

# Hallux Limitus y su relación con el pie pronado como factor etiológico

## *Hallux Limitus and relationship with the foot pronated as etiological factor*

**Raúl BLÁZQUEZ VIUDAS**

Diplomado en Podología. Colaborador Universidad Complutense de Madrid.

Correspondencia:  
Raúl Blázquez Viudas.  
C/ La Albera, nº 17 a, 1º G.  
30120. El Palmar  
Murcia

Fecha de recepción: 6 de octubre de 2009  
Fecha de aceptación: 20 de diciembre de 2009

El autor declara no tener ningún tipo de interés económico o comercial.

### **RESUMEN**

La primera articulación metatarsofalángica es muy importante en la fase propulsiva de la marcha, de ahí su importancia biomecánica. Por eso es muy importante estudiar las patologías que afectan a dicha articulación. Una de las patologías que más se dan en la primera articulación metatarsofalángica es el Hallux Limitus, de ahí la importancia de comprender mejor su clínica, estadios y etiología, sobre todo los factores etiológicos de origen biomecánico como es la hiperpronación, ya que es el que más prevalencia tiene.

Por eso, en el presente artículo se pretende hacer una revisión bibliográfica y confirmar si el exceso de pronación es una causa de Hallux Limitus.

**Palabras clave:** Hallux Limitus, primera articulación metatarsofalángica, pie pronado, Mecanismo de Windlass.

### **ABSTRACT:**

The first metatarsophalangeal joint is very important in the propulsive phase of gait, hence the importance of biomechanics. It is therefore very important to study the conditions affecting this joint. One of the pathologies that occur over the first metatarsophalangeal joint is hallux limitus, therefore the importance of better understanding their clinical stages, and etiology, especially the etiologic factors of biomechanical origin as overpronation, as is the most common is.

Therefore, this article seeks to make a literature review and confirm whether the excess pronation is a cause of hallux limitus.

**Key Words:** Hallux Limitus, first metatarsophalangeal joint, pronated foot, Windlass Mechanism.

**Sumario:** 1. Introducción y definición. 2. Clasificación y estadios del Hallux Limitus. 3. Etiología. 4. Relación del Hallux Limitus con el aumento de la pronación. 5. Conclusiones. 6. Bibliografía.

### **Referencia normalizada:**

Blázquez Viudas, R. Hallux Limitus y su relación con el pie pronado como factor etiológico. Revista Internacional de Ciencias Podológicas 2011; 5 (1): 21-27.

## 1. INTRODUCCIÓN Y DEFINICIÓN

El Hallux Limitus es una alteración degenerativa de la primera articulación metatarsofalángica, que se define clínicamente como una disminución de la flexión dorsal del hallux por debajo de 65° en descarga <sup>(1-6)</sup>.

Las patologías y deformidades de la articulación metatarsofalángica del hallux constituyen las lesiones con mayor incidencia y prevalencia en las consultas de podología, la incidencia de lesiones como el Hallux Rigidus según la bibliografía revisada es de 1 de cada 45 individuos de más de 50 años. Siendo la segunda articulación, tras la rodilla, en severidad degenerativa del cartilago articular de toda la extremidad inferior <sup>(6)</sup>.

El rango de movimiento de la primera articulación metatarsofalángica es de 65°, aunque algunos autores hablan que puede llegar hasta los 90°, de los cuales entre 43°-48° respecto al primer metatarsiano y entre 20°-30° son respecto al suelo en carga, aunque algunos autores hablan entre valores de 50° a 90° de flexión dorsal <sup>(1,4,5,7,8)</sup>.

La dorsiflexión de la primera articulación metatarsofalángica es necesaria para estabilizar el pie durante la fase propulsiva de la marcha <sup>(3,4,9,10,11,12)</sup> y activar el Mecanismo de Windlass <sup>(13,14,15,16,17,18)</sup> por eso de este modo, una disminución de la flexión dorsal de la primera articulación metatarsofalángica, se cree que es causante de una función anormal del pie y por tanto, de patología como el Hallux Rigidus, como se demuestra en varios artículos y estudios <sup>(19,20)</sup>.

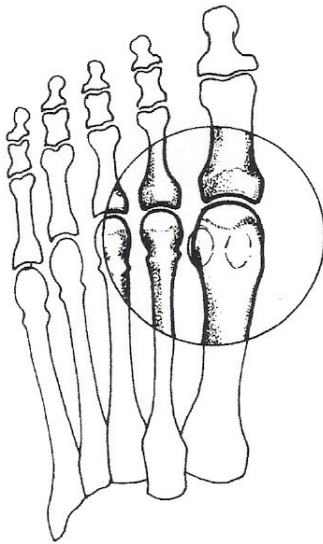
## 2. CLASIFICACION Y ESTADIOS DEL HALLUX LIMITUS

Para comprender mejor esta deformidad el Hallux Limitus se clasifica en:

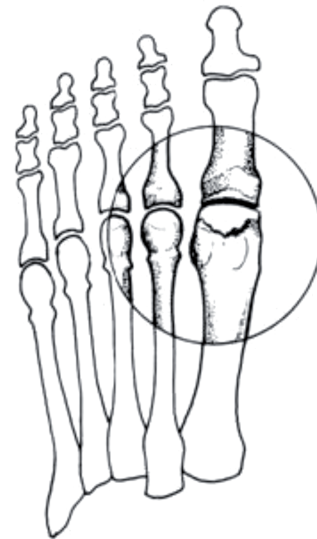
- **Hallux Limitus Funcional:** es cuando la articulación metatarsofalángica del hallux presenta un rango de movimiento en flexión dorsal menor de 65° en dinámica.
- **Hallux Limitus Estructural:** es cuando la articulación metatarsofalángica del hallux presenta un rango de movimiento en flexión dorsal menor de 20° a 30° en estática.

El Hallux Limitus, tiene cuatro fase o estadios de progresión de la deformidad donde, va pasando de ser, según el grado de artrosis y anquilosis de la articulación metatarsofalángica del hallux, de Hallux Limitus funcional donde solo existe limitación en dinámica, Hallux Limitus Funcional donde además de en dinámica, también hay disminución del rango de flexión dorsal en estática, y por ultimo en Hallux Rigidus, que es el estadio mas avanzado y donde existen menos de 10° de flexión dorsal de la primera articulación metatarsofalángica. Estos son los estadios clasificados por el rango de disminución de la flexión dorsal del hallux en grados, a continuación se muestra brevemente los estadios según el grado de dolor, anquilosis y deformidad <sup>(19,20)</sup>:

- *Estadio 1: Estadio de Hallux Limitus Funcional* (Figura 1)
  - Hallux equino o extensus.
  - Subluxación plantar de la falange proximal del hallux.
  - Metatarsus Primus Elevatus.
  - La dorsiflexión puede ser normal en descarga, pero las fuerzas reactivas del suelo elevan el primer metatarsiano y lo elevan.
  - No hay cambios degenerativos a nivel radiológico.
  - Hiperextensión de la articulación interfalángica del hallux.
  - Pie pronado.
- *Estadio 2: Estadio de adaptación articular* (Figura 2)
  - Allanamiento de la primera cabeza metatarsal.
  - Defectos/ Lesiones osteocondrales.
  - Erosión del cartilago.
  - Dolor al final del rango de movimiento.
  - Disminución pasiva del rango de movimiento.
  - Pequeña exostosis dorsal.
  - Abrasión/ Erosión subcondral.

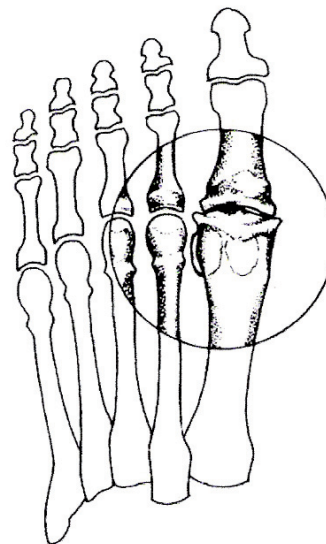


**Figura 1:** Estadio de Hallux Limitus Funcional

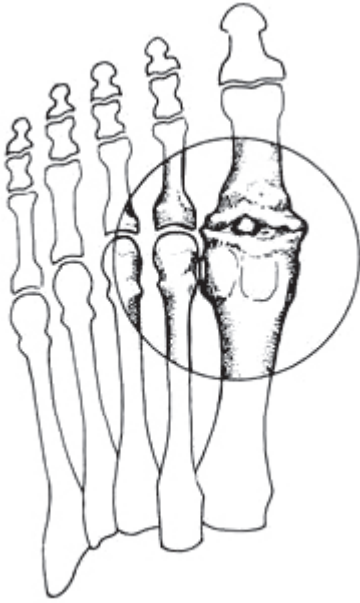


**Figura 2:** Estadio de adaptación articular

- *Estadio 3: Estadio de estabilización de la artrosis* (Figura 3)
  - Severo allanamiento de la primera cabeza metatarsal.
  - Osteofitosis, particularmente a nivel dorsal.
  - Disminución y asimetría del espacio articular.
  - Degeneración del cartílago articular.
  - Erosión, excoriación de la articulación.
  - Crepitación articular.
  - Quistes subcondrales.
  - Dolor en todo el rango de movimiento.
- *Estadio 4: Estadio de anquilosis* (Figura 4)
  - Destrucción del espacio articular.
  - Exuberante osteofitosis que pinza el espacio articular y la cápsula.
  - Menos de 10° de flexión dorsal.
  - Deformidad y/o mal alineamiento.
  - Anquilosis total.
- Inflamación local secundaria a inflamación de la piel o bursitis causada por la osteofitosis.



**Figura 3:** Estadio de estabilización de la artrosis



**Figura 4:** Estadio de anquilosis

### 3. ETIOLOGIA

Los principales factores etiológicos del Hallux Limitus se encuentran resumidos en la siguiente tabla <sup>(19)</sup>. (Tabla 1).

Dentro de todos los factores etiológicos del Hallux Limitus resumidos en la Tabla 1, en el presente artículo, nos vamos a centrar en la hiperpronación como factor etiológico de origen biomecánico, ya que, como se muestran en varios estudios sobre el tema, como el de Grady y cols. <sup>(8)</sup>, que es un estudio retrospectivo sobre 772 pacientes, en el cual se muestra que el 45% de los pacientes presentaban como factor etiológico alguna causa biomecánica, en el cual el 9,6% eran por una excesiva pronación del pie y un 35,4% causado por un metatarsus primus elevatus como factor etiológico del hallux valgus.

El factor etiológico biomecánico también se confirma en los estudios de Roukis <sup>(21)</sup> y en el de Kalish y cols. <sup>(22)</sup>, donde concluye que una disminución de la flexión dorsal de la primera articulación metatarsofalángica causado por un metatarsus primus elevatus produce una artrosis degenerativa de la primera articulación metatarsofalángica.

### 4. RELACIÓN DEL HALLUX LIMITUS CON EL AUMENTO DE LA PRONACIÓN

Revisando los estudios mencionados con anterioridad, se observa la importancia de indagar más en profundidad sobre los factores etiológicos de origen biomecánico, y sobre todo el exceso de pronación, que es el que aparece en la mayoría de los casos.

Por eso, estudiando el exceso de pronación se observa que los elementos estabilizadores más importantes del primer radio son el Peroneo Lateral Largo y la Fascia Planar, de ahí que, cuando se produce un exceso de pronación se acompaña de una hipermovilidad más una dorsiflexión e inversión del primer radio, debido al aumento de las fuerzas reactivas del suelo sobre el primer metatarsiano y la falta de fulcro del peroneo lateral largo, que actúa como elemento estabilizador del primer radio, produciendo todo esto una subluxación de la primera articulación metatarsofalángica. Esta hipermovilidad es el factor predisponente más importante que causa hallux limitus y hallux abductus valgus <sup>(2)</sup>.

También, cuanto mayor sea la magnitud del momento pronador subtalar, o mayor el momento de dorsiflexión del metatarsiano, mayor será la resistencia del hallux frente a la dorsiflexión. Cuanto mayor sea la resistencia a la dorsiflexión del hallux, mayores serán las tensiones dentro de las estructuras anatómicas a nivel plantar <sup>(2)</sup>.

Cuando se rompe el equilibrio de fuerzas que se ejercen sobre el primer radio las fuerzas reactivas del suelo y las estructuras que lo estabilizan, la columna interna se vuelve más inestable. Esto se produce en pies con soporte de peso, con un alto momento pronador de la articulación subastragalina, una cantidad elevada de fuerza bajo la cabeza metatarsal del primer metatarsiano y del hallux, o en un arco longitudinal interno disminuido, donde las fuerzas tensiles dentro de la aponeurosis plantar son muy grandes.

La inestabilidad de la columna interna favorece el desarrollo de alteraciones en la posición del primer metatarsiano. Ambos factores provocan una pérdida de la eficacia del mecanismo de Windlass <sup>(3 y Jose)</sup>.

Sobre la acción y repercusión del Mecanismo de Windlass, el estudio de Kappel–Bargas

<b>Tabla 1:</b> Factores etológico del Hallux Limitus <sup>(9)</sup> (* ) Articulación metatarsofalángica	
<b>Traumático</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesión osteocondral 1º AMTF (*)</li> <li>• Fractura intraarticular 1º AMTF</li> <li>• Disfunción de sesamoideos</li> <li>• Mala unión secundaria a una fractura del 1º metatarsiano</li> </ul>
<b>Anatómico/Estructural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud anormal de la falange proximal del hallux</li> <li>• Longitud anormal del 1º metatarsiano</li> </ul>
<b>Metabólico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones artríticas que afecten a la 1º AMTF</li> <li>• Defectos osteocondrales del 1º AMTF</li> </ul>
<b>Biomecánico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiper movilidad del primer radio</li> <li>• Pronación excesiva</li> </ul>
<b>Neuromuscular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intrínseco o Extrínseco desbalance muscular que afecte al 1º radio</li> </ul>
<b>Post-Quirúrgico 1º radio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exceso de elevación del 1º metatarsiano</li> <li>• Excesivo alargamiento del 1º metatarsiano</li> <li>• Fibrosis excesiva</li> <li>• Disfunción de sesamoideos</li> <li>• Mal alineamiento de la 1ºAMTF</li> <li>• Inmovilización prolongada de la 1º AMTF</li> </ul>

y cols. <sup>(16)</sup> confirma que este mecanismo se activa durante la extensión pasiva de la primera articulación metatarsofalángica, y que durante la marcha, en la activación del mecanismo de Windlass se produce una inversión del calcáneo y que en pies con medialización del ASA y Navicular Drop positivo, como muestra Aquino y cols. <sup>(18)</sup> en su estudio, intervienen en un mecanismo de Windlass ineficiente y en consecuencia con un hallux limitus.

En referencia a la función y consecuencias biomecánicas del Mecanismo de Windlass respecto al Hallux Limitus, existen multitud de estudios en dinámica que muestran la relación del Hallux Limitus sobre la posición del pie en la marcha, uno de ellos es el de Harra-

dine y Bevan, <sup>(4)</sup> en el cuál confirman que a mayor eversión del retropie menor flexión dorsal de la primera articulación metatarsofalángica, mostrando así que existe una relación entre el Hallux Limitus Funcional y la pronación, pero en este estudio, solo lo valora a nivel del retropie. Smith y cols. <sup>(9)</sup> confirman, en otro estudio que cuñas de 5º de valgo a nivel del retropie aumentan la flexión dorsal de la primera articulación metatarsofalángica en dinámica, como en el estudio de Munuera y cols. <sup>(7)</sup> donde utilizan ortesis para disminuir la pronación, demostrando que hay una relación entre el aumento pronación del pie y el hallux limitus.

Pero en cambio, en estática no hay muchos artículos, de ahí la importancia de estos tipos

de estudio, como el estudio de Paton <sup>(15)</sup> que demuestra que, existe una relación entre la disminución de la flexión dorsal del hallux en estática, Hallux Limitus Estructural y la pronación a nivel de la articulación mediotarsiana con la prueba del Navicular Drop en estática. Y solo esta el estudio de Munteanu y Bassed <sup>(13)</sup>, que es el único en la bibliografía revisada que utiliza el Índice Postural del Pie, para observar la relación entre la postura del pie y el hallux limitus en estática y con ortesis invertidas, mostrando que a mayor pronación del pie, menor flexión dorsal de la primera articulación metatarsal. En este último estudio, es importante recalcar, que es el único de todos los revisados que utiliza para el mismo una de las pocas, o la única prueba validada científicamente que existe en la podología como es el Índice Postural del Pie <sup>(23-26)</sup>.

## 5. CONCLUSIONES

Una vez revisados todos los estudios consultados, se observa la asociación existente entre el hallux limitus y la hiperpronación, como principal factor etiológico.

La mayoría de los estudios revisados, se realizan en dinámica comparando el hallux limitus con pruebas como el navicular drop, el valgo de retropié o con ortesis plantares con cuñas en valgo o invertidas, mostrando una relación de la deformidad con un exceso de pronación en dinámica, pero también se evidencia la falta de estudios que muestren la relación con la estática o posición del pie, para sí poder tener una relación causa efecto más alta, dejando así la puerta abierta a posibles nuevos estudios sobre el tema.

## 6. BIBLIOGRAFIA

1. Pascual Gutiérrez R, López Ros P, Alonso Montero C, Chicharro Luna E, Bustos García MJ. Patomecánica del primer radio. *Revista Española de Podología* 2001; XII (6): 323-333.
2. Kirby KA. Foot and lower extremity biomechanics II. Ed, precision Intricast, Inc. Arizona 2002: 139-152.
3. Valmassy RL. Pathomechanics of the lower extremity function. In: Valmassy RL, ed. *Clinical Biomechanics of the Lower Extremities*. St Louis: Mosby, 1996: 59-84.
4. Harradine PD, Bevan LS. The effect of rearfoot eversion on maximal hallux dorsiflexion. *J Am Podiatr Med Assoc* 2000, 90(8): 390-393.
5. Van Gheluwe B, Dananberg HJ, Hagman F, Vanstaen K. Effects of hallux limitus on plantar foot pressure and foot kinematics during walking. *J Am Podiatr Med Assoc* 2006, 96(5): 428-436.
6. Monzon F, Soriano F, Montoro A, Calpena L, Meroño F, Pascual Gutiérrez R, Alonso Montero C, López Ros P, Bustos García MJ, Chicharro Luna R. Patomecánica del hallux limitus. *Revista Española de Podología* 2002; XIII (1): 13-18.
7. Munuera PV, Dominguez G, Palomo IC, Lafuente G. Effects of rearfoot-controlling orthotic treatment on dorsiflexion of the hallux in feet with abnormal subtalar pronation. *J Am Podiatr Med Assoc* 2006, 96(4): 283-289.
8. Grady JF, Axe Tm, Zager EJ, Sheldon LA. A retrospective analysis of 772 patients with hallux limitus. *J Am Podiatr Med Assoc* 2002, 92(2): 102-108.
9. Smith C, Spooner SK, Fletton JA. The effect of 5-degree valgus and varus rearfoot wedging on peak hallux dorsiflexion during gait. *J Am Podiatr Med Assoc* 2004 94(6): 558-564.
10. Munteanu SE, Bassed AD. Effect of foot posture and inverted foot orthoses on hallux dorsiflexion. *J Am Podiatr Med Assoc* 2006, 96(1): 32-37.
11. Payne C, Chuter V, Miller K. Sensitivity and Specificity on the functional hallux limitus test to predictor foot function. *J Am Podiatr Med Assoc* 2002, 92(5): 269-271.
12. Root M, Orien W, Weed J. Normal and Abnormal Function of the Foot, 358, *Clinical Biomechanics Corp*, Los Angeles, 1977.
13. Munteanu SE, Bassed AD. Effect of foot posture and inverted foot orthoses on hallux dorsiflexion. *J Am Podiatr Med Assoc* 2006, 96(1): 32-37.
14. Fuller EA. The Windlass mechanisms of the foot. *J Am Podiatr Med Assoc* 2000, 90(1): 35-46.
15. Paton JS. The relationship between navicular drop and first metatarsophalangeal joint motion. *J Am Podiatr Med Assoc* 2006, 96(4): 313-317.

16. Kappel-Bargas A, Woolf DR, Cornwall MW, McPoil TG. The windlass mechanism during normal walking and passive first metatarsalphalangeal joint extension. *Clinical Biomechanics* 1998, 13 (3): 190–194.
17. Carlson RE, Fleming LL, Hutton WC. The Biomechanical relationship between the tendoachilles, plantar fascia and metatarsophalangeal joint dorsiflexion angle. *Foot & Ankle International* 2000, 21 (1): 18–24.
18. Aquino A, Payne C. Funtion of the windlass mechanism en excessively pronated feert. *J Am Podiatr Med Assoc* 2001, 91(5): 245–250.
19. Vanore JV, Christensen JC, Kravitz SR, Schuberth JM, Thomas JL, Weil LS. Diagnosis and treatment of first metatarsophalangeal joint disorders. Section 2: Hallux Rigidus. *The Journal of The Foot & Ankle Surgery* 2003 42(3): 124–136.
20. Camastra CA. Halux Limitus and Hallux Rigidus. Clinical Examination, Radiographic Findings and Natural History. *Clinics in Podiatrics Medicine and Surgery* 1996 13(3): 442–448.
21. Roukis TS, Metatarsus primus elevatus in hallux rigidus. *J Am Podiatr Med Assoc* 200, 95(3): 221–228.
22. Kalish SR, Willis FB. Hallux limitus and dynamic splinting: a retrospective serie. *The Foot and Ankle Journal* 2009, 2 (4): 1–4.
23. Pascual Gutiérrez R, López Ros P, García Campos J, Redmond A, Monzo Pérez FE, Herrera Fernández JM. Foot Posture Index. *Salud del pie. Revista andaluza de podología* 2008; 2: 4–14.
24. Scharfbilling R, Evans Am, Copper AW, Williams M, Scutter S, Lasiello H, Redmond A. Criterion validation of four criteria of the foot posutire index. *J Am Podiatr Med Assoc* 2004, 94(1): 31–38.
25. Redmond A, Crane YZ, Menz HB. Normative values for the foot posture index. *Journal of Foot and Ankle Research* 2008, 1 (6): 1–9.
26. Evans Am, Copper AW, Scharfbilling R, Scutter S, Williams M. Releability of the foot posture index and traditional measures of foot position. *J Am Podiatr Med Assoc* 2003, 93(3): 203–213.