

족부 무지외반증의 예방 및 치료

김 지 형* | 서울대학교 보라매병원 정형외과

Prevention and treatment of hallux valgus

Ji Hyeung Kim, MD*

Department of Orthopaedic Surgery, Seoul National University Boramae Medical Center, Seoul, Korea

*Corresponding author: Ji Hyeung Kim, E-mail: kjh12344@hanmail.net

Received August 16, 2013 · Accepted August 30, 2013

In hallux valgus, one of the most common conditions affecting the forefoot, the first metatarsophalangeal joint is progressively subluxed due to lateral deviation of the hallux and medial deviation of the first metatarsal. Patients usually complain of medial prominence pain, commonly referred to as “bunion pain,” plantar keratotic lesions, and lesser toe deformities such as hammer toe or claw toe deformities. The etiology of hallux valgus is multifactorial. Narrow high-heeled shoes or excessive weight-bearing have been suggested to be extrinsic factors contributing to the condition, and many other intrinsic factors also exist, such as genetics, ligamentous laxity, metatarsus primus varus, pes planus, functional hallux limitus, sexual dimorphism, age, metatarsal morphology, first-ray hypermobility, and tight Achilles tendon. When we evaluate patients with hallux valgus, careful history taking and meticulous examination are necessary. On the radiographic evaluation, we routinely measure the hallux valgus angle, intermetatarsal angle, and distal metatarsal articular angle, which are valuable parameters in decision making for bunion surgery. To prevent the development and progression of hallux valgus, a soft leather shoe with a wide toe box is usually recommended. The use of a toe separator or bunion splint may help in relieving symptoms. The purpose of hallux valgus surgery is to correct the deformity and maintain a biomechanically functional foot. When we decide on an adequate surgical option, we should consider the patient’s subjective symptoms, the expectations of the patient, the degree of the deformity, and the radiographic measurements in order to correct the deformity and prevent complications after surgery.

Keywords: Hallux valgus; Etiology; Diagnosis; Prevention; Treatment

서 론

무지외반증은 1871년 Carl Heuter에 의해 처음 보고되었으며, 제1 중족골이 내측으로 변형되고, 족부지가 제1 중족-족지 관절에서 외반 변형된 상태로 정의할 수 있다. 무지외반증은 만성족부통증으로 족부전문의를 찾게 되는 가장 흔한 질환 중 하나이며, 족부지가 외측으로 편위되면서,

제1 중족골두가 내측으로 두드러지게 된다[1]. 무지외반증이 발생하게 되면, 환자들은 대개 제1 중족골두 내측의 건막류 동통(bunion pain)을 호소하게 되며, 제1 중족-족지 관절의 외측 아탈구, 종자골의 외측 전위 및 족부지의 회내 변형 등이 동반될 수 있다. 또한 족부 동통으로 인해 정상적인 보행에 문제를 일으킬 수 있는데, 특히 노인의 경우 균형을 잡지 못해 낙상의 원인이 되기도 한다[2,3]. 무지외반증의 유병률

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

에 대한 메타분석에 의하면, 18세에서 65세 사이의 성인에서의 유병률은 23%였으며, 65세 이상 노인에서의 유병률은 35.7%로 나타났다. 또한 나이가 증가할수록 유병률은 높아지고, 남자보다는 여자에서 유병률이 높은 것으로 나타났다[4]. 또한 영국에서 발표한 역학 연구에 따르면, 무지외반증의 유병률은 28.4%로 나타났으며, 노인 및 여성에서 많이 발생하는 것으로 나타났다[5].

무지외반증의 발생과 연관이 있는 요인으로는 여러 가지가 제시되고 있는데, Nguyen 등[6]은 굽이 높은 신발을 착용하는 여성에서 무지외반증이 흔하게 발생하며, 평발이 있는 남성에서 무지외반증이 호발한다고 발표하였다. 미국 여성에서의 무지외반증은 특히 40-60대에 많이 발생하는데, 이는 착용하는 신발과의 관련성이 있음을 시사하며, 일본에서도 2차 세계대전 이후 굽이 높은 신발이 들어오면서 무지외반증의 유병률이 급격하게 증가했다고 한다[7]. 굽이 높은 신발은 제1 중족골에 보다 많은 부하가 가해지게 되고, 외반모멘트가 증가하게 된다[8].

경기도 안산 지역의 40세 이상 성인 563명을 대상으로 한 국내 역학연구에서 무지외반증의 유병률은 64.7%로 나타났으며, 이 중 13.2%는 중등도 이상의 변형을 보였다[9]. 이는 다른 나라에서 시행한 역학연구에서보다 훨씬 높은 수치이며, 국내의 여성들도 굽이 높은 신발을 흔히 착용하는 현실을 고려해 볼 때, 향후 무지외반증의 유병률은 더욱 증가할 수도 있을 것이다. 따라서 무지외반증의 발생 원인, 진단, 치료 및 예방법에 대해 살펴보고자 한다.

무지외반증의 원인 및 병태 생리

무지외반증의 발생에 기여하는 요인으로는 외재적 요인, 내재적 요인 및 신체적 요인으로 구분할 수 있는데, 외재적 요인으로는 굽이 높고 좁은 신발, 장기간의 체중부하 등이 있으며, 내재적 요인으로는 유전적 요인, 성별이 있으며, 신체적 요인에는 인대 이완성, 나이, 원발성 중족골 내반, 중족골 모양, 평발, 기능적 무지강직증, 아킬레스 건단축 등이 있다[10].

외재적 요인 중 신발은 무지외반증의 발생과 밀접한 관련이 있는데, 신발을 착용하지 않는 사람들에서는 무지외반증

의 발생률이 매우 낮다고 한다[11]. 하지만 앞이 좁고, 굽이 높은 신발을 착용하는 여성에서 무지외반증이 100% 발생하는 것은 아니며, 제2 족지의 망치 변형 등이 있는 경우, 제2 족지가 족무지가 외측으로 편위되는 것을 막아주는 지지대로서의 역할을 하지 못하게 되어, 무지외반증이 발생할 수도 있다[12]. 무지외반증은 서서히 진행하기 때문에, 과도한 보행 및 체중부하가 영향을 미칠 것이라는 가설은 있지만, 아직까지 증명된 바는 없다.

내재적 요인 중 유전적 요인은 특히 유년기 무지외반증 혹은 젊은 성인에서의 무지외반증에서 뚜렷하게 관찰되며, 주로 모성 유전을 하는 것으로 알려져 있다[13]. 또한 350명의 백인 무지외반증 환자를 대상으로 한 연구에서는 90%의 환자에서 가족력이 있었으며, 유전 양상은 불완전 투과를 가지는 상염색체 우성 유전 형태였다[14]. 무지외반증 발생의 남녀 성비는 정확히 알려져 있지는 않지만, 교정절골술을 시행한 환자에서의 남자 대 여자 성비는 1:15 정도로 나타났다[15]. 이처럼 무지외반증이 여성에서 호발하는 이유는 좁은 신발을 착용하기 때문일 것으로 생각되는데, 한 연구에 따르면, 여성의 90% 정도가 매우 작은 신발을 착용하고 있다고 한다[16].

신체적 요인에 대해 살펴보면, 경미한 인대 이완성은 무지외반증이 있는 여성에서 흔히 관찰되며, 유년기 무지외반증 환자의 70% 정도에서 인대 이완성이 관찰된다[17]. 생리학 연구에 따르면, 나이가 들게 되며 자세, 관절의 운동학 및 족저 압력이 변하게 되는데, 이는 무지외반증 발생의 위험 요인이 될 수 있다고 한다[18]. Humbert 등[19]에 의하면, 원발성 중족골 내반이 있는 경우, 무지외전건이 아래로 아탈구되어, 무지외전건으로서의 기능을 상실하게 되며, 이로 인해 무지외반증이 발생할 수 있다고 주장하였다. 또한 제1 중족골의 길이가 긴 경우 제 1 중족-족지 관절이 휘어지게 되는데, 이로 인해 제1-2 중족골간 각이 큰 무지외반증이 발생하게 된다[20]. 평발이 있는 경우 족부는 회내전되는데, 이러한 변형이 있는 경우 보행 과정에서 뒤꿈치 들림 시기에 족 무지의 내측 족저부에 과도한 부하가 걸리게 된다.

무지외반증은 위에 기술한 여러 요인들이 복합적으로 관여하여 발생하게 된다[10]. 제1 중족-족지 관절의 내측종자골 및 내측족부인대는 내측의 중요한 지지 구조물인데, 이들

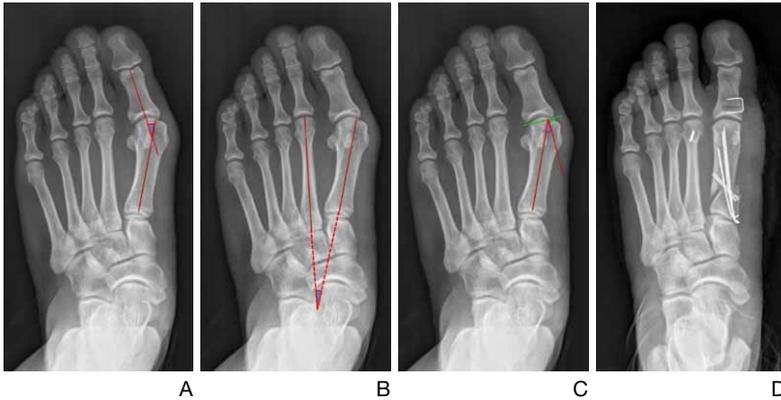


Figure 1. Foot standing anteroposterior radiographs of the left foot of a 34-year-old woman. (A) Hallux valgus angle is defined as the intersection angle between anatomical axis of the proximal phalanx and that of the 1st metatarsal, and that was measured to be 30 degrees. (B) Intermetatarsal angle is defined as the intersection angle between anatomical axis of the 1st metatarsal and that of the 2nd metatarsal, and that was measured to be 15 degrees. (C) Distal metatarsal articular angle is defined as the relationship of the articular surface of the distal 1st metatarsal with the longitudinal axis of the 1st metatarsal, and that was measured to be 24 degrees. According to the abovementioned radiographic measurements, it was categorized as moderate deformity. (D) We performed proximal chevron metatarsal osteotomy, distal soft tissue release, Akin osteotomy on the proximal phalanx and Weil osteotomy on the 2nd metatarsal.

의 기능소실은 무지외반증 초기에 관찰되는 중요한 소견이다[21]. 제1 중족골은 내측으로 향하게 되고, 종자골은 외측으로 이탈구되게 되며, 근위지골은 외반 위치에 놓이게 되는데, 근위지골 기저부가 종자골, 심부형인대 및 무지내전근과 유착되어 단축되게 된다. 족무지종자골이 이탈구되면서 중족골두의 연골이 손상되며, 외측종자골은 제1-2 중족골간 공간에 위치하게 된다. 돌출된 제1 중족골 내측의 윤활낭은 신발을 신을 경우 계속 압력을 받기 때문에 두꺼워지게 되며, 족무지가 회내전 변형을 일으키면서 무지신전근 및 굴곡근은 활시위 효과에 의해 외반 변형을 더욱 조장하게 된다. 또한 족무지의 회내전 변형으로 인해 무지외전근은 근위지골이 외반 변형이 되지 않도록 저항하는 기능을 소실하게 되며, 중족-족지 관절 족배부의 약한 관절낭만이 제1 중족족지관절의 내측에 위치하게 되어, 관절이 안정성을 잃게 된다.

무지외반증의 진단

무지외반증 환자를 평가할 때, 주의 깊은 병력청취는 매우 중요하다. 환자들이 흔히 호소하는 증상으로는 족무지 변형

으로 인한 제1 중족-족지 관절 내측의 건막류 동통, 중족골 족저부의 각화증 및 소족지 변형 등이 있다. 신체 검진 시 환자가 체중부하를 한 상태에서 변형의 정도를 평가하여야 하며, 족부의 아치 및 소족지의 변형에 대해서도 면밀히 살펴봐야 한다. 환자가 앉아 있는 상태에서 족부의 각 관절의 운동에 대해 평가해야 하는데, 제1 중족-설상 관절의 과운동성은 없는지 꼭 살펴봐야 한다. 중족골두 족저부의 피부뭍 병변이 흔히 관찰되며, 특히 제2 중족-족지 관절의 이탈구가 있는 경우, 족저부 피부뭍 병변의 원인일 수 있다. 족무지의 외반 변형뿐 아니라 회내전 변형 정도에 대해서도 주의 깊게 살펴보아야 하는데, 족무지 변형이 심한 경우 신경이

신연되어 동통 및 감각 이상이 발생할 수 있다. 한편 혈행장애가 의심되는 경우 도플러 검사를 시행해야 한다.

방사선적 평가는 체중부하 상태에서 촬영한 족부 전후방영상이 가장 중요하다. 이 영상에서 무지외반각(hallux valgus angle), 지간외반각(hallux valgus interphalangeus) 유무, 중족골간 각(intermetatarsal angle), 원위중족골 관절면 각(distal metatarsal articular angle), 종자골 전위 정도, 내측 돌출부 크기, 제1 중족-족지 관절의 상태, 중족-설상 관절의 모양 등을 평가한다(Figure 1). 무지외반각은 무지의 근위지골과 중족골의 해부학적 축이 이루는 각으로 정의되며, 중족골간 각은 제1 중족골과 제2 중족골의 해부학적 축이 이루는 각으로 정의된다. 원위 중족골 관절면 각은 중족골두 관절면과 제1 중족골의 해부학적 축 사이의 관계를 평가하는 지표이다. 종자골 전위 정도는 외측 종자골의 중족골두 외측면에 대한 상대적인 위치로 정의되며, 무지외반증이 심하고, 회내전 변형이 심할수록 더 많이 전위된다. 또한 제1 중족-족지 관절이 상합성인지, 비상합성인지, 혹은 심한 관절염의 유무에 대해 평가하는 것은 수술방법을 결정하는데, 매우 중요한 과정이다. 또한 체중부하 족부 측면 영

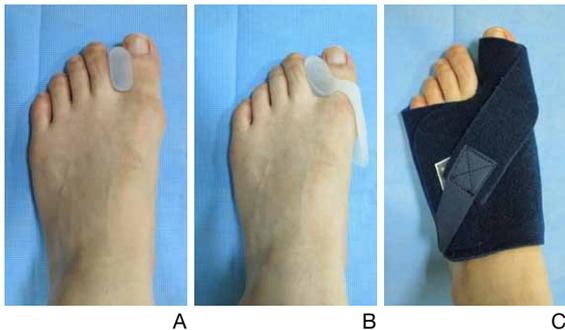


Figure 2. Foot orthotic devices for hallux valgus. (A) Toe-separator. (B) Toe-separator combined with bunion protector. (C) Bunion splint.

상, 후족부 측 영상을 통해, 동반된 소족지 및 후족부 변형 유무에 대해서도 살펴봐야 한다.

무지외반증의 예방

문헌고찰을 해보면, 무지외반증의 효과적인 예방법에 대한 연구는 현재까지 진행되지 않았다. 하지만 신발은 무지외반증의 발생 및 진행에 있어 중요한 외재적 요인이기 때문에, 앞이 넓고, 굽이 낮은 신발을 착용하는 것은 도움이 될 수 있을 것이다. Coughlin과 Thompson [22]은 앞이 넓은 신발은 무지외반증의 증상을 대체로 경감시켜 줄 수 있을 거라고 주장하였다. 또한 신발에서 건막류 부위와 닿아 압박 통증을 유발하는 부분을 늘려준다면, 건막류 동통을 호전시킬 수 있을 것이다. 만약 평발이 있다면, 아치 서포트와 같은 보조기 치료는 무지외반증의 발생 및 진행을 막는데 도움이 될 수 있을 것이다. 동통이 있는 무지외반증에서 족지 분리기(toe separator)와 인솔(insole)을 착용하는 것은 통증을 감소시키는 데 도움이 되며, 무지 외반각 및 중족골간 각이 증가하는 것을 예방할 수 있다고 한다[23] (Figure 2). 또한 류마티스 관절염 환자에서 기능적 족부보조기는 무지외반증 변형을 예방하고, 변형의 진행을 늦출 수 있다고 한다[24]. 만약 제2 족지의 망치 변형 등과 같은 병변이 있을 경우, 제2 족지가 족무지가 외측으로 편위되는 것을 막아주는 지지대로서의 기능을 상실하게 되어 무지외반증이 진행할 수 있기 때문에, 이러한 소족지에 대한 교정치료는 무지외반증의 진행을 예방할 수 있을 것이다[12].

무지외반증의 치료

무지외반증 환자에 대한 초기치료로서 보존적 치료를 우선적으로 시행해 볼 수 있다. 내측 돌출부의 동통이 심한 환자에 대해서는 폭이 넓고, 부드러운 재질의 신발이 도움이 될 수 있을 것이다. 유연성 편평족이 동반된 무지외반증 환자에 대해서는 맞춤형 교정 깔창을 통한 편평족 치료가 무지외반증 증상 호전에 도움이 될 수 있다. 또한 족지 분리기, 건막류 부목과 같은 보조기 치료를 시도해 볼 수도 있다 (Figure 2). 하지만 이러한 보조기 치료가 무지외반증 변형의 진행을 막는데 얼마나 도움이 되는지에 대해선 아직 논란의 여지가 있다. 보조기를 착용한 상태에서 신발을 신을 경우, 보조기가 공간을 차지하기 때문에, 내측 돌출부의 압력이 오히려 증가할 수 있다. 일부 저자들은 이러한 보조기 치료는 무지외반증 수술 후에 사용할 것을 추천하였다[25,26].

보존적 치료를 통해 무지외반증의 증상 호전 및 변형의 진행을 막지 못한다면, 수술적 치료를 고려해볼 수 있다. 수술적 치료의 목적은 변형을 교정하고, 생역학적으로 기능적인 족부를 만드는 것이다. 무지외반증에 대한 수술법으로는 제1 중족 족지 관절에 대한 원위 연부 조직 교정술, 중족골 원위부 절골술, 중족골 간부 절골술, 중족골 근위부 절골술, Akin 절골술, 관절 고정술 및 관절 치환술 등이 있다. 원위 연부 조직 교정술은 제1 중족 족지 관절 외측에서 구축된 족 무지 내전전, 외측 관절낭, 횡 중족 인대를 풀어주고, 이완된 내측 관절낭을 겹쳐서 봉합하는 술식이다. 수술적 치료법을 선택할 때, 가장 먼저 고려할 점은 제1 중족-족지 관절이 상합성인지, 비상합성인지 혹은 관절염은 없는지 살펴보는 것이다[27]. 제1 중족-족지 관절이 상합성이라면, 제1 중족골 내측 돌출부 절제술과 함께 중족골 원위부 갈매기형 절골술 혹은 Akin 절골술을 통해 변형을 교정할 수 있다. 제1 중족-족지 관절이 비상합성이라면, 외측으로 아탈구된 근위 지골을 중족골두 위로 옮겨서 제1 중족-족지 관절을 상합성 관절로 만드는 수술법이 필요하다. 이 경우 무지외반증 변형 정도에 따라 경중, 중등도, 중증으로 구분하여 치료 계획을 수립하는데, 경중 변형은 무지 외반각이 20도 이하, 중족골간 각이 11도 이하인 경우이며, 중등도 변형은 무지 외반각이

40도 이하, 중족골간 각이 13도 이상인 경우이며, 중증 변형은 무지외반각이 40도 이상, 중족골간각이 20도 이상인 경우이다. 경중 변형인 경우에는 중족골 원위부 절골술(췌기형 절골술, Mitchell 절골술), 중족골 간부 절골술(Scarf 절골술) 등을 통해 변형을 교정할 수 있다. 중등도 변형인 경우에는 중족골 근위부 절골술을 병행한 원위 연부 조직 교정술, 중족골 간부 절골술(Scarf 절골술), 중족골 원위부 절골술(Mitchell 절골술)을 시행해 볼 수 있다. 중증 변형인 경우에는 중족골 근위부 절골술을 병행한 원위 연부 조직 교정술, 제1 중족-족지 관절 유합술을 고려해볼 수 있다. 또한 제1 중족-족지 관절의 관절염이 심한 경우에는 제1 중족-족지 관절 유합술 혹은 관절 치환술이 필요할 수 있다. 만약 제1 중족-설상 관절의 과운동성이 관찰되는 경우에는 제1 중족-설상 관절 유합술(Lapidus 술식)이 필요하다.

무지외반증 수술 후에는 일반적으로 수술 후 신발(post-operative shoe)을 착용한 상태에서 발의 외측과 뒤꿈치로 체중부하를 하도록 권한다[28,29]. 물론 골다공증이 심한 고령의 환자이거나, 견고한 고정을 하지 못한 경우에는 단하지 캐스트를 시행하고, 체중부하를 지연시킬 필요가 있다.

무지외반증 수술의 합병증으로는 제1 중족-족지 관절의 관절 운동 제한, 중족골 절골 부위의 지연유합, 불유합, 부정유합, 무지외반증 재발, 무지내반증 등이 있다[30]. 이러한 합병증 발생을 줄이기 위해서는 수술 전에 환자의 상태에 대해 철저하게 평가하고, 적절한 수술법을 선택하여야 하며, 수술과정에 대해 충분히 이해한 상태에서 수술을 시행해야 한다.

결 론

무지외반증 발생의 원인에는 여러 가지 요인이 있지만, 앞이 넓고 굽이 낮은 신발을 착용하며, 장기간의 체중부하를 피한다면, 무지외반증의 발생 및 진행을 예방하는데 도움이 될 수 있을 것이다. 또한 전신 인대 이완성, 편평족, 아킬레스건 단축 등의 소견이 있다면, 적절한 보조기 치료 및 아킬레스 스트레칭 운동을 통해 동반된 족부질환을 치료하는 것도 매우 중요하다. 변형이 심하지 않은 무지외반증 환자에 대해선 족지 분리기, 건막류 부목과 같은 보조기 치료를 시

도해볼 수는 있지만, 효과에 대해서는 아직 논란의 여지가 있다. 무지외반증 환자의 증상, 변형 정도, 동반된 족부변형에 대한 면밀한 신체검진과 정확한 방사선적 계측을 통해 적절한 수술법을 잘 선택하여야 하며, 수술 전에 환자의 기대치, 수술효과 및 수술의 합병증 등에 대해서도 충분히 상담할 필요가 있다.

핵심용어: 무지외반증; 원인; 진단; 예방; 치료

REFERENCES

1. Vanore JV, Christensen JC, Kravitz SR, Schuberth JM, Thomas JL, Weil LS, Zlotoff HJ, Mendicino RW, Couture SD; Clinical Practice Guideline First Metatarsophalangeal Joint Disorders Panel of the American College of Foot and Ankle Surgeons. Diagnosis and treatment of first metatarsophalangeal joint disorders. Section 1: hallux valgus. *J Foot Ankle Surg* 2003; 42:112-123.
2. Menz HB, Lord SR. Gait instability in older people with hallux valgus. *Foot Ankle Int* 2005;26:483-9.
3. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med* 1988;319:1701-1707.
4. Nix S, Smith M, Vicenzino B. Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res* 2010;3:21.
5. Roddy E, Zhang W, Doherty M. Prevalence and associations of hallux valgus in a primary care population. *Arthritis Rheum* 2008;59:857-862.
6. Nguyen US, Hillstrom HJ, Li W, Dufour AB, Kiel DP, Procter-Gray E, Gagnon MM, Hannan MT. Factors associated with hallux valgus in a population-based study of older women and men: the MOBILIZE Boston Study. *Osteoarthritis Cartilage* 2010;18:41-6.
7. Kato T, Watanabe S. The etiology of hallux valgus in Japan. *Clin Orthop Relat Res* 1981;(157):78-81.
8. Corrigan JP, Moore DP, Stephens MM. Effect of heel height on forefoot loading. *Foot Ankle* 1993;14:148-152.
9. Cho NH, Kim S, Kwon DJ, Kim HA. The prevalence of hallux valgus and its association with foot pain and function in a rural Korean community. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91:494-498.
10. Perera AM, Mason L, Stephens MM. The pathogenesis of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93:1650-1661.
11. Maclennan R. Prevalence of hallux valgus in a neolithic New Guinea population. *Lancet* 1966;1:1398-1400.
12. Hewitt D, Stewart AM, Webb JW. The prevalence of foot defects among wartime recruits. *Br Med J* 1953;2:745-749.

13. Coughlin MJ, Jones CP. Hallux valgus: demographics, etiology, and radiographic assessment. *Foot Ankle Int* 2007;28:759-777.
14. Pique-Vidal C, Sole MT, Antich J. Hallux valgus inheritance: pedigree research in 350 patients with bunion deformity. *J Foot Ankle Surg* 2007;46:149-154.
15. Saro C, Andren B, Wildemyr Z, Fellander-Tsai L. Outcome after distal metatarsal osteotomy for hallux valgus: a prospective randomized controlled trial of two methods. *Foot Ankle Int* 2007;28:778-787.
16. Frey C, Thompson F, Smith J, Sanders M, Horstman H. American Orthopaedic Foot and Ankle Society women's shoe survey. *Foot Ankle* 1993;14:78-81.
17. Carl A, Ross S, Evanski P, Waugh T. Hypermobility in hallux valgus. *Foot Ankle* 1988;8:264-270.
18. Scott G, Menz HB, Newcombe L. Age-related differences in foot structure and function. *Gait Posture* 2007;26:68-75.
19. Humbert JL, Bourbonniere C, Laurin CA. Metatarsophalangeal fusion for hallux valgus: indications and effect on the first metatarsal ray. *Can Med Assoc J* 1979;120:937-941, 956.
20. Heden RI, Sorto LA Jr. The Buckle point and the metatarsal protrusion's relationship to hallux valgus. *J Am Podiatry Assoc* 1981;71:200-208.
21. Wilson DW. Treatment of hallux valgus and bunions. *Br J Hosp Med* 1980;24:548-549.
22. Coughlin MJ, Thompson FM. The high price of high-fashion footwear. *Instr Course Lect* 1995;44:371-377.
23. Tehraninasr A, Saeedi H, Forogh B, Bahramzadeh M, Keyhani MR. Effects of insole with toe-separator and night splint on patients with painful hallux valgus: a comparative study. *Prosthet Orthot Int* 2008;32:79-83.
24. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE, Moore JW, Lertratanakul Y, Koch AE, Skosey JL, Froelich C, Joyce-Clark N. Can foot orthoses prevent hallux valgus deformity in rheumatoid arthritis?: a randomized clinical trial. *J Clin Rheumatol* 1995;1:313-322.
25. Geissele AE, Stanton RP. Surgical treatment of adolescent hallux valgus. *J Pediatr Orthop* 1990;10:642-648.
26. Grill F, Hetherington V, Steinbock G, Altenhuber J. Experiences with the chevron (V)-osteotomy on adolescent hallux valgus. *Arch Orthop Trauma Surg* 1986;106:47-51.
27. Mann RA. Decision-making in bunion surgery. *Instr Course Lect* 1990;39:3-13.
28. Lee WC, Kim YM. Correction of hallux valgus using lateral soft-tissue release and proximal Chevron osteotomy through a medial incision. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89 Suppl 3:82-89.
29. Park JY, Jung HG, Kim TH, Kang MS. Intraoperative incidence of hallux valgus interphalangeus following basilar first metatarsal osteotomy and distal soft tissue realignment. *Foot Ankle Int* 2011;32:1058-1062.
30. Richardson EG. Complications after hallux valgus surgery. *Instr Course Lect* 1999;48:331-342.



Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 족부 변형의 가장 흔한 원인중 하나인 무지 외반증에 대한 최신 정보와 전반적인내용을 기술하고 있다. 많은 문헌 고찰을 통해 무지 외반증의 발생기전이 잘 설명되어 있으며 국내 유행율, 원인, 진단, 예방 및 치료에 대해서 잘 기술되어 있다. 특히 조기 진단과 진행정도를 판단에 도움이 되며, 치료방향에 대한 결정에 대해 잘 기술하고 있다. 본 논문은 흔히 볼 수 있는 무지 외반증에 대한 최신 정보를 통해서 1차 의료기관의 임상 의사뿐 아니라 족부 분야의 전문의에게도 큰 도움이 될 것으로 사료된다.

[정리: 편집위원회]