

REVIEW

대한족부족관절학회지: 제15권 제2호 2011
J Korean Foot Ankle Soc. Vol. 15. No. 2. pp.58-61, 2011

모턴씨 신경종(족지간 신경염)

단국대학교 의과대학 정형외과학교실

박 현 우

Morton's Neuroma (Interdigital Neuritis)

Hyun-Woo Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Dankook University College of Medicine, Cheonan, Korea

=Abstract=

Morton's neuroma is a common cause of forefoot pain, and is also known to be an entrapment neuropathy rather than a true tumor. Precise physical examination is necessary to differentiate from other diagnoses of similar symptoms. If proper conservative treatment modalities fail for this neuritis, neurectomy of interdigital nerve is generally performed, with the results of up to 80% of patient's satisfaction. However the failure rate of 2% to 35% should be improved by proper diagnosis and careful surgery.

Key Words: Morton's neuroma, Interdigital neuritis, Forefoot pain

서 론

흔히 모턴씨 신경종으로 불리는 족지간 신경염은 전족부 통증의 주요한 원인의 하나이다. Morton이 1876년에 중족골두 아래의 급성 통증과 함께 발생한 신경종에 대해 보고한 후 모턴씨 신경종이란 이름으로 알려지게 되었다.¹⁾ 그 후 모턴씨 신경종의 원인이 밝혀지고, 현재 치료로는 신발 조정, 중족골 패드, 스테로이드 국소 주사 등의 보존적 치료와 증상이 호전되지 않는 환자에게는 수술적 방법으로 신

경종 제거술이 흔히 시행되고 있다.¹⁻⁴⁾ 본 문헌에서는 족지간 신경염의 병리기전 및 진단 치료에 대한 문헌들의 내용을 간추려 보았다.

해부학 및 병리학적 소견

이 질환이 신경종(neuroma)으로 불리는 것은 오칭(misnomer)으로서, 여러 연구들을 통하여 신경 포착 질환으로 분류하며 지간 신경염(interdigital neuritis)으로 명명하는 것이 현재의 공통된 견해이다.^{3,4)} 하지만, 오랜 기간 사용된 용어이므로 아직도 모턴씨 신경종으로 부르기도 한다. 해부학적으로는 족저 족지 신경(plantar digital nerve)은 경골 신경의 분지인 내측 족저 신경과 외측 족저 신경의 말단 분지로서 내측 족저 신경이 제 1, 2, 3 족지간 물갈퀴 공간에 공통 족지 신경(common digital nerve)을 내고, 제 4 족지간은 외측 족저 신경에서 족지간 신경을 분지하며, 제 1족지의 내측과 제 5족지의 외측은 내측 족저 신경과 외측 족저 신경

Received: April 30, 2011 Revised: May 7, 2011

Accepted: May 11, 2011

• Hyun-Woo Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Dankook University College of Medicine, 359 Manghyang-ro, Dongnam-gu, Cheonan 330-715, Korea

Tel: +82-41-550-3296 Fax: +82-41-550-3950

E-mail: m3artist@daum.net

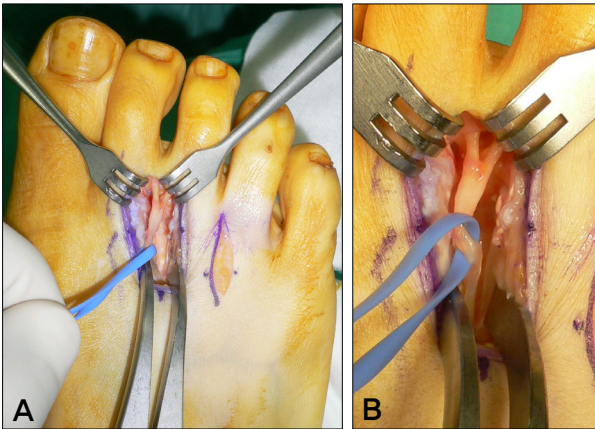


Figure 1. (A) Intraoperative findings of the interdigital nerve. Enlarged bifurcated area of the interdigital nerve is shown with inflammatory changes around it. (B) close-up photograph of nerve.



Figure 2. Enlarged interdigital nerves were resected from both 2nd (left side) and 3rd (right side) web spaces of Rt foot.

에서 각각 직접 분지된 고유 족지 신경(proper digital nerve)이 각각 분포한다. 이 공통 족지 신경은 중족골간 횡인대(transvers intermetatarsal ligament)의 바로 원위부에서 다시 분지하여 고유 족지 족지신경으로 끝나 족지간 피부의 감각을 담당하게 된다.³⁾ 중족골간 횡인대의 아래에 위치한 족지간 신경은 그와 함께 주행하는 혈관과 함께 지방 조직에 둘러싸여 보호되고 있으며, 충양근 건(lumbrical tendon)이 신경 혈관 다발과 평행하게 주행하는데, 이 충양근 건을 족지간 신경으로 오인할 수 있으므로 주의해야 한다. 수술 소견상, 족지 고유 족지 신경으로 분지되기 직전에 굽어진 족지간 신경줄기 및 주위의 유착도 자주 관찰할 수 있다(Figs. 1, 2). 병리학적으로는 신경주위와 신경외막 및 신경내의 섬유화(perineural, epineural, endoneural fibrosis) 소견이 주요 소견이며, 축삭 탈수화(axonal demyelination), 퇴행성 혈관 변화 소견 등을 보인다.³⁾

Amis 등은 PDNBs (plantarly directed nerve branches)라고 부르는 족지면의 결합조직과 족저 피부에 직접 부착되는 신경 분지들을 발견하였으며, 이는 중족골간 횡인대의 근위부 경계면에서 4 cm 이전에는 존재하지 않음을 보고하였다.⁴⁾ 이 족지면 신경분지를 모턴씨 신경종 절제술 치료시에 제거하지 않으면, 절단된 신경말단이 외상에 더 노출되어 진성 신경종(true neuroma)이 발생하기 쉬우며, 신경절제술 후에도 전족부의 신경병적 통증을 호소하는 일명 재발성 신경종(recurrent neuroma)을 유발하게 된다.³⁾

발병 기전

1940년에 Betts는 처음으로 발병 원인에 대해 기술하였는데, 그 원인이 내측 족저 신경에서 분지되는 족지간 신경들 중 3번째 물갈퀴 공간으로 가는 신경이 더 굵기 때문이라고 하였다.^{1,4,5)} 그러나, 1993년 Levitsky 등은 내측 족저 신경과 외측 족저 신경에 의해 만들어진 족지간 신경들은 다른 족지간 신경들과 서로 그 굵기의 차이가 없음을, 그리고 내측과 외측 족저 신경의 연결 분지는 연구 대상의 26.8%에서만 존재하였고 그 위치도 항상 제 3물갈퀴 공간이 아니라 불규칙함을 밝혀냈다.^{1,4,6)} 그에 앞서 1979년 전자 현미경 연구를 통하여 Lassman은 족지간 신경염은 신경포착증으로 인한 것임을 밝혀 냈다.¹⁾ 그 후에도 1984년에 Graham 등에 의해, 1988년에는 Guiloff 등에 의해 신경포착증인 것이 증명되었다.¹⁾ 이와 같이, 최근 대부분의 문헌들에서는 모턴씨 신경종은 신경포착증의 일종이라고 기술하고 있다.

임상적 양상 및 진단

전형적인 지간 신경염의 임상 증상은 보행 시 전족부에 발생하는 타는 듯한 통증이다. 흔한 질환군은 30대에서 60대의 여성에 많고, 직종별로는 딱딱한 신발이나 바닥에서 오랜 시간 서있거나 뛰게 되는 발레리나, 육상 선수 등의 직업군에게 많이 발생한다.³⁾ 평편족, 요족, 무지외반증 등의 족부 변형이나, 류마티스 관절염 등의 전신 관절염이 있을 경우에도 전족부 통증을 호소하므로 감별하여야 하며, 동반 발병 여부도 확인해야 한다. 호발 부위는 다수의 문헌에서는 제 3족지간에서 약 80%, 나머지 20%는 제 2족지간에서 환자가 발생한다고 하였으나, Mann과 Reynolds는 제 2족지간과 제 3족지간에서 비슷한 정도로 나타난다고 하였고, Keh 등은 오히려 제 2족지간에 더 호발한다(67%)고 하였다.⁴⁾

이학적 검사로는 멀더씨 탄발음(Mulder's click)이라고 부르는 통증유발검사법이 사용되며, 한손으로 전족부를 내외측으로 잡고 족지간을 전후면으로 누르거나, 족저면에서 족배면으로 받쳐 올리면서 중족골간 횡인대에 비후된 족지 신경종이 감입되면서 통증이 유발되는지 알아보는 검사법이다. 원래 Mulder에 의한 검사법은 인접 중족골을 족저 굴곡하면서 한 중족골의 족배 굴곡시키는 방법이었으나,³⁾ 여러 문헌들마다 방법은 조금씩 다르지만, 족지간 신경을 압박하여 통증 유발 여부를 검사하는 방법을 멀더씨 탄발음(Mulder's click)이라고 부르고 있다. 다른 방법으로는 두 개의 족지를 동시에 족배 굴곡시켜 두 족지 사이의 족지간 신경이 당겨지도록 하는 신경 신장법(nerve stretch test)을 사용할 수 있으며, 이 방법이 민감도는 우수하나 특이도가 좋지 않은 것으로 Cloke와 Greisser가 보고한 바 있다.⁷⁾ 리도케인 차단 검사법도 유용한 방법으로 전족부 통증의 원인이 확실하지 않거나, 환자의 통증이 보행에 영향을 미치는 정도가 어느 정도인지 알고자 할 때 사용될 수 있다. 의심되는 족지간 물갈퀴 공간에 에피네프린이 없는 1% 또는 2% 리도케인을 약 1~2 cc 정도 주사하는데, 중족골간 횡인대를 바늘로 촉지하여 그 아래로 주사하여야 한다.³⁾ 주사 후 환자를 약 10분간 걸어 다니게 한 후 다시 문진 및 진찰하여 증상이 호전되었는지 관찰하여 진단 확진 및 치료 계획에 반영하게 된다. 영상의학적으로는 MRI 또는 초음파가 사용될 수 있는데, MRI는 족지간 신경 이외에도 전반적인 해부학적 이상을 볼 수 있는 장점이 있지만, 비용 효율적이지 않고, 민감도는 초음파와 유사하다고 Sharp 등이 보고하였다.⁸⁾ 또한, Zanetti 등^{9,10)}은 신경종의 직경이 5 mm 이상인 경우에서만 임상적 증상과 상관관계가 있다고 하였다. 초음파의 경우에는 족지간 신경을 더 자세히 그리고 움직임도 관찰할 수 있고, 비용 효율적이지만, 술자에 따라 진단율이 의존적인 단점이 있다.³⁾ 그러나, 이학적 진찰이 가장 높은 민감도와 특이도를 보인다.⁸⁾

치 료

치료로는 우선적으로 신발 조정, 중족골 패드, 스테로이드 국소 주사 등의 보존적 치료가 시행되고 있으나 그 효과가 대부분 오래가지 않아,⁴⁾ 증상이 호전되지 않는 환자에게는 수술적 방법으로 신경종 절제술이 흔히 시행되고 있으며, 대부분의 문헌에서 약 80~85%의 환자가 만족을 보인다고 한다.¹⁻⁴⁾ 신경종 절제술 시에도 족배부 접근법과 족저부 접근법이 있을 수 있는데, 두 방법 모두 장단점을 가지고 있어, 서로 논란이 있을 수 있다.⁴⁾ 대다수의 술자는 족배

부 접근법을 선호하는데,⁴⁾ 이는 족저부 접근 시 만들어진 수술 흉터로 인한 족저부 통증이 남는 것을 피하기 위해서이다. 그러나, 족저부 접근법의 장점으로는 쉽게 접근할 수 있고, 잘 보이는 수술시야 및 신경을 충분히 근위부에서 절단할 수 있고, 족배부에 위치한 피하 신경들을 건드리지 않을 수 있다는 점 등을 들 수 있다. Nashi 등은 족배부 접근법과 족저부 접근법으로 신경 절제술을 시행받은 환자들의 수술 후 만족도를 조사하였는데, 각각 80%와 65%의 만족도를 보며, 족배부 접근법의 경우에 만족도가 높았다고 하였다.⁴⁾

그 밖에 신경감압수술법도 있는데, 1979년에 처음으로 Gauthier는 중족골 횡인대의 절단술과 신경박리술을 통한 신경감압술 치료를 시도하여, 그의 304명의 환자 중 83%인 206명의 환자에서, 술 후 즉각적인 증상 완화 및 지속적 호전을 보였고, 추가적인 13%의 환자에서도 약간의 통증이 남았지만, 호전을 보였다고 하였다.^{4,11)} 1989년에 Dellon은 수술적 처치를 위한 알고리즘을 제안하였는데 그 내용은 처음에 신경감압술 및 박리술을 먼저 시행한 후, 증상 호전이 없는 경우에만 제거술을 하자는 것이었다.¹⁾ 본 저자도 2006년에 감압술에 의한 임상적 치료 결과 4례를 보고하였는데, 신경절제술과 동일한 접근법을 사용하며 그 결과가 만족스럽지 않을 경우 환자는 똑같은 수술을 다시 받아야 하는 단점이 있어,¹²⁾ 경피적 또는 내시경을 이용한 신경감압술 및 신경박리술을 시행하는 안전한 방법이 있다면 일차적인 시도로 시행해 볼 수 있으리라 생각한다. 실제로 최근 내시경을 이용한 신경 감압술의 치료 결과들을 Shapiro, Barrett와 Pignetti가 각각 보고하고 있어,^{1,13)} 그 장기 추시 결과가 주목된다.

합병증과 재수술

수술적 치료의 가장 흔하고 추가적인 처치가 필요한 합병증은 신경 절제된 신경 말단의 자극 및 손상으로 인해 진성 신경종(true neuroma)이 발생하는 것으로, 이런 경우 수술 전보다 더 심한 통증을 호소할 수 있다.^{3,7)} 따라서, 일부 저자에서는 신경 절제술 후의 이러한 부작용을 막기 위해, 절제 신경의 근위부를 족저 내재근에 묻는 방법을 사용하여 신경종 절제술 시행 후 발생하는 통증 발생률을 줄일 수 있었다고 하였다.^{3,7)} 진성 신경종이 발생한 경우 신경유리술 및 보다 근위부에서 신경종 절제술을 시행해야 하며 족배부 접근법 또는 족저면 접근법이 사용될 수 있다.³⁾ 본 저자의 경험으로는 약간의 저림 또는 압통의 경미한 증상이 있는 경우 Gabapentin이나 Pregabalin 등의 신경 소염제에

반응하여 증상의 호전을 경험할 수도 있다. 진성 신경종은 약 50%의 경우에는 무증상이라고 보고되므로,¹⁴⁾ 실제로 진성 신경종의 발생률은 임상적으로 나타난 경우보다 더 많을 것으로 생각된다.

요 약

전족부 통증의 주요 원인 중의 하나인 모턴씨 신경종, 즉 족지간 신경염은 진정한 종양이 아니라 신경 포착 증후군의 일종으로 이해되고 있으며, 진단 시 정확한 이학적 검사와 함께 전족부 통증의 원인이 되는 다른 질환과도 감별해야 한다. 치료에 있어서는 적절한 보존적 치료에도 증상 호전이 되지 않는 환자에게 수술적 치료로서 신경절제술이 주로 시행되어 약 80%의 환자가 만족하는 좋은 결과를 보고하고 있으나, 수술 후 만족스럽지 않은 결과를 보이는 2~35%의 환자¹²⁾를 적절히 처치함으로써 족지간 신경염의 치료 결과를 좀 더 만족스럽게 할 수 있을 것이다.

REFERENCES

1. **Shapiro SL.** Endoscopic decompression of the intermetatarsal nerve for Morton's neuroma. *Foot Ankle Clin.* 2004;9:297-304.
2. **Bennett GL, Graham CE, Mauldin DM.** Morton's interdigital neuroma: a comprehensive treatment protocol. *Foot Ankle Int.* 1995;16:760-3.
3. **Kay D, Bennett GL.** Morton's neuroma. *Foot Ankle Clin.* 2003;8:49-59.
4. **Stamatis ED, Karabalis C.** Interdigital neuromas: current state of the art--surgical. *Foot Ankle Clin.* 2004;9:287-96.
5. **Kim JY, Choi JH, Park J, Wang J, Lee I.** An anatomical study of Morton's interdigital neuroma: the relationship between the occurring site and the deep transverse metatarsal ligament (DTML). *Foot Ankle Int.* 2007;28:1007-10.
6. **Levitsky KA, Alman BA, Jevsevar DS, Morehead J.** Digital nerves of the foot: anatomic variations and implications regarding the pathogenesis of interdigital neuroma. *Foot Ankle.* 1993;14:208-14.
7. **Cloke DJ, Greiss ME.** The digital nerve stretch test: A sensitive indicator of Morton's neuroma and neuritis. *Foot and Ankle Surgery.* 2006;12:201-3.
8. **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.
9. **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.
10. **Zanetti M, Strehle JK, Zollinger H, Hodler J.** Morton neuroma and fluid in the intermetatarsal bursae on MR images of 70 asymptomatic volunteers. *Radiology.* 1997;203:516-20.
11. **Gauthier G.** Thomas Morton's disease: a nerve entrapment syndrome. A new surgical technique. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;(142):90-2.
12. **Park HW.** A clinical result of treatment of interdigital neuroma with decompression (4 cases report). *J Korean Foot Ankle Soc.* 2008;12:106-10.
13. **Barrett SL, Pignetti TT.** Endoscopic decompression for intermetatarsal nerve entrapment--the EDIN technique: preliminary study with cadaveric specimens; early clinical results. *J Foot Ankle Surg.* 1994;33:503-8.
14. **Colgrove RC, Huang EY, Barth AH, Greene MA.** Interdigital neuroma: intermuscular neuroma transposition compared with resection. *Foot Ankle Int.* 2000;21:206-11.