apophysitis (Sever disease). Clin Podiatr Med Surg.2005;22:55-62	Revisión bibliográfica	5	D	Uso de la radiografía como herramienta de diagnóstico diferencial
Pascual Gutiérrez R,	Revisión bibliográfica	5	D	Se cita el Squeeze

<p>Rodríguez Romero C, López Ros P, Herrera Fernández JM. Enfermedad de Sever. A propósito de un caso y revisión de la literatura. Análisis de diagnóstico clínico y radiológico. Podología clínica.2013;14(1):22-27</p>				<p>test como principal herramienta diagnóstica, siendo confirmada la fragmentación del núcleo secundario de crecimiento como dato radiológico que confirma la existencia de la enfermedad.</p>
--	--	--	--	--

- **Perhamre S et al** <sup>19</sup> realizan un estudio con el propósito de establecer el diagnóstico de esta enfermedad. Para la realización del mismo, se contó con un grupo de casos de 30 niños y otro grupo control de 15. Para cada individuo del estudio se tuvieron en cuenta una serie de datos: sexo, edad (entre 9-15 años), peso, actividad deportiva, la presencia de dolor (se cuantificaba por medio de la escala visual Borg CR10), la duración del dolor y el grado de actividad deportiva (se evaluaba por medio de la escala Engström's). Se tuvieron en cuenta tres test clínicos para llevar a cabo el estudio: el Squeeze test, la palpación sobre el borde distal del calcáneo y el apoyo monopodal sobre el talón afecto estando descalzo; también se tomaron radiografías laterales de cada individuo. Los resultados mostraban una mayor sensibilidad y especificidad para el Squeeze test y el apoyo monopodal sobre el talón afecto estando el individuo descalzo, no estando validados ninguno de los test. En cuanto a la radiografía, se encontró la fragmentación de la apófisis como descubrimiento radiográfico diferenciador entre los dos grupos, aunque se descarta como elemento de diagnóstico.
- **Volpon et al** <sup>18</sup> realizan un estudio con el objetivo de definir las características radiográficas del calcáneo en niños con la enfermedad de Sever. Para la realización del mismo, se contaba con un total de 392 individuos entre los 6 – 15 años de edad, de los cuales 69 presentaban la enfermedad y habían sido diagnosticados previamente por medio del examen físico de compresión medio-lateral sobre el talón. Se tomaron radiografías laterales y se empleó un densitómetro (Macbeth TD528) para conocer la densidad ósea. Los resultados obtenidos confirman la mayor fragmentación del núcleo secundario del calcáneo en el grupo de pacientes con la enfermedad; teniendo una distribución más heterogénea el número de fragmentos del núcleo secundario

de crecimiento en el grupo de casos, todo ellos asociado a la edad, siendo los 11 años, la edad con una mayor incidencia de calcaneodinia. Este núcleo presenta menos densidad ósea en el grupo sintomático que en el grupo asintomático ( $p < 0.001$ ). La línea de esclerosis que había sido observada, queda descartada como elemento diagnóstico, ya que se considera una característica presente en pacientes asintomáticos.

- **Kose O** <sup>20</sup> en este estudio busca evaluar el rendimiento del uso de las radiografías como herramienta diagnóstica de la enfermedad de Sever. Para ello, cuenta con un grupo de 61 pacientes (mujeres con una media de edad de  $10.43 \pm 1.21$ ), diagnosticadas de esta enfermedad entre enero del 2008 a enero del 2009, empleando el examen físico consistente en la aparición de dolor a la compresión medio-lateral del calcáneo en el área del plato de crecimiento. A partir de esto, se toman radiografías en una visión anteroposterior y lateral en carga. Se registraron 71 radiografías debido a la existencia bilateral de la enfermedad en 10 pacientes. Los resultados obtenidos demuestran que en solo 1 caso, los datos obtenidos cambiaron el diagnóstico previo, por lo tanto, con este estudio se concluye que el uso de la radiografía como herramienta diagnóstica no resulta rentable desde el punto de vista económico, y que la exposición a la radiación a la que se ven sometidos con esta prueba los pacientes, no estaría justificada desde el punto de vista diagnóstico.
- **Kose O et al** <sup>21</sup> buscan con este estudio investigar la validez de las radiografías como herramienta diagnóstica. Para la realización del mismo contaban con un grupo de casos compuesto por 50 niños y un grupo control de 30. El diagnóstico previo era realizado empleando la historia clínica y el Squeeze test. El estudio fue llevado a cabo por 2 observadores sin conocer el diagnóstico

previo ni la distribución de los pacientes. Las radiografías se tomaron en dos ocasiones y fueron evaluadas por los dos observadores. Los resultados no demostraban diferencia significativa en el rango de edad de ambos grupos. En cuanto a la concordancia encontrada por los observadores, se obtuvo una concordancia muy débil ( $k= 0.190$ ), siendo la reproductibilidad intraobservador débil ( $k= 0.369$ ) para el observador A y débil ( $k= 0.253$ ) para el B. Estos resultados no demuestran fiabilidad de las radiografías como herramienta diagnóstica.

- **Rachel JN et al** <sup>22</sup> llevaron a cabo un estudio con el objetivo de determinar la frecuencia de radiografías alteradas en pacientes diagnosticados de la enfermedad de Sever, evaluando por tanto, la necesidad de las radiografías en este diagnóstico. Contaban con un grupo de 98 pacientes diagnosticados clínicamente de la enfermedad y con un rango de edad entre los 4 y 17 años. Se tomaron radiografías en una visión anteroposterior, lateral, oblicua y Harris (axial) del talón y fueron analizadas por 3 observadores. Los resultados obtenidos muestran que se encontraron 5 radiografías anormales (5.1%) y todas fueron encontradas en la visión lateral. Este estudio concluye que el uso de las radiografías sí estaría justificado para descartar la aparición de alteraciones tales como quistes óseos o fracturas de estrés entre otras, y que solo sería necesaria la visión lateral para descartarlas.
- **Hosgören B et al** <sup>23</sup> realizan un estudio con el propósito de conocer el uso de la ecografía como herramienta de diagnóstico de la enfermedad de Sever. Para ellos se contaron con 14 pacientes, de los cuales 21 estaban afectados por la patología. Se tomaron radiografías laterales. Los elementos que fueron evaluados son los cambios en el tejido blando y la fragmentación del núcleo secundario de osificación. Los resultados mostraban una

fragmentación del núcleo secundario de crecimiento en todos los casos evaluados y además se encontró bursitis retrocalcánea en casos. Con este estudio se concluye que la ecografía permite no solo analizar el núcleo secundario de crecimiento del calcáneo, sino que permite conocer el estado de los tejidos blandos de la zona tales como el Tendón de Aquiles y la bursa, los cuales a su vez pueden ser causantes de dolor en el talón. Se necesitarán más estudios que soporten el uso de la ecografía como herramienta diagnóstica.

- **Kleinbaum Y et al** <sup>24</sup> realizan un estudio con la finalidad de evaluar el papel de la ecografía como diagnóstico de la enfermedad de Sever. Contaron con 24 niños de los cuales 16 eran niños y 8 niñas entre un rango de edad de 8 a 14 años. La totalidad de ecografías obtenidas fueron 48, estando todos los talones afectados de la patología, pero sin especificar el método empleado para ellos. En las ecografías fue evaluada la fragmentación de la apófisis calcánea, la bursa retrocalcánea, engrosamiento o el posible desgarro del Tendón de Aquiles y los tejidos blandos para descartar fascitis plantar. Fue empleado un transductor lineal de 8-13 MHz. Los resultados obtenidos muestran 37 talones sintomáticos y 11 no sintomáticos. Los pacientes sintomáticos presentaban fragmentación del núcleo secundario, 5 de los sintomáticos y 1 de los asintomáticos presentaban bursitis retrocalcánea y ninguno mostraba alteraciones en el Tendón de Aquiles.

En este artículo se confirma que la fragmentación del núcleo secundario es vista en todos los casos de enfermedad de Sever, por lo que se adoptaría como un signo diagnóstico. Además destacan la posibilidad de detectar anomalías en la bursa retrocalcánea y permite realizar el diagnóstico diferencial con tendinitis del Tendón de Aquiles o fascitis plantar. Los resultados

son obtenidos en tiempo real y previene de la exposición a excesiva radiación.

- **Hazany SJ et al** <sup>25</sup> realizan un estudio con objetivo de demostrar la utilidad de la gammagrafía ósea como herramienta diagnóstica en casos de dolor en el pie de difícil diagnóstico y además pretende evaluar si obteniendo los resultados se puede ver modificado el tratamiento aplicado. Para la realización del mismo, se recurrió a pacientes del Hospital Shriners para niños tratados entre los años 1995 y 2009; en este periodo fueron escogidos 46 pacientes (21 mujeres y 25 hombres) en un rango de edad comprendido entre los 2-11 años. En total fueron evaluados 49 pies. Para llevar a cabo la prueba fue necesario aplicar por medio de una inyección intravenosa tecnecio 99. Se hizo una división en dos grupos, el grupo X, el cual estaba compuesto por 21 personas con un diagnóstico anterior y otro grupo Y con 28 personas, correspondiente a pacientes que no presentaban diagnóstico previo.

Los resultados obtenidos mostraban que 31 de los 49 pies (63%) se les atribuyó un nuevo diagnóstico; siendo diagnosticados 17 del grupo Y (58%). Uno de los resultados obtenidos encontró la presencia de la enfermedad de Sever en un paciente diagnosticado previamente de tendinitis del Tendón de Aquiles.

La conclusión de este estudio es que la gammagrafía ósea con tecnecio 99 es una buena herramienta diagnóstica del dolor en el pie en niños, resultando más económica que otras pruebas tales como la resonancia, permite evaluar todo el cuerpo y supone un riesgo mínimo de exposición a la radiación. Debido al poco tamaño muestral y al corto periodo de evaluación, se necesitan de más investigaciones que refuercen el uso de esta prueba.

- **Hendrix C L** <sup>26</sup> nos acerca información acerca de la sintomatología y diagnóstico de la enfermedad de Sever. La apófisis del calcáneo

se encuentra sometida a tensión debido a la acción de la musculatura de la parte posterior de la pierna (grupo gastro-sóleo). Ese continuo estrés va a ocasionar microfracturas que pueden ser visibles en las radiografías convencionales, viéndose fragmentación y esclerosis. Liberson et al en su estudio, encuentra un aumento de la densidad en pacientes sanos y sintomáticos, siendo la fragmentación del núcleo un hallazgo radiológico característico de la enfermedad. El uso de las radiografías se reafirma como prueba complementaria que nos permite llevar a cabo el diagnóstico diferencial con otras patologías como la presencia de una fractura. El Squeeze test, el cual realiza presión en la parte posterior del tendón, desencadenará dolor.

- **Scharfbillig R W et al** <sup>6</sup> en su revisión, nos informa acerca de varios aspectos de la enfermedad. Es definida como una enfermedad que cursa con inflamación. La figura característica es la de un niño entre los 10-12 años en etapa de crecimiento y que practica deporte frecuentemente. Viene descrita como un síndrome por sobreuso en el que es sometido el plato de crecimiento del calcáneo y la apófisis a continuo estrés debido a la acción del Tendón de Aquiles y fascia plantar.

En lo referente al diagnóstico, el Squeeze test se considera la principal herramienta diagnóstica, teniendo por tanto su diagnóstico clínico, aunque no esté demostrada su validez. Por otra parte, el uso de las radiografías fue muy discutido, se establece que el aumento de la densidad en la apófisis en los talones afectos no debería de ser usada como herramienta diagnóstica. Volpon et al en su estudio concluyeron que el aumento de densidad no se debería considerar como diagnóstico, aunque sí afirmaron la aparición de fragmentación como tal, sin concretar la validez de su técnica. Sería en 2003 cuando varios autores descartan el término osteocondrosis, por considerarse un cambio en la densidad ósea,

la cual no está demostrada. Además son enumeradas la gammagrafía ósea y la resonancia como diagnóstico, pero se trata de estudios en los que no se menciona el grado de sensibilidad o especificidad de las técnicas usadas, ni en qué basaban su diagnóstico. Los autores sí defienden el uso de las radiografías para llevar a cabo el diagnóstico diferencial con otras patologías. Entre ellas se encuentran la bursitis o exostosis retrocalcánea, tenosinovitis, fascitis plantar, osteomielitis, tumores, quistes óseos, atrapamientos nerviosos, ruptura de tendones o ligamentos, fracturas, síndrome del túnel tarsiano

- **Pascual Gutiérrez R et al** <sup>27</sup> nos presentan el caso clínico de un niño de 10 años con dolor en la cara posteroplantar de ambos talones desde hace 10 años, y con un diagnóstico clínico de enfermedad de Sever, al cual se le realiza un estudio radiológico y análisis de sangre para descartar enfermedades sistémicas de interés o que pudiesen estar relacionadas con el cuadro clínico. En lo referente a la información aportada sobre el diagnóstico de la enfermedad, en la revisión que se realiza en este artículo se confirma el diagnóstico clínico de la enfermedad mediante la realización de la maniobra del Squeeze test, sin tener ningún estudio que lo valide como tal.

Por otra parte, realiza una revisión de la literatura publicada sobre el uso de la radiografía; el análisis radiográfico se basaría según la literatura en tres datos: aumento de la densidad sobre la apófisis del calcáneo, la fragmentación y la irregularidad de la línea de separación de los centros de crecimiento del calcáneo. Volpon y Carvalho encuentran disminución en la densidad del centro primario y secundario de crecimiento del calcáneo y Peck, San Marco y Hogan por su parte, relacionan la diferencia de densidad con la osteocondrosis del calcáneo. Micheli e Ireland, Nery y colaboradores y Volpon y colaboradores en sus respectivos trabajos, confirman la fragmentación como dato radiológico que

confirma la presencia de la alteración. Prado y colaboradores descartan la presencia de esclerosis asociando la aparición de la misma con determinadas proyecciones radiográficas, dato que sí era apoyado por Shopfner y Coin en su estudio y excluido como dato radiológico diagnóstico por Volpon y colaboradores.

También se citan otras herramientas de diagnóstico como la gammagrafía y la resonancia, la cual encontraba edema y hemorragia de la metáfisis del calcáneo con ligero aumento de la densidad del centro secundario de osificación en el estudio realizado por Ogden.

## 7. SÍNTESIS DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Tras analizar la literatura publicada, los autores proponen diferentes herramientas diagnósticas de esta enfermedad, entre las cuales se encuentra el Squeeze test, la radiografía, la gammagrafía y la ecografía.

El uso de la ecografía para llevar a cabo el diagnóstico de la enfermedad de Sever es evaluada en dos estudios realizados por Hosgören B et al <sup>23</sup> y Kleinbaum Y et al <sup>24</sup>, en los que se propone el uso de esta prueba complementaria para analizar lo siguiente: la fragmentación del núcleo secundario de crecimiento del calcáneo, el engrosamiento o posible rotura del Tendón de Aquiles, el posible engrosamiento de la bursa retrocalcánea ( hallazgo compatible con la posible presencia de una bursitis retrocalcánea) y el estado de los demás tejidos blandos para descartar otras afecciones tal como la fascitis plantar. Los resultados confirman la fragmentación del núcleo secundario de crecimiento como principal hallazgo obtenido en la ecografía. Ambos estudios afirman la necesidad de realización de más estudios e investigaciones que refuercen el uso de esta prueba, debido al bajo nivel de evidencia del que gozan los mismos, siendo clasificados con un grado de evidencia 4 según la clasificación de Oxford.

Por otra parte, Hazany SJ et al <sup>25</sup> en su estudio, evalúan el uso de la gammagrafía ósea con Tecnecio 99 como herramienta diagnóstica de aquellos casos de dolor en el talón de difícil diagnóstico. Esta prueba complementaria nos ofrece la posibilidad de detectar procesos que causan inflamación y la remodelación del hueso entre las que se encuentra la fractura o una infección. La sensibilidad de esta prueba es destacada para detectar una amplia variedad de patologías que se hallan en el pie. En este caso se defiende el uso de esta prueba complementaria por su mínima exposición a la radiación y por resultar más económica que otras pruebas complementarias que se pudiesen requerir. En el estudio se diagnosticó un caso de enfermedad de Sever en un paciente que había sido diagnosticado anteriormente de una tendinitis del Tendón de Aquiles,

aunque no fue especificado en qué se basaron para establecer el diagnóstico final. Debido a los buenos resultados obtenidos en este estudio, el autor considera la necesidad de la realización de más investigaciones que refuercen y confirmen el uso de esta prueba complementaria de dolor en el pie con un diagnóstico poco claro o difícil de establecer.

Además de estas dos pruebas complementarias citadas anteriormente, la radiografía se postula como la prueba complementaria más utilizada para el diagnóstico de esta enfermedad. Los autores no alcanzan un consenso acerca de la utilización de esta prueba complementaria como diagnóstico de la enfermedad de Sever, y los hallazgos que son encontrados también son muy discutidos en la literatura actualmente publicada; por tanto se nos plantea la duda de si debe ser usada o no para el diagnóstico.

En primer lugar, se encuentran los autores como Kose O y sus colaboradores <sup>20,21</sup>, los cuales descartan inicialmente el uso de la radiografía como herramienta diagnóstica, y para comprobarlo realizan dos estudios con los que pretende evaluar el uso de la misma. Los resultados coinciden en concluir que esta prueba no resulta fiable para establecer un diagnóstico definitivo por sí sola, no estando justificada por tanto la realización de la misma ni la exposición a la radiación a la que se verían sometidos los pacientes.

Por otra parte, la literatura nombra tres signos radiográficos característicos de la enfermedad: el aumento de la densidad sobre la apófisis del calcáneo, la fragmentación y la irregularidad de la línea de separación de los centros de crecimiento del calcáneo <sup>27</sup>. Volpon et al <sup>18</sup> en su estudio confirman la fragmentación del núcleo secundario de crecimiento del calcáneo como hallazgo radiológico principal descartando los demás signos para establecer el diagnóstico, dato que deberíamos de considerar debido al grado de evidencia 2 que se le atribuye a este estudio según la clasificación de Oxford, pero teniendo en cuenta que en

ningún momento se menciona la validez y fiabilidad de la técnica que se emplea para llegar a esta conclusión.

Además, otros autores <sup>6, 22,26</sup> sí justificarían el uso de las radiografías para establecer un diagnóstico diferencial con otras patologías como quistes óseos, fracturas, bursitis o exostosis retrocalcánea, tenosinovitis, fascitis plantar, osteomielitis, tumores, quistes óseos, atrapamientos nerviosos, ruptura de tendones o ligamentos o el síndrome del túnel tarsiano entre otras.

La cuarta herramienta diagnóstica citada en la literatura es el Squeeze test, el cual consiste en la compresión sobre el borde distal del calcáneo, siendo este positivo cuando este hecho desencadena dolor, confirmando por tanto la presencia de la enfermedad de Sever. Este test es considerado como la principal herramienta diagnóstica de esta patología <sup>6, 19, 26,27</sup>, teniendo por tanto la enfermedad un diagnóstico clínico.

Perhamre S et al <sup>19</sup> en su estudio tratan de establecer cuál es el diagnóstico de la enfermedad, para ello proponen tres test y se toman radiografías. Los resultados muestran una especificidad del 100% y una sensibilidad del 97% para el Squeeze test, y una especificidad y sensibilidad del 100% para el test consistente en el apoyo monopodal sobre el talón afecto estando descalzo el paciente. Estos datos refuerzan lo publicado en la literatura hasta el momento, ya que reafirma el diagnóstico clínico de esta patología, quedando descartada la radiografía como tal, aunque sí comparte los hallazgos de otros autores <sup>6, 18, 26,27</sup> al reafirmar la presencia de fragmentación como elemento diferenciador entre el grupo de pacientes afectados por la enfermedad y aquellos que no lo están.

A partir de estos datos que se extraen de la literatura publicada, no se puede llegar a una conclusión definitiva pues aunque la literatura afirma el Squeeze test como principal herramienta diagnóstica <sup>6, 19,26,27</sup>, la realidad es que este test al igual que el test propuesto en el estudio de Perhamre

S et al <sup>19</sup> para llevar a cabo el diagnóstico, no se encuentran validados, aunque sí deberían ser valorados sus resultados debido al nivel de evidencia 2 según la clasificación de Oxford, que se le atribuye al estudio.

En lo referente al uso de la radiografía, no está probado que ésta deba de usarse para establecer el diagnóstico, (aunque sí se encuentre en algunos estudios<sup>18, 19</sup> la fragmentación del núcleo secundario de crecimiento del calcáneo como elemento diferenciador entre los pacientes con la enfermedad de Sever y los que no la padecen) pese a ser solicitada como prueba complementaria en la rutina de muchos profesionales. Esto debería de hacernos reflexionar sobre la petición de este tipo de pruebas complementarias, con las que se está exponiendo a los pacientes a radiación innecesaria, considerando que no hay estudios que concluyan el uso de la misma para establecer un diagnóstico definitivo.

Por otra parte, se deberían de considerar y estudiar otras pruebas como la ecografía o la gammagrafía para establecer el diagnóstico, considerando el menor riesgo de exposición a radiación con respecto a la radiografía y ofreciendo, en el caso de la ecografía, la valoración de las partes blandas.

Analizando los grados de recomendación de los artículos que empleamos para elaborar la discusión, encontramos que el Squeeze test y el apoyo monopodal sobre el talón afecto estando descalzo gozan de una mayor recomendación.

La conclusión principal que se extrae luego de la lectura de la literatura publicada y el análisis del grado de evidencia científica y grados de recomendación de los artículos es que el test de apoyo monopodal sobre el talón afecto estando descalzo y el Squeeze test presentan una recomendación favorable y que este último es considerado en la literatura <sup>6, 19,26</sup> la principal herramienta de diagnóstico de la enfermedad de Sever, pese a esto deberíamos de considerar como dije anteriormente, que

ninguno de los test se encuentran validados. A partir de esto, resulta necesario considerar la necesidad de realizar más estudios e investigaciones sobre el tema que presenten un mayor nivel de evidencia científica y grado de recomendación y que permitan a los diferentes profesionales llevar a cabo una atención sanitaria de calidad.

## **8. AGRADECIMIENTOS**

A mi tutora Carolina, por apoyarme y guiarme durante la elaboración de este trabajo y por su entrega y disponibilidad siempre que lo he necesitado.

A mi familia, por acompañarme, aconsejarme y animarme en todo momento.

A mis compañeros, por su ayuda y por todas las risas y buenos momentos que hemos vivido en estos cuatro años.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez Gómez R, Becerro de Bengoa Vallejo R, Gómez Martín B, Álvarez Calderón Iglesias OM, Losa Iglesias M. La enfermedad de Sever. *El Peu.* 2007; 27 (1):16-24
2. Perhamre S, Lazowska D, Papageorgiou S, Lundin F, Klässbo M, Norlin R. Sever's injury. A clinical diagnosis. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2013; 103 (5):361-368
3. Lau LL, Mahadev A, Hui JH. Common lower limb sports-related overuse injuries in young athletes. *Ann Acad Med Singapore.*2008; 37(4):315-319
4. Scharfbillig RW, Jones S, Scutter S. Sever's disease - Does it effect quality of life?. *The foot.* 2008; 19(1):36-43
5. Wiegerinck JI, Yntema C, Brouwer HJ, Struijs PA. Incidence of calcaneal apophysitis in the general population. *Eur J Pediatr.*2014; 173(5):677-679
6. Scharfbillig RW, Jones S, Scutter SD. Sever's disease: what does the literature really tell us?. *J Am Podiatr Med Assoc.*2008; 98(3):212-223
7. Sitati FC, Kingori J. Chronic bilateral heel pain in a child with Sever disease: case report and review of literatura. *Cases Journal.*2009; 2: 9365: 1-3
8. Weiner DS, Morscher M, Dicintio MS. Calcaneal apophysitis: simple diagnosis, simpler treatment. *J Fam Pract.*2007; 56(5):352-355

9. Ogden JA, Ganey TM, Hill JD, Jaakkola JI. Sever's injury: a stress fracture of the immature calcaneal metaphysis. *J Pediatr Orthop.* 2004; 24 (5):488–492
10. Ishikawa SN. Conditions of the calcaneus in skeletally immature patients. *Foot Ankle Clin.* 2005;10(3):503-513
11. Walter JH, Ng GK. The evaluation of cleated shoes with the adolescent athlete in soccer. *The Foot.* 2002; 12(3): 158-165
12. Gillespie H. Osteochondroses and Apophyseal Injuries of the Foot in the Young Athlete. *Current Sports Medicine Reports.* 2010; 9 (5): 265-268
13. Singh A, Srivastava RN. Overuse Injuries in Children and Adolescents. *Internet Journal of Medical Update.* 2008 ; 3 (2): 46-52
14. DiFiori JP. Evaluation of Overuse Injuries in Children and Adolescents. *Current Sports Medicine Reports.* 2010; 9 (6): 372-378
15. Micheli LJ, Ireland ML. Prevention and management of calcaneal apophysitis in children: An overuse syndrome. *J Pediatr Orthop.* 1987;7:34-38
16. Chang GH, Paz DA, Dwek JR, Chung CB. Lower extremity overuse injuries in pediatric athletes: a clinical presentation, imaging findings and treatment. *Clinical Imaging.* 2013; 37:836-846

17. Christopher C, Madden MD, Morris B, Mellion MD. Sever's disease and other causes of heel pain in adolescents. *Am Fam Physician*. 1996; 54 (6):1995-2000
18. Volpon JB. Calcaneal Apophysitis: a quantitative radiographic evaluation of the secondary ossification center. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* 2002; 122:338-41
19. Perhamre S, Lazowska D, Papageorgiou S, Lundin F, Klässbo M, Norlin R. Sever's injury: a clinical diagnosis. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2013; 103(5):361- 368
20. Kose O. Do we really need radiographic assessment for the diagnosis of non-specific heel pain (calcaneal apophysitis) in children?. *Skeletal Radiol*. 2010 ; 39(4):359-361
21. Kose O, Celiktas M, Yigit S, Kisin B. Can we make a diagnosis with radiographic examination alone in calcaneal apophysitis (Sever's disease)? *J Pediatr Orthop B*. 2010; 19(5):396-368
22. Rachel JN, Williams JB, Sawyer JR, Warner WC, Kelly DM. Is radiographic evaluation necessary in children with a clinical diagnosis of calcaneal apophysitis (sever disease)?. *J Pediatr Orthop*. 2011; 31(5):548-550
23. Hoşgören B, Köktener A, Dilmen G. Ultrasonography of the calcaneus in Sever's disease. *Indian Pediatr*. 2005; 42(8):801-803
24. Kleinblaum Y, Ganel A, Blankstein A. Ultrasonography as a diagnostic modality in Sever's disease (calcaneal apophysitis). *Akt Traumatol*. 2006; 36(6):294-297

25. Hazany SJ, Bader SR, Hazany D, Ly NT, Otsuka NY. Use of radioisotope bone scans in children with obscure foot pain. *J Pediatr Orthop B.* 2011; 20(4):252-256
26. Hendrix CL. Calcaneal Apophysitis ( Sever disease). *Clin Podiatr Med Surg.* 2005;22:55-62
27. Pascual Gutiérrez R, Rodríguez Romero C, López Ros P, Herrera Fernández JM. Enfermedad de Sever. A propósito de un caso y revisión de la literatura. Análisis de diagnóstico clínico y radiológico. *Podología clínica.* 2013;14(1):22-27
28. Mella Sousa M, Zamora Navas P, Mella Laborde M, Ballester Alfaro JJ, Uceda Carrascosa P. Niveles de Evidencia Clínica y Grados de Recomendación. *Rev. S. And. Traum. y Ort.* 2012;29(1/2):59-57

## 10. APÉNDICES

### ANEXO I: NIVEL DE EVIDENCIA Y GRADOS DE RECOMENDACIÓN (OCEBM)<sup>28</sup>

Grados de recomendación	Nivel de evidencia	Tratamiento, prevención, etiología y daño	Pronóstico e historia natural	Diagnóstico	Diagnóstico diferencial y estudios de prevalencia	Estudios económicos y análisis de devisión
A	1a	RS con homogeneidad de EC controlados con asignación aleatoria	RS de estudios de cohortes, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables, en la misma dirección y validadas en diferentes poblaciones	RS de estudios diagnósticos de nivel 1 (alta calidad), con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección y en diferentes centros clínicos	RS con homogeneidad de estudios de cohortes prospectivas	RS con homogeneidad de estudios económicos de nivel 1

A	1b	EC individual con intervalo de confianza estrecho	Estudios de cohortes individuales con un seguimiento mayor de 80% de la cohorte y validadas en una sola población	Estudios de cohortes que validen la calidad de una prueba específica, con estándar de referencia adecuado (independientes de la prueba) o a partir de algoritmos de estimación del pronóstico o de categorización del diagnóstico o probado en un centro clínico	Estudio de cohortes prospectiva con buen seguimiento	Análisis basado en costes o alternativas clínicamente sensibles; RS de la evidencia; e incluyendo análisis de la sensibilidad
---	----	---	---	--	--	---

<b>A</b>	1c	Eficiencia demostrada por la práctica clínica. Considera cuando algunos pacientes mueren antes de ser evaluados	Resultados a partir de la efectividad y no de su eficacia demostrada a través de un estudio de cohortes. Series de casos todos o ninguno	Pruebas diagnósticas con especificidad tan alta que un resultado positivo confirma el diagnóstico y con sensibilidad tan alta que un resultado negativo descarta el diagnóstico	Series de casos todos o ninguno	Análisis absoluto en términos de mayor valor o peor valor
<b>B</b>	2a	RS de estudios de cohortes, con homogeneidad	RS de estudios de cohorte retrospectiva o de grupos controles no tratados en un EC, con homogeneidad	RS de estudios diagnósticos de nivel 2 (mediana calidad) con homogeneidad	RS (con homogeneidad de estudios 2b y mejores	RS (con homogeneidad) de estudios económicos con nivel mayor a 2

<b>B</b>	2b	Estudio de cohortes individual con seguimiento inferior a 80% (incluye EC de baja calidad)	Estudio de cohorte retrospectiva o seguimiento de controles no tratados en un EC, o GPC no validadas	Estudios exploratorios que, a través de una regresión logística, determinan factores significativos, y validados con estándar de referencia adecuado (independientes de la prueba)	Estudios de cohortes retrospectivas o de seguimiento insuficiente	Análisis basados en costes o alternativas clínicamente sensibles; limitado a revisión de la evidencia; e incluyendo un análisis de sensibilidad
<b>B</b>	2c	Estudios ecológicos o de resultados en salud	Investigación de resultados en salud		Estudios ecológicos	Auditorias o estudios de resultados en salud

B	3a	RS de estudios de casos y controles, con homogeneidad		RS con homogeneidad de estudios 3b y de mejor calidad	RS con homogeneidad de estudios 3b y mejores	RS con homogeneidad de estudios 3b y mejores
B	3b	Estudios de casos y controles individuales		Comparación enmascarada y objetiva de un espectro de una cohorte de pacientes que podría normalmente ser examinado trastorno, pero el estándar de referencia no se aplica a todos los pacientes del		Estudio no consecutivo de cohorte, o análisis muy limitado de la población basado en pocas alternativas o costes, estimaciones de datos de mala calidad, pero incluyendo análisis de la sensibilidad que incorporan variaciones clínicamente

				estudio. Estudios no consecutivos o sin la aplicación de un estándar de referencia		sensibles
<b>C</b>	4	Serie de casos, estudios de cohortes, y de casos y controles de baja calidad	Serie de casos y estudios de cohortes de pronóstico de poca calidad	Estudio de casos y controles, con escasos o estándares de referencia independiente	Series de casos o estándares de referencia obsoletos	Análisis sin análisis de sensibilidad
<b>D</b>	5	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en	Opinión de expertos sin evaluación crítica o basado en teoría económica o en “principios

		fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en “principios fundamentales”	fundamentales”			
--	--	---	---	---	---	----------------

GPC: Guía de práctica clínica. Estudios con homogeneidad: se refiere a que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección