

# 족관절염의 비수술적 치료

박 시 복\* | 한양대학교 의과대학 재활의학교실

## Nonoperative management of ankle arthritis

Si-Bog Park, MD\*

Department of Rehabilitation Medicine, Hanyang University College of Medicine, Seoul, Korea

\*Corresponding author: Si-Bog Park, E-mail: sibopark@hanyang.ac.kr

Received September 3, 2013 · Accepted September 17, 2013

Although hip and knee osteoarthritis are mostly of primary origin, ankle osteoarthritis is of posttraumatic origin. In sports injuries, the ankle is the second most commonly injured body site after the knee. In addition, compared to the cartilage in the knee joint, ankle cartilage has a higher content of proteoglycans and water, and an increased rate of proteoglycan turnover and synthesis, all of which are responsible for its increased incidence of posttraumatic origin osteoarthritis. Nonoperative management of ankle arthritis typically starts with weight reduction, activity modification, and oral non-steroidal anti-inflammatory drugs, physical therapy, and can progress to gait-aids including a cane, shoe-wear modification, patellar tendon weight-bearing ankle-foot orthosis, and intra-articular injections with corticosteroids or hyaluronic acid.

**Keywords:** Ankle arthritis; Activity modification; Orthoses; Rehabilitation

### 서 론

관절염은 삶의 질을 저하시키는 대표적인 질환이며[1,2], 유병률은 성인의 15-27%이고[3-6], 관절염은 슬관절, 손목 관절, 고관절 순으로 호발하며[7], 족관절염의 유병률은 1-4% 정도로 보고되어 있다[6-8]. 골관절염은 원인에 따라 일차성 및 이차성 관절염으로 분류할 수 있고, 이차성 골관절염의 원인으로는 형성이상(dysplasia), 염증성 관절질환, 결정성 관절질환, 감염, 헤모 필리아 등의 혈액질환, 무혈성 괴사 등의 혈관질환, 신경 질환, 외상 등이 있다[9]. 슬관절염이나 고관절염의 원인은 주로 일차성인데 반하여[9], 족관절염의 원인은 70% 이상이 외상 후 관절염이며, 일차성 관절염은 10% 미만이다(Table 1) [6,10].

발목관절은 무릎관절에 비하여 관절면적이 작고 체중부

하가 집중되기 때문에 퇴행성 골관절염이 더 흔하게 발생할 수 있는 환경이지만, 발목관절의 연골은 프로테오글리칸(proteoglycan)과 수분의 함량이 높아서 더 단단하고, 손상 되었을 때 연골세포에서 프로테오글리칸을 더 많이 생성하기 때문에 무릎보다 회복 능력이 더 크며, 이런 연골 특성이 무릎보다 발목관절에 일차성 관절염이 덜 생기게 한다[11]. 발목은 70개 스포츠 종목 중에서 24개 종목에서 가장 흔한 손상 부위이고, 손상 유형으로는 발목염좌가 가장 흔하다[12]. 스포츠 손상에서 발목은 무릎 다음으로 흔한 손상 부위이며[12], 이렇게 손상을 많이 받기 때문에 족관절염의 주원인이 외상 후 관절염이다. 외상 후 족관절염 중에서 80%는 발목골절과 관련되어 있고, 나머지는 인대 손상 후 발생하는데, 발목 인대 손상을 수술적으로 치료하는 경우는 관절염으로 빨리 진행되기 때문에 비수술적으로 치료하는 것을 권장한다[13].

© 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.

**Table 1.** Comparison of etiology of osteoarthritis according to lesion site

	Hip OA [9]	Knee OA [9]	Ankle OA [6,10]
Idiopathic OA	58.3	66.6	7-9
Secondary OA including post-traumatic OA	41.7	33.4	91-92
Post-traumatic OA	2.7	28.7	70-78

Values are presented as %. OA, osteoarthritis.

족관절염의 치료방법으로는 약물치료 및 관절강 내 주사 치료, 맞춤형 제작 신발 및 보조기, 물리치료 등이 있고, 충분한 기간 동안 이러한 보존적 치료를 시행함에도 불구하고 수면 및 일상생활에 장애를 줄 정도의 심한 통증이 있다면 수술적 치료를 고려해야 한다.

## 비수술적 치료

족관절염의 비수술적 치료는 운동을 포함한 생활방식의 변경, 물리치료, 경구용 비스테로이드성 진통소염제(non-steroidal anti-inflammatory drugs)로 시작해서 관절강 내 주사약물 치료, 신발을 포함한 재활보조기로 진행할 수 있다. 족관절염의 물리치료와 약물치료는 다른 부위 관절염의 일반적인 치료와 동일하기 때문에 여기서 언급하지는 않고 관절강 내 주사치료에 대해서만 언급하겠다.

### 1. 생활방식의 변경

일상생활에서 발목에 체중 부하를 증가시켜줄 수 있는 동작은 가능한 피하도록 환자를 교육시킨다. 체중을 줄일 수 있으면 가장 좋고, 보행속도가 빠르면 발목의 충격이 증가하기 때문에 걷는 속도를 늦추도록 한다. 직업을 바꿀 수 있으면 서서 일하는 직업에서 앉아서 일하는 직업으로 변경시키고, 어쩔 수 없이 서있어야 한다면 관절염이 없는 건측 다리에 주로 체중을 부하하고 중간 중간 틈을 내어 의자에 앉도록 하며, 일이 끝나면 발목에 얼음찜질을 20분 정도 하도록 교육 시킨다. 가정주부의 경우에 주방에서 일할 때 작은 발



**Figure 1.** Isometric exercise for quadriceps and hamstring muscles.

관 위에 아픈 발을 올려놓게 하는 것도 체중 부하를 줄일 수 있다. 원거리를 이동할 때에는 걷는 것보다는 교통수단을 이용하고, 자전거를 탈 때에도 주로 건측 다리에 힘을 주어 페달을 밟도록 하고 환측 다리는 건성으로 따라가게 한다.

족관절염으로 체중 부하를 피하다 보면 하지의 운동은 줄어들고, 하지 근력이 감소하면서 관절염 통증의 악순환을 겪게 되므로 운동을 시켜야 한다. 서서 하는 운동은 발목에 체중이 실리지 않는 누워서 또는 앉아서 하는 운동으로 바꾸도록 교육시킨다. 리닝머신에서의 운동은 중지시키고, 발이 바닥에 닿아서 힘을 주어야 하는 운동은 피한다. 무릎 주위 근육의 근력 강화 운동이 중요하며, 두 다리를 발목 근처에서 교차시켜 놓고 위쪽 다리는 무릎을 구부리려고 힘을 주고, 아래쪽 다리는 무릎을 펴려고 힘을 주면서 6초 동안 유지하고, 다리를 바꾸어 3회 반복하는 등척성 근력운동은 시간과 장소와 경제력에 구애되지 않고 할 수 있는 쉬운 방법이다(Figure 1). 발목의 통증으로 인해 비정상 보행을 함으로써 생기는 허리와 둔부의 스트레스를 줄여주기 위하여 허리와 둔부 주위의 근력 강화 운동과 스트레칭 운동이 필요하다. 물속에서의 운동은 흥골하단 검상돌기 높이 정도로 물이 깊은 곳에서 운동을 해야 부력의 효과로 발에 실리는 체



**Figure 2.** Intraarticular injection to anteromedial ankle.

중 부하가 감소된다[14]. 외출 후 및 운동 후에는 족관절염의 종창을 예방하기 위하여 얼음찜질을 하도록 교육시킨다.

## 2. 관절강 내 주사치료

발목 골관절염의 관리를 위하여 복용하는 약물들은 증상 완화에 많은 도움이 되지만, 간혹 위장관계 또는 심장계의 부작용을 포함한 전신적인 부작용이 나타나거나, 또는 약물로 조절되지 않는 심한 통증, 또는 발목관절에 종창이 나타나는 경우에는 발목관절강 내 주사로 관절천자 및 흡인 후 직접 약물을 주입할 수 있다. 발목관절 천자는 환자가 바로 누운 상태에서 발목관절의 전방내측 또는 전방외측으로 천자할 수 있는데, 전방내측은 발목관절 위를 지나가는 전경골건을 축지하고 그 내측 또는 외측으로 주사침을 수직으로 세워 찢어 넣을 수 있다(Figure 2). 전방외측 천자는 장족지신건을 축지하고 그 바로 외측으로 주사침을 수직으로 찢어 천자할 수 있다(Figure 3). 천자할 때의 주의할 사항은 족배동맥이 장무지신건과 장족지신건 사이로 지나가기 때문에 족배동맥의 맥박을 확인하고 이를 피해서 천자하여야 한다. 발목관절은 검사장비의 도움 없이 관절천자를 시행할 경우 성공률 확률이 77% 다른 관절에 비하여 가장 낮기 때문에[15], 초음파검사를 이용하면 보다 쉽게 천자할 수 있고 정확하게 약물을 주입할 수 있어서 치료효과를 높일 수 있다[16].



**Figure 3.** Intraarticular injection to anterolateral ankle.

관절천자를 시행할 때 무균적 처치는 필수적이다.

겔질스테로이드(corticosteroid) 주사치료는 발목관절에 급성 염증이 있을 때 효과적으로 사용할 수 있다[17]. 단지 일년에 4회 이상 사용할 수 없고, 정확히 주사하지 않을 경우에 피부 변색과 지방 위축 등의 합병증이 나타나기 때문에 주의하여야 하고, 당뇨병이 동반되어 있는 경우에는 혈당의 변화가 심하기 때문에 입원 관찰하면서 주사하는 것이 안전하다. 주사치료 후에는 최소한 1주일 이상은 체중 부하를 최소화하는 것이 중요하기 때문에, 어떤 중요한 활동이 예약되어 있는 경우에는 관절천자로 관절액만 흡인시키고, 겔질스테로이드 주사치료는 활동 후에 다음 번 내원할 때 시행한다.

히알루론산(hyaluronic acid, HA)은 고분자량의 글리코사미노글리칸(glycosaminoglycan)으로 관절 내에서 윤활 작용, 충격 흡수, 세포외기질의 틀을 형성, 연골 보호, 연골 세포에 영양 공급, 염증 억제 등의 역할을 하는 중요한 물질이다. 골관절염이 진행되면 관절 내의 HA에 여러 가지 생화학적 변화가 일어나 HA의 농도와 분자량이 감소하면서 HA의 기능이 저하되는데, HA를 관절강 내에 주사함으로써 관절액의 흐름을 개선, 윤활액의 점성과 탄성을 회복, HA의 분해 억제 및 체내 합성을 정상화, 소염작용, 진통 효과, 연골 보호 등을 포함한 관절 기능의 향상 등을 기대할 수 있다. HA는 겔질스테로이드에 비해 효과의 발현은 늦지만, 약효

의 지속 시간이 길고 부작용도 적은 것으로 보고되고 있다. 시판 중인 HA 제품들은 주사횟수가 1주 간격으로 5회, 3회, 1회로 구분되는데, 주사횟수가 적을수록 HA의 분자량이 크고, 가격도 고가이다. 동물실험 등에서 교차결합을 가진 고분자량의 HA는 교차결합이 없는 저분자량의 HA에 비해 윤활액과 활막 내에서 더 오래 잔류하는 것으로 나타나 주사횟수가 줄어든 것이다.

건강보험심사평가원에서는 히알루론산을 어깨의 유착성 건관절낭염과 슬관절의 골관절염에 대해서만 보험급여를 인정하고 있지만, OARSI (Osteoarthritis Research Society International)에서는 고관절과 슬관절의 골관절염에서는 히알루론산의 관절강 내 주사치료가 유용하다고 권장하고 있다. HA의 주사치료는 천장관절을 포함한 모든 관절에 적용할 수 있으며, 발목관절에도 3 mL 1회 또는 1 mL 3회 주사 치료가 통증 감소와 기능 향상에 도움을 준다[18]. HA 외에도 족관절염에 프롤로주사, 태반주사, 성장호르몬이나 PRP (platelet rich plasma) 주사치료를 시도하고 있으나 아직 논란이 많은 상태이며, 효과나 안정성 면에서 HA의 관절강 내 주사치료가 가장 선호된다.

### 3. 재활보조기

재활보조기에는 발목 보호대, 단하지 보조기, 인솔, 실리콘 힐캡, 보행 보조기 등이 사용되고 있다. 족관절염을 가진 사람들은 발목 위까지 올라오거나, 군화처럼 끈으로 발목을 꽉 잡아주는 신발이 더 편하다는 것을 경험적으로 알게 되는데, 재활보조기의 역할은 발목의 아래와 위를 고정시켜서 발목의 움직임을 최소화시켜 주는 것이다. 발목이 아플 때 가장 쉽게 사용할 수 있는 것이 발목 보호대도 같은 역할을 한다.

발목으로의 체중 부하를 줄여주기 위하여 가장 쉽게 사용할 수 있는 보행보조기는 지팡이다. 지팡이의 길이는 평소에 자주 신는 신발을 신고 신발뒤축바닥에서부터 대퇴골 대전자 상단까지의 길이를 측정하여 처방하며, 지팡이를 잡은 손의 팔꿈치는 20-30° 굴곡되도록 지팡이 길이를 조정해 준다[19]. 팔꿈치가 20-30° 굴곡되어 있어야 팔꿈치 신전근의 힘으로 체중 부하를 지지할 수 있기 때문이다. 지팡이는 족관절염이 있는 반대편 쪽(건측)의 손으로 잡고 지팡이와 아

픈 다리를 같이 내디터 삼점 보행을 한다. 계단을 오를 때는 안 아픈 다리부터, 계단을 내려갈 때는 지팡이와 아픈 다리부터 먼저 딛도록 한다. 지팡이 대신 한쪽 목발을 사용할 수도 있고, 양쪽 발목이 모두 관절염인 경우에는 양쪽 목발을 사용해야 한다. 목발의 길이는 전액와 주름에서 발뒤꿈치까지의 길이에 3-5 cm를 더한 길이 또는 전액와 주름에서 발의 앞쪽 외측으로 15 cm 떨어진 지점까지의 길이가 적당하다. 목발의 손잡이 높이도 팔꿈치 관절을 20-30° 굴곡시킨 상태가 되도록 한다. 지팡이와 목발은 체중 부하를 25-50% 정도 줄여줄 수 있다[20].

단하지 보조기는 보행을 보조하고 통증을 줄여주며 체중 부하를 감소시키거나, 동작을 조절하고 관절의 변형이 진행되는 것을 최소화하기 위해 사용한다. 단하지 보조기는 발목의 내외 측 안정성, 배측굴곡과 족저굴곡의 정도를 조절하고 거골하 관절의 움직임도 조절해준다. 플라스틱 단하지 보조기는 금속형 단하지 보조기에 비해 몸에 꼭 맞고, 압력을 더 정확히 분배할 수 있으며, 가격이 저렴하고, 외관이 좋으며, 신발 착용이 가능하고, 내반과 외반 변형의 조절 기능이 있으며, 맞춤형 제작을 하기 때문에 발을 더 잘 지지할 수 있어 가장 많이 사용하는 보조기이다.

슬개건-체중 부하 발목보조기(patellar tendon weight-bearing ankle-foot orthosis, PTB-AFO)는 발목관절로 실리는 체중을 10-50% 감소시켜주기 때문에 족관절염 환자들에게 가장 적절한 보조기이며, 환자들이 안전하게 걸을 수 있도록 도와준다. PTB-AFO는 환자의 발목 상태에 따라서 관절을 자유롭게 만들어 주거나, 발목에 anterior stop을 부착하여 신전제한, posterior stop을 부착하여 굴곡 제한을 시키거나 또는 완전고정 상태로 만들어 줄 수 있다. PTB-AFO의 구두 부위는 실외에서 생활을 많이 하는 사람에게는 구두를 처방하지만 실내에 들어갈 때에는 보조기 전체를 벗어야 하기 때문에 불편한 단점이 있고, 구두 대신에 속신(University of California Biomechanics Laboratory, UCBL)을 부착하는 경우에는 실내에서 생활을 많이 하는 사람에게 편리하지만, 외출하는 경우에는 UCBL이 들어갈 수 있는 커다란 운동화를 선택해야 하는 단점이 있다(Figure 4). 구두는 발목을 굴곡시킬 수 없는 경우에는 구두혀(tongue)

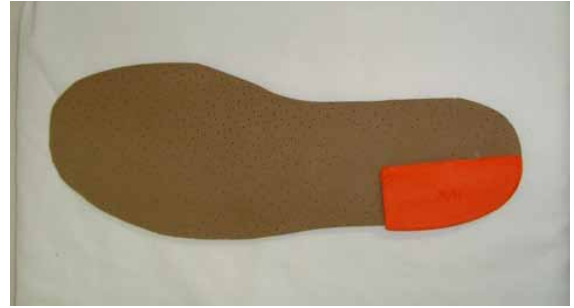


**Figure 4.** Patellar tendon weight-bearing ankle-foot orthosis, UCBL (University of California Biomechanics Laboratory) type.

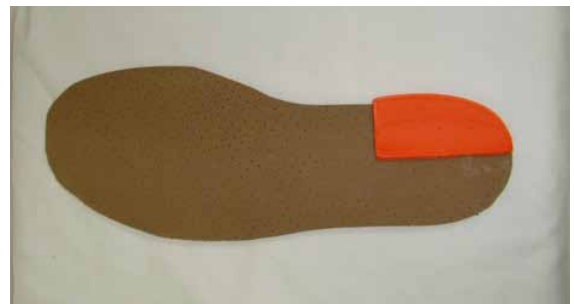


**Figure 5.** Orthopedic shoe with rocker bottom outsole and medial T strap.

가 토박스(toe-box)까지 열리는 정형구두(orthopedic shoe)를 처방하고 구두겔창(outsole)은 흔들의자바닥(rocker-bottom) 모양으로 하여, 쉽게 걸을 수 있도록 한다(Figure 5). 또한 발목이 내반변형이 되어 있으면 lateral T strap, 외반변형이 되어 있으면 medial T strap을 부착시켜



**Figure 6.** Lateral heel wedge.



**Figure 7.** Medial heel wedge.

서 교정을 할 수 있다(Figure 5).

PTB-AFO가 족관절염에 제일 좋은 방법이지만, 모양이 너무 투박하여 꺼리는 환자에게는 차선책으로 발바닥 모양을 떠서 인솔(inalsole)을 만들어 발뒤꿈치 밑에는 힐쿠션을 넣고, 겔창은 흔들의자바닥 모양으로 구두나 운동화를 만들어 준다. 환자 발에 맞게 제작된 인솔과 구두는 발과 발목의 통증을 줄여준다[21]. 힐쿠션과 흔들의자바닥 모양은 보행 중 발뒤꿈치가 접지할 때의 충격을 줄여주고, 발목관절의 굴신 운동이 신발 바닥에서 일어나도록 그 역할을 도와준다. 발목 관절이 내반변형이 되어 있으면 외측발뒤축췌기(lateral heel wedge), 외반변형이 되어 있으면 내측발뒤축췌기(medial heel wedge)를 부착시켜서 교정을 할 수 있다(Figures 6,7).

이외에도 워커 보행기나 스쿠터를 이용하여 보행을 보조할 수 있는데, 워커의 높이는 환자보다 30 cm 앞에 보행기를 놓고 환자를 똑바로 세운 다음 어깨를 편안히 하고 팔꿈치 관절을 20-30° 굴곡시킨 상태가 되도록 높이를 조절하면 된다.

## 결 론

족관절염은 관절연골의 특성이 다른 관절과 달라서 일차성 관절염의 빈도가 아주 낮은 대신에, 손상의 위험이 아주 높기 때문에 주로 외상 후 관절염이다. 족관절염의 비수술적 치료로 약물치료와 물리치료는 일반 관절염과 다를 것이 없으며, 그것들을 포함하여 체중감량을 비롯한 생활방식의 변경, 길질스테로이드나 히알루론산의 관절강 내 주사치료, 보행을 도와주는 재활보조기 등을 이용하여 발목의 관절염을 조절 및 관리해줄 수 있다.

**핵심용어:** 족관절염; 생활방식 변경; 재활보조기; 재활

## REFERENCES

1. Cho NH, Kim I, Lim SH, Kim HA. Prevalence of widespread pain and its influence on quality of life: population study in Korea. *J Korean Med Sci* 2012;27:16-21.
2. Oh KT, Kwak EJ, Ju EK, Kim TH, Lee JH, Chung WT, Choe JY, Bae SC. Health-related quality of life in Korean patients with rheumatic diseases. *J Korean Rheum Assoc* 2002;9(Suppl): S39-S59.
3. Helmick CG, Felson DT, Lawrence RC, Gabriel S, Hirsch R, Kwoh CK, Liang MH, Kremers HM, Mayes MD, Merkel PA, Pillemer SR, Reveille JD, Stone JH; National Arthritis Data Workgroup. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part I. *Arthritis Rheum* 2008;58:15-25.
4. Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, Arnold LM, Choi H, Deyo RA, Gabriel S, Hirsch R, Hochberg MC, Hunder GG, Jordan JM, Katz JN, Kremers HM, Wolfe F; National Arthritis Data Workgroup. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II. *Arthritis Rheum* 2008;58:26-35.
5. Lee WJ, Cha ES, Moon EK. Disease prevalence and mortality among agricultural workers in Korea. *J Korean Med Sci* 2010; 25(Suppl):S112-S118.
6. Valderrabano V, Horisberger M, Russell I, Dougall H, Hintermann B. Etiology of ankle osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:1800-1806.
7. Cushnaghan J, Dieppe P. Study of 500 patients with limb joint osteoarthritis. I. Analysis by age, sex, and distribution of symptomatic joint sites. *Ann Rheum Dis* 1991;50:8-13.
8. Hiller CE, Nightingale EJ, Raymond J, Kilbreath SL, Burns J, Black DA, Refshauge KM. Prevalence and impact of chronic musculoskeletal ankle disorders in the community. *Arch Phys Med Rehabil* 2012;93:1801-1807.
9. Gunther KP, Sturmer T, Sauerland S, Zeissig I, Sun Y, Kessler S, Scharf HP, Brenner H, Puhl W. Prevalence of generalised osteoarthritis in patients with advanced hip and knee osteoarthritis: the Ulm Osteoarthritis Study. *Ann Rheum Dis* 1998; 57:717-723.
10. Saltzman CL, Salamon ML, Blanchard GM, Huff T, Hayes A, Buckwalter JA, Amendola A. Epidemiology of ankle arthritis: report of a consecutive series of 639 patients from a tertiary orthopaedic center. *Iowa Orthop J* 2005;25:44-46.
11. Kuettner KE, Cole AA. Cartilage degeneration in different human joints. *Osteoarthritis Cartilage* 2005;13:93-103.
12. Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS, Chan KM. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med* 2007;37:73-94.
13. Valderrabano V, Hintermann B, Horisberger M, Fung TS. Ligamentous posttraumatic ankle osteoarthritis. *Am J Sports Med* 2006;34:612-620.
14. Barela AM, Stolf SF, Duarte M. Biomechanical characteristics of adults walking in shallow water and on land. *J Electromyogr Kinesiol* 2006;16:250-256.
15. Lopes RV, Furtado RN, Parmigiani L, Rosenfeld A, Fernandes AR, Natour J. Accuracy of intra-articular injections in peripheral joints performed blindly in patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatology (Oxford)* 2008;47:1792-1794.
16. D'Agostino MA, Ayril X, Baron G, Ravaud P, Breban M, Dougados M. Impact of ultrasound imaging on local corticosteroid injections of symptomatic ankle, hind-, and mid-foot in chronic inflammatory diseases. *Arthritis Rheum* 2005;53:284-292.
17. Lanni S, Bertamino M, Consolaro A, Pistorio A, Magni-Manzoni S, Galasso R, Lattanzi B, Calvo-Aranda E, Martini A, Ravelli A. Outcome and predicting factors of single and multiple intra-articular corticosteroid injections in children with juvenile idiopathic arthritis. *Rheumatology (Oxford)* 2011;50:1627-1634.
18. Colen S, Haverkamp D, Mulier M, van den Bekerom MP. Hyaluronic acid for the treatment of osteoarthritis in all joints except the knee: what is the current evidence? *BioDrugs* 2012;26:101-112.
19. Kumar R, Roe MC, Scremin OU. Methods for estimating the proper length of a cane. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76:1173-1175.
20. Youdas JW, Kotajarvi BJ, Padgett DJ, Kaufman KR. Partial weight-bearing gait using conventional assistive devices. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:394-398.
21. Hennessy K, Woodburn J, Steultjens MP. Custom foot orthoses for rheumatoid arthritis: a systematic review. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2012;64:311-320.



### Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 최근 증가하고 있는 발목관절염의 비수술적 치료법을 임상 의에게 소개하는 내용으로 기존에 보고된 연구와 자료들을 근거로 자세하게 기술하고, 다양한 비수술적 치료 방법들에 대해 필자의 풍부한 임상 경험을 바탕으로 세심한 문헌 고찰과 함께 기술한 논문이다. 특히 생활방식의 변경과 일상생활에서의 주의사항, 재활운동, 법 관절강 내 주사법, 재활보조기 등 현재 발목관절염에 사용되고 있는 비수술적 치료에 대한 포괄적이고 전문적인 지식을 그림과 함께 이해하기 쉽게 설명하였다.

[정리: 편집위원회]