

Morton's neuroma. Diagnostic Imaging

César HERNÁNDEZ DE LA PEÑA (1); María Luisa VEGA GONZÁLEZ (2)

1. Médico Residente. Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Hospital Clínico San Carlos. Madrid
2. Profesora Titular de Radiología. Universidad Complutense. Servicio de Radiología. Hospital Clínico San Carlos. Madrid

Correspondencia:

Dr. César Hernández de la Peña.
Servicio de Medicina Física y Rehabilitación.
Hospital Clínico San Carlos
C/ Martín Lagos s/n. 28040 Madrid.

Fecha de recepción: 4 de mayo 2009

Fecha de aceptación: 4 de julio 2009

Los autores declaran no tener ningún tipo de interés económico o comercial.

RESUMEN

Se realiza una revisión de la clínica, diagnóstico y tratamiento de la metatarsalgia por neuroma de Morton , incidiendo en la semiología y utilidad de técnicas como la RM y la ecografía .

Palabras clave: Neuroma interdigital, metatarsalgia, imagen por resonancia magnética, imagen por ecografía.

ABSTRACT

A review is made of the symptoms, diagnosis and treatment of metatarsal pain due to Morton's neuroma with special emphasis on the semiology and utility of techniques such as the MR and ultrasound

Keywords: Interdigital neuroma, metatarsal pain, MR imaging, ultrasound imaging

1. Introducción

También llamado *neuroma interdigital* o *neuroma plantar*, el neuroma de Morton es una forma de metatarsalgia descrita inicialmente en 1845 por Durlacher, quiropedista de la reina de Inglaterra. Posteriormente fue objeto de estudio por Thomas Morton y publicado en 1876 en el *American Journal of The Medical Sciences*, lo cual terminó por relacionar este cuadro doloroso con su nombre.

Posteriormente ha sido descrita como “neuroma” sin que existiese en todos los casos una concordancia clínico-patológica. Se considera como metatarsalgia de Morton característica, aquella asociada a la presencia de un neuroma interdigital.

Esta degeneración nerviosa digital plantar, suele aparecer acompañada de fibrosis perineural. Habitualmente se localiza entre el 3º y 4º metatarsiano (75-80% de los casos), aunque a veces se puede presentar entre el 2º y 3º (17% de los casos). Muy raras veces se presenta en otras posiciones.

Es una condición bastante frecuente, siendo su incidencia en las mujeres 6-18 veces mayor que en los hombres. Puede presentarse a cualquier edad, aunque es más frecuente entre los 15 y 50 años.

2. Etiología

El neuroma de Morton es atribuido a la irritación debida a la compresión del nervio interdigital entre las cabezas metatarsianas. Se suele desarrollar por una dorsiflexión excesiva de los dedos de los pies, muchas veces producida por el uso de zapatos estrechos o de tacón alto. La teoría biomecánica de su origen implica tanto la mecánica a nivel del pie como del tobillo. Así, los sujetos con músculos sóleo y gastrocnemio muy fuertes o que muestran un fuerte pronación del pie, pueden compensar este efecto por dorsiflexión de los metatarsianos, con la subsiguiente irritación del nervio interdigital.

Este síndrome puede aparecer en un pie sin alteraciones esqueléticas, aunque más comúnmente se encuentra en pies que presentan algún grado de deformidad ó insuficiencia. Aunque la etiología no esta completamente aclarada, se sabe que existen múltiples factores implicados tales como traumatismos de repetición, utiliza-

ción de calzado de horma estrecha, varo del antepie o la insuficiencia del primer radio, los cuales actuarían sobre el nervio dando lugar a una neuropatía crónica por atrapamiento.

3. Anatomía

El Nervio tibial Posterior se divide en Plantar Interno y Plantar Externo. El Interno se divide en tres ramas digitales plantares hacia los tres primeros espacios interóseos, el externo, a través de su terminal Profunda penetra en el cuarto espacio. El Nervio del tercer espacio es más voluminoso que los demás al recibir una rama anastomótica del externo.

Estos nervios pasan a través de una corredera osteofibrosa, formada por las siguientes estructuras:

- Cabezas Metatarsianas
- Aponeurosis Plantar Media
- Tendones Flexores de los dedos
- Ligamento Intermetatarsiano

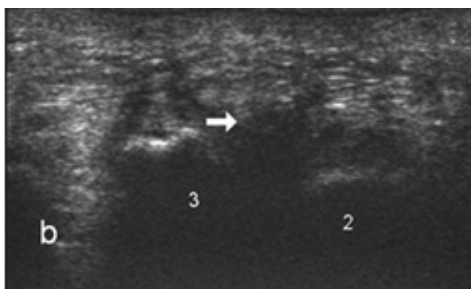
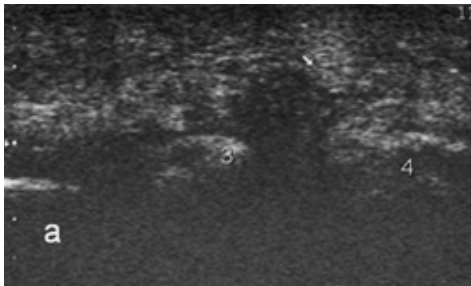
Anatomopatológicamente, se presenta con una esclerosis y edema del endoneuro con depósitos de material amorfo de estructura fibrilar, engrosamiento del perineuro y desmielinización de las fibras nerviosas, acompañado de edema y disminución del calibre de los vasos endoneurales. Estos fenómenos de carácter hipertrófico serían secundarios al atrapamiento crónico de los nervios plantares dando lugar al característico neuroma. El mayor calibre del nervio en el tercer espacio explicaría el cuadro más frecuente, pero la experiencia general muestra también una incidencia notable en el segundo y en el cuarto, como apuntábamos antes.

Histológicamente se observa una degeneración perineural, hialinización epineural y endovascular y fibrosis perineural. Sin embargo, no contiene células inflamatorias ni componentes quísticos. Algunos autores consideran el neuroma de Morton como secundario a la formación de una bolsa articular inter-metatarsiana distal al ligamento transversal con alteraciones inflamatorias que originan las fibrosis alrededor del nervio. Según Mulder, esta bolsa articular de mayor tamaño sería la responsable del “click” que se oye cuando se presionan los metatarsianos (signo de *Mulder*). Otros autores indican un componente isquémico resultante de la compresión del ligamento metatarsiano transversal.

4. Exploración

Los síntomas aparecen de forma gradual, primero ocasionalmente al usar zapatos de horma estrecha o tras periodos de actividad intensa. Luego los síntomas se pueden hacer persistentes y durar días o semanas. El síntoma principal es el dolor o ardor que aumenta al caminar, también puede tener sensación de cuerpo extraño en la base de los dedos.

El paciente se queja de un dolor mecánico, similar a una descarga eléctrica que aumenta por la tarde o de un dolor acentuado después de mantenerse de pie durante un tiempo. El dolor puede ser más o menos intenso según el calzado utilizado, y es parcialmente aliviado por un masaje, lo que obliga al paciente a descalzarse para masajearse (*signo del escaparate*). El dolor afecta a la parte delantera del pie correspondiente a los dedos en contacto con el neuroma. Raras veces se presenta durante la noche. Algunas actividades como el correr, caminar o bailar ballet pueden aumentar el riesgo de una dorsiflexión excesiva.



Desde el punto de vista de la exploración física clínico, en el 30% de los casos de neuroma de Morton no se observan anomalías. Al apretar con una mano las cabezas metatarsianas mientras se aplica presión con la otra en el interespacio plantar y dorsal se suele provocar un dolor intenso. También se produce dolor a la presión transversa de la parte delantera del pie dando lugar al mencionado *signo de Mulder*; al presionar las cabezas metatarsianas se produce un “click” producido por el movimiento del neuroma en dirección dorsal. El signo de *Lasègue* correspondiente al primer dedo es positivo (hiperextensión de la articulación metacarpofalángica). La dorsiflexión activa o pasiva de los dedos agrava los síntomas.

El diagnóstico diferencial es con dolor de origen mecánico, artrosis de la articulación metatarso-falángica, fracturas por insuficiencia ó stress y dolor referido de hernias discales.

Aunque el neuroma de Morton puede ser diagnosticado la mayor parte de las veces a partir de los hallazgos clínicos, el *diagnóstico por imagen* puede ser útil para realizar este diagnóstico diferencial cuando se observan síntomas anormales o cuando se está considerando el tratamiento quirúrgico.

5. Diagnóstico por imagen

5. 1. Ultrasonografía

La ecografía con transductores de alta frecuencia¹ permite la detección del neuroma de Morton mostrándose en corte transversal por acceso plantar, como una masa redondeada, hipoeicoa, más ó menos homogénea, de bordes nítidos. Se dispone paralela al eje longitudinal de los metatarsianos, y reemplaza a la grasa de morfología triangular y aspecto hiperecoico que existe entre ellos (Fig. 1).

Como mencionamos anteriormente, se suele localizar entre los metatarsianos 2º y 3º, ó entre el 3º y 4º; siendo causa de clínica dolorosa a partir de los 5 mm de diámetro².

Fig. 1 Ecografía. Transductor de 14 Mhz. Corte transversal plantar. Imagen nodular hipoeicoa entre las cabezas metatarsianas 3ª y 4ª (a). Neuroma de Morton en 2º espacio intermetatarsiano. Obsérvese el aspecto hiperecoico triangular normal del espacio contiguo (b). Otro caso, con imagen nodular hipoeicoa más heterogénea entre las cabezas de los metatarsianos 2º y 3º (c).

Cuando el neuroma se comprime lateralmente, puede extruirse más hacia la planta del pie siendo entonces palpable y mostrando el *signo ecográfico de Mulder*.

En un reciente estudio se ha encontrado que la probabilidad de confirmar la presencia de un neuroma intermetatarsal plantar mediante ultrasonografía preoperatoriamente es del 91,67%³.

En otro estudio previo la sensibilidad fué del 96% y el valor predictivo positivo del 100%⁴.

5.2. Resonancia Magnética (RM)

La resonancia magnética (RM) es en la actualidad la técnica de imagen de elección para el diagnóstico de la patología del tobillo y el pie en general, tanto a nivel óseo como de partes blandas^{5,6,7,8,9}.

Tanto el neuroma de Morton como la bursitis intermetatarsal pueden ser hallazgos casuales de la RM en pacientes totalmente asintomáticos.

Se realizan cortes axiales del pie en secuencias T1 y T2 sin saturación de la grasa, apreciando entre las cabezas metatarsianas una masa de partes blandas de aspecto bulboso ó en forma de lágrima, hacia la grasa subcutánea plantar, que se manifiesta con una intensidad de señal media-baja en secuencias T1 y relativamente baja en T2, según el grado de fibrosis existente. También puede visualizarse el neuroma en cortes coronales y sagitales, mostrando entonces un aspecto fusiforme (Fig. 2)

La combinación de secuencias T1 con supresión grasa y administración de contraste, proporciona imágenes muy fiables debido a la captación de contraste por el neuroma¹⁰, pero generalmente no son necesarias (Fig. 3)

Se considera relevante el diagnóstico de neuroma mediante RM sólo cuando el diámetro transversal es mayor ó igual a 5 mm y se puede establecer correlación con la clínica¹¹, si bien la ecografía de alta resolución permite detectar tamaños incluso menores.

Algunos autores han demostrado que la visibilidad del neuroma de Morton en RMN es mayor cuando el paciente es colocado en prono, frente a otras posiciones, ya que su diámetro transversal es significativamente mayor que en supino ó en bipedestación con carga¹².

Aparece también a menudo líquido en la bursa intermetatarsal adyacente, secundario a inflamación. Conviene considerar que dicha bursa discurre en dirección vertical *entre* las ca-

bezas metatarsianas, y no por debajo de ellas. Además, la bursitis muestra una imagen de baja intensidad de señal en T1 y alta en T2.

5.3. Diagnóstico diferencial

No es fácil diferenciar un neuroma de Morton del nervio plantar normal, a menos que la lesión sea mayor de 5 mm.

Además, recientemente se ha comprobado que hasta en un 84% de pacientes asintomáticos pueden encontrarse alteraciones de la intensidad de señal mediante RM bajo las cabezas de todos

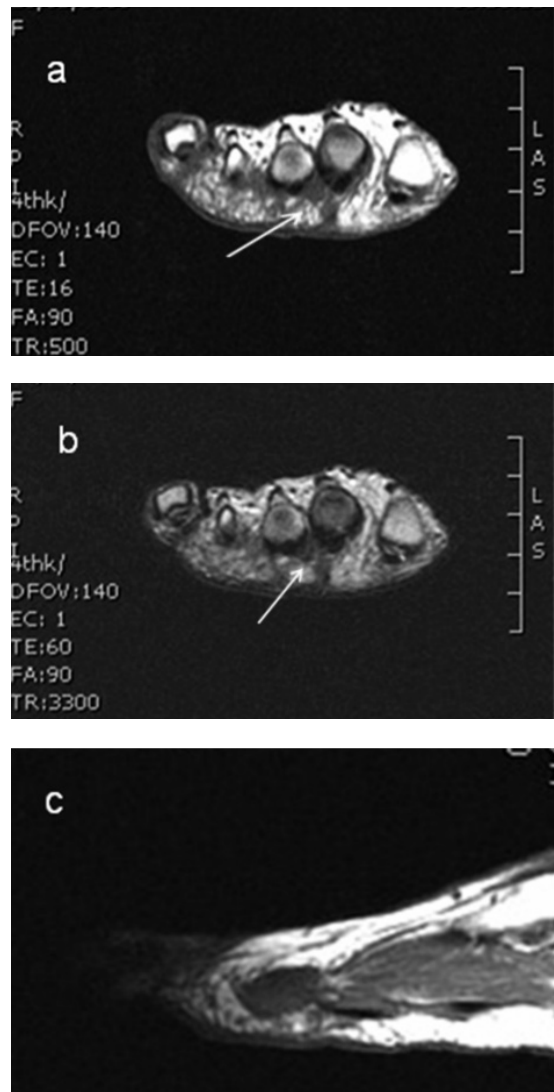


Fig. 2 RM. Corte transversal del antepié, imagen potenciada en T1 (a) y T2 (b), observando pequeña masa nodular entre las cabezas metatarsianas 2^a y 3^a, hipointensa en T1 y T2, que, en corte sagital, adquiere aspecto fusiforme (c).

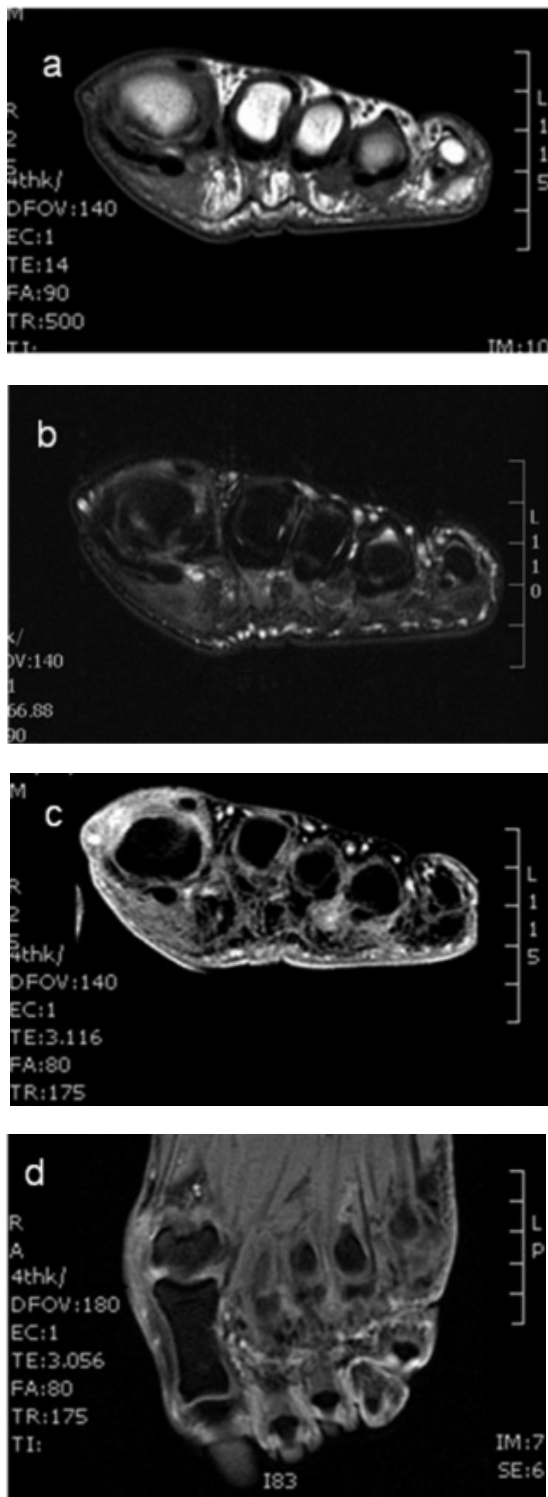


Fig. 3 RM. Imagen nodular de neuroma del espacio interdigital entre 3^a y 4^a cabezas metatarsianas, hipointensa en T1 (a) y T2 (b), que capta contraste en las secuencias T1 post-contraste y supresión grasa, en corte axial (c) y corte coronal (d), del antepié.

los metatarsianos, siendo más frecuentes el primero y el quinto. Esta alteración se correspondía histológicamente con fibrosis y bursitis¹³.

También pueden aparecer otras entidades en el espacio intermetatarsal, tales como un verdadero neuroma de nervio plantar, quistes sinoviales o una bursitis no relacionada con neuroma de Morton, que muestran hiperintensidad en secuencias T2¹⁴.

6. Conclusiones

Un estudio realizado en Corea, concluye que la ultrasonografía es equiparable a la RM por su alta tasa de detección preoperatoria (79% frente a 76%) para la evaluación del neuroma de Morton.^{xv} En nuestra experiencia se han alcanzado cifras superiores al 90% en la detección ecográfica de este tipo de lesión.

Ambas técnicas de imagen comparten el inconveniente de disminuir considerablemente su fiabilidad para lesiones de pequeño tamaño, generalmente por debajo de los 5 mm.

En cualquier caso, la evaluación clínica sigue proporcionando los mayores valores de sensibilidad y especificidad en su diagnóstico¹⁶. No se ha demostrado el beneficio del diagnóstico por imagen en cuanto a valor predictivo, cuando ya existe una sospecha clínica de neuroma de Morton.

No obstante, otro estudio demuestra que la imagen de RM tiene gran impacto sobre el proceso diagnóstico y las decisiones terapéuticas tomadas por los cirujanos ortopédicos en dicha circunstancia, ya que les aporta información acerca de su tamaño y localización¹⁷.

Tampoco se ha demostrado que exista una correlación entre el tamaño estimado de la lesión y los niveles de dolor pre ó post-operatorios.

7. Tratamiento

El tratamiento **conservador** consiste en primer lugar en recomendar el uso de un calzado adecuado. Los zapatos deben ser amplios y acolchados en la zona de dedos y los tacones no deben ser mayores de 2,5 cm. Existen en el comercio almohadillas para colocar entre los dedos que evitan el roce de las cabezas metatarsianas y plantillas especiales. El tratamiento conservador del neuroma de Morton puede ser exitoso hasta el 70% de los pacientes.

Los tratamientos **farmacológicos** incluyen la administración local de corticoides y la neurólisis química. La inyección de corticoides se lleva a cabo en la parte dorsal del pie, en línea con las articulaciones metatarso-falángicas. Suele inyectarse 1 ml de solución del corticoide y 2 ml de solución anestésica local. Los anestésicos locales no deben ir asociados a epinefrina ya que este fármaco puede producir necrosis. Debe tenerse cuidado para no inyectar los fármacos en la almohadilla grasa plantar. La inyección de corticoides reduce la inflamación y el dolor, si bien no se recomiendan más de 4 inyecciones. Los efectos secundarios pueden ser entumecimientos de los pies y necrosis plantar. La esclerosis del nervio digital (neuroablación o neurólisis química) se lleva a cabo habitualmente con alcohol al 4%. Se realizan varias inyecciones para destruir el nervio periférico en intervalos de 7 a 10 días. El éxito de este tratamiento oscila entre el 60-90%. La ecografía ha resultado útil también como guía por la mejor localización de la lesión para este tipo de tratamientos.

Otro procedimiento utilizado en el tratamiento del neuroma de Morton es la neuroablación **criogénica**. Se utiliza una sonda de 5,5 mm que se enfría a -70°C, lo que produce la destrucción del tejido nervioso. Con esta técnica se alcanza hasta un 65% de éxito.

El tratamiento **quirúrgico** del neuroma de Morton se lleva a cabo mediante diversos procedimientos, bien por cirugía a cielo abierto o bien por técnicas endoscópicas. En el primer caso, el abordaje puede ser plantar, mediante una incisión longitudinal centrada sobre el espacio inter-metatarsiano, o dorsal, con una incisión del mismo tamaño que se practica entre los metatarsianos a través el ligamento intermetatarsiano transeccionado. Aunque en el primer caso se consigue la exposición directa al nervio, se suele preferir el segundo abordaje que permite al paciente recuperar más rápidamente la capacidad de andar.

Una vez decidido el abordaje para el siguiente paso existen varias opciones: una de ellas es sencillamente dividir el ligamento intermetatarsiano para descomprimir el espacio inter-metatarsiano, a veces unido a una neurólisis. Al no reseca el nervio, este puede recuperar parcialmente su función, con la ventaja adicional de que son menores las probabilidades de que recurra el neuroma. La segunda opción es llevar a cabo una neurotomía: los partidarios de esta técnica sostienen que la eliminación del tejido patológico es importante para el éxito de la descompresión, mientras que la descompresión tan solo reduce el estrés mecánico de un nervio que no funciona bien. Es importante transeccionar el nervio proximalmente tan lejos como sea posible de la bifurcación.

En ambos casos, el porcentaje de éxito es del 80%, sin que se hayan publicado estudios en los que se comparen ambas opciones.

8. Cirugía EDIN

En los últimos años se ha introducido el método endoscópico de descompresión del nervio común intermetatarsiano (método EDIN -Endoscopic Decompression of the Intermetatarsal Nerve-) Este procedimiento utiliza técnicas endoscópicas poco invasivas que permiten al paciente retomar sus actividades de la vida diaria mucho más rápidamente que con la cirugía tradicional. El método EDIN es sencillo: después de identificar y marcar la posición de las cabezas metatarsianas 3^a y 4^a se inserta una cánula de unos 4 milímetros a través de una incisión interdigital. Seguidamente se practica una segunda incisión en el aspecto plantar del pie para la introducción de un separador. El ligamento intermetatarsiano se identifica y transecciona mediante un endoscopio de 2,4 milímetros y un bisturí introducidos por la cánula. Todo el procedimiento se lleva a cabo bajo anestesia local y sedación y no dura más de 20 minutos, siendo dado de alta el pacientes en dos días, sin la necesidad de escayola.

Bibliografía

1. Sofka CM, Lin D, Adler RS. Advantages of color B-mode imaging with contrast optimization in sonography of low-contrast musculoskeletal lesions and structures in the foot and ankle. *J Ultrasound Med.* 2005 Feb; 24: 215-8.
2. Redd RA, Peters VJ, Emery SF, Branch HM, Rifkin MD. Morton neuroma: sonographic evaluation. *Radiology* 1989 ; 171:415-7.

3. Kankanala G, Jain AS. The operational characteristics of ultrasonography for the diagnosis of plantar intermetatarsal neuroma. *J Foot Ankle Surg.* 2007; 46: 213-7.
4. Oliver TB, Beggs I. Ultrasound in the assessment of metatarsalgia : a surgical and histological correlation. *Clin Radiol.* 1998 ; 53(4): 287-9.
5. Zanetti M, Weishaupt D. MR imaging of the forefoot: Morton neuroma and differential diagnoses. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2005 ; 9:175-86.
6. Rosenberg ZS, Beltran J, Bencardino JT. From the RSNA Refresher Courses. Radiological Society of North America. MR imaging of the ankle and foot. *Radiographics.* 2000 Nov ; 1153-79.
7. Baron RL, Galinski AW, Vlahos M. Imaging of digital neuromas. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1997; 87:380-4.
8. Hoskins CL, Sartoris DJ, Resnick D. Magnetic resonance imaging of foot neuromas. *J Foot Surg.* 1992; 31:10-6. Review.
9. Sartoris DJ, Brozinsky S, Resnick D. Magnetic resonance images. Interdigital or Morton's neuroma. *J Foot Surg.* 1989 ; 28:78-82.
10. Terk MR, Kwong PK, Suthar M, Horvath BC, Colletti PM. Morton neuroma: evaluation with MR imaging performed with contrast enhancement and fat suppression. *Radiology.* 1993 ; 189:239-41.
11. Zanetti M, Strehle JK, Zollinger H, et al. Morton neuroma and fluid in the intermetatarsal bursae on MR images of 70 asymptomatic volunteers. *Radiology .* 1997; 203:516-20.
12. Weishaupt D, Treiber K, Kundert HP, Zollinger H, Vienne P, Hodler J, Willmann JK, Marincek B, Zanetti M. Morton neuroma: MR imaging in prone, supine, and upright weight-bearing body positions. *Radiology.* 2003 ;226:849-56.
13. Studler U, Mengiardi B, Bode B, Schöttle PB, Pfirrmann CW, Hodler J, Zanetti M. Fibrosis and adventitious bursae in plantar fat pad of forefoot: MR imaging findings in asymptomatic volunteers and MR imaging-histologic comparison. *Radiology.* 2008 ; 246:863-70..
14. Ashman CJ, Klecker RJ, Yu JS. Forefoot pain involving the metatarsal region: differential diagnosis with MR imaging. *Radiographics.* 2001 ; 21:1425-40.
15. Lee MJ, Kim S, Huh YM, Song HT, Lee SA, Lee JW, Suh JS. Morton neuroma: evaluated with ultrasonography and MR imaging. *Korean J Radiol.* 2007 ; 8:148-55.
16. Sharp RJ, Wade CM, Hennessy MS, Saxby TS. The role of MRI and ultrasound imaging in Morton's neuroma and the effect of size of lesion on symptoms. *J Bone Joint Surg Br.* 2003 ; 85: 999-1005.
17. Zanetti M, Strehle JK, Kundert HP, Zollinger H, Hodler J. Morton neuroma: effect of MR imaging findings on diagnostic thinking and therapeutic decisions. *Radiology.* 1999; 213:583-8.

