

## 운동선수에서 발생한 장무지 굴곡근 건초염에 대한 초음파 평가

이경태 정형외과의원<sup>1</sup>, 대전 선병원 정형외과<sup>2</sup>

이경태<sup>1</sup> · 김준범<sup>2</sup> · 박영욱<sup>1</sup> · 제갈혁<sup>1</sup> · 전재균<sup>2</sup> · 이종근<sup>2</sup>

### Ultrasonographic Evaluation of Flexor Hallucis Longus Tenosynovitis in Sports Players

Kyung Tai Lee<sup>1</sup>, Jun Beom Kim<sup>2</sup>, Young Uk Park<sup>1</sup>, Hyuk Jegal<sup>1</sup>, Je Gyun Chon<sup>2</sup>, Jong Geun Lee<sup>2</sup>

<sup>1</sup>KT Lee's Orthopedic Hospital, Seoul, <sup>2</sup>Department of Orthopedics, Sun Genenral Hospital, Daejeon, Korea

The purpose of this study was to investigate the ultrasonographic features of flexor hallucis longus (FHL) tenosynovitis in sports players. High-resoluted ultrasound was used to measure the thickness and echogenicity of the flexor hallucis longus at the posteromedial ankle, especially the fibro-osseous tunnel, for 60 sports players (120 feet). They were compared with their asymptomatic feet. There were two group; group 1 was symptomatic feet, 2 was asymptomatic. The 36 males (72 feet) and 24 females (48 feet) had an average age of 21.3 years (range, 18-23 years). Thickness, echogenicity of the tendon on each group were evaluated by the ultrasonography and the results were statistically analyzed. The mean thickness of the FHL on group 1 was 3.4±1.2 mm, 2.1±1.3 mm on group 2. There was significant difference between two groups ( $p=0.002$ ). The thickness of FHL based on gender and location was not significant different ( $p>0.05$ ). For group 1, increased thickness of the FHL and reduced echogenicity, peritendinous fluid collection were observed in ultrasonographic findings. Increased thickness ( $>3$  mm) and hypoechoic lesion, peritendinous fluid collection of the tendon were sonographic findings at the posteromedial ankle in the FHL tenosynovitis. The authors suggested that Ultrasonography is a valuable and alternative tool for the evaluation of FHL tenosynovitis.

**Keywords:** Athletes, Foot disease, Ultrasonography

## 서 론

장무지 굴곡근 건초염은 발레를 전공으로 하는 무용수들에게서 가장 흔히 발생하는 손상으로 알려져 있다<sup>1,4)</sup>. 뿐만 아니라, 발끝을 미는 동작(push-off)을 자주 요하는 운동하는 사람들에게도 자주 관찰할 수 있다고 알려져 있다<sup>5)</sup>.

요즘엔 대중 스포츠가 일반화되고, 활성화 됨에 따라 스포츠 손상에 대한 빈도도 높아지고 있는 실정이다. 특히, 점프나 달리기와 같이 발끝을 이용한 운동을 즐겨하는 경우 발목의 후내측 부위 통증을 호소하는 경우를 임상적으로 흔히 접할 수 있고, 이들 원인들로는 장무지 굴곡근 건염, 후 경골근

Received: April 30, 2013 Revised: October 4, 2013

Accepted: October 4, 2013

Correspondence: Jun Beom Kim

Department of Orthopedics, Sun Genenral Hospital,

29 Mokjung-ro, Jung-gu, Daejeon 301-725, Korea

Tel: +82-42-220-8460, Fax: +82-42-220-8464

E-mail: kjb9290@hanmail.net

Copyright ©2013 The Korean Society of Sports Medicine

© 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.

건염, 장족지 굴곡근 건염, 족저 신경 압박증 등 다양하게 보고되고 있다<sup>5)</sup>.

하지만, 이러한 질환들을 진단하기는 쉽지 않으며, 진단을 위해서 다양한 방법이 사용되고 있다. 특히, 건염 또는 건초염의 경우 임상적 증상 및 자기공명영상(magnetic resonance imaging)을 이용하여 진단되고 있으며, 최근엔 초음파가 근골격계 질환의 진단 방법으로 널리 사용됨에 따라 초음파를 이용한 진단법들이 많이 소개되고 있다<sup>5)</sup>.

또한, 초음파 기술의 발전 및 이동이 편리한 휴대용 초음파 기기의 생산은 스포츠 의학 분야에서의 초음파 사용을 더욱 용이하게 만들었으며, 동적 이미지(dynamic imaging) 관찰로 인해 스포츠 손상에 대한 초음파의 진단적 가치가 높아지고 있다<sup>6,7)</sup>. 그러나, 발목 부위의 건염 또는 건초염에 대한 초음파 소견은 아직까지 많이 보고되고 있지 않은 실정이다.

이에 저자들은 장무지 굴곡근 건초염으로 진단받은 운동선수들을 대상으로 초음파를 이용하여 건의 두께와 에코도(echogenicity)의 변화 및 특징을 관찰하고 정상측과 비교하고자 한다.

## 연구 방법

본 연구는 2010년 3월부터 2011년 3월까지 족관절 후 내측부 통증을 주소로 본원에 내원한 발레리나와 발끝을 미치는 동작, 달리기 등을 자주하는 운동선수 중 신체 검사상 굴곡근 스트레칭 검사(flexor hallucis longus [FHL] stretch test)의 양성 및 압통이 관찰되고, 한쪽 부위에만(unilateral) 증상이 있는 선수 60명을 대상으로 하였다. 모든 환자들은 자기공명영상 촬영을 통해

병변이 확인되었다. 환자들은 축구선수(26명), 발레리나(14명), 배구선수(10명), 농구선수(10명)로 구성되었으며, 대부분 축구선수들이었다.

환자군들은 모두 각 분야에서 5년 이상 운동한 경력을 가지고 있는 아마추어 선수들이었으며, 하루 평균 6시간 이상의 운동을 하는 선수들이었다.

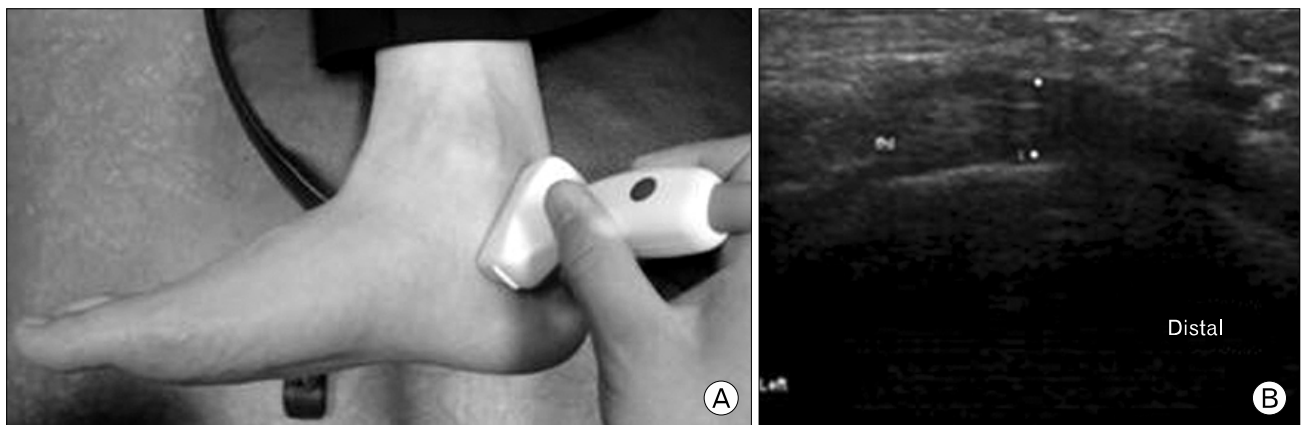
평균 연령은 21.3세(범위, 18-23세)였으며, 남자가 34명, 여자가 26명이었다. 증상이 있는 부위를 group 1, 증상이 없는 부위를 group 2로 구분하여 각각 건의 두께 및 에코도를 기록하고 비교하였다. 또한, 성별 및 위치에 따른 건 두께 차이를 보일 수 있으므로 각 군을 이에 따라 분류하여 비교하고 이를 통계학적으로 분석하였다.

초음파 측정은 족부 족관절 분야에서 1년 이상의 임상 경험과 초음파를 1년 이상 사용해 온 정형외과 전문의 1인이 시행하였고, 2번 측정하여 그 값을 기록하였다. 각 측정값에 대해서 독립 표본 T검정(Student's t-test)을 이용하여 통계학적으로 분석하였다.

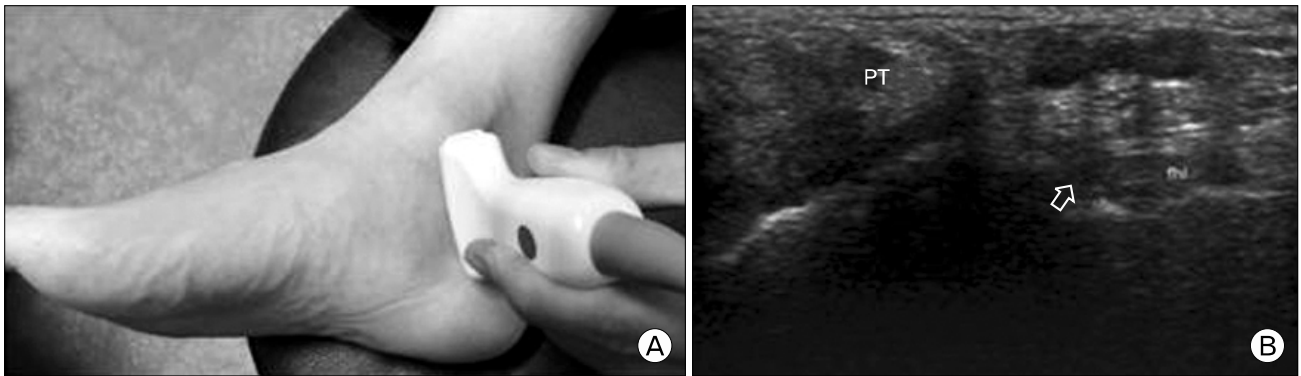
각 그룹 간의 통계 방법은 대응 표본 T검정(paired T-test)을 사용하고, PASW ver. 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 분석하였다. 각 통계에 대한 유의 확률(p-value)은 0.05 미만으로 정의하였다.

초음파 기기는 Acuson (×300, Siemens, Munich, Germany)를 사용하였다.

검사 부위는 압통을 호소하고, 호발 부위로 알려져 있는 발목의 후내측부, 특히 거골의 후방부(fibro-osseous tunnel)에서 이루어졌다. 검사시 환자의 발목은 편안한 자세(gravity position)를 유지하고, 검사자는 초음파 탐색자(probe)를 발목



**Fig. 1.** There is a ultrasonographic finding on longitudinal view, at the fibro-osseous tunnel of the ankle. (A) The probe was located to the parallel of driving direction of the tendon. (B) The thickness and echogenicity of it was checked, on the ultrasonographic view.



**Fig. 2.** There is a ultrasonographic finding on axial view, at the fibro-osseous tunnel of the ankle. (A) The probe was located to the perpendicular of driving direction of the tendon. (B) The echogenicity of it was checked, on the ultrasonographic view. This shows the target sign (arrow). PT: posterior tibialis.

후 내측부에 장무지 굴곡근의 주행 방향과 평행하게 위치하고 검사자가 엄지 발가락을 수동적으로 움직여 건의 상태를 확인한 후 건의 두께를 측정하고 에코도를 관찰하였다(Fig. 1). 또한, 초음파의 탐색자를 굴곡근의 주행방향과 수직으로 위치하여 건의 상태를 관찰하였다(Fig. 2A).

건초염의 증상이 있는 경우에 초음파 소견상 에코결(fibrillar appearance)의 소실 및 저에코 영상이 관찰되었으며, 건 실질 주변의 음영 감소 소견이 관찰되었고, 특히 수평 단면(axial view)에서는 과녁 증후(Target sign)소견이 관찰되었다(Fig. 2B).

## 결 과

장무지 굴곡근에 부위에 증상이 있는 group 1 (남자 34명, 여자 26명)과 증상이 없는 group 2 (남자 34명, 여자 26명) 사이의 건 평균 두께는 각각  $3.4 \pm 1.2$  mm,  $2.1 \pm 1.3$  mm로 건염이 있는 군에서 더 두껍게 측정이 되었고, 이 두 군 간의 차이는 통계학적으로 의의가 있었다( $p=0.002$ , paired T-test).

Group 1에서 성별에 따른 분류상 남자는 평균 두께  $3.3 \pm 1.1$  mm, 여자는 평균  $3.2 \pm 1.4$  mm로 두 군 간의 통계학적 유의한 차이가 관찰되지 않았다( $p=0.41$ ). 부위에 따라서도 오른쪽은  $3.4 \pm 0.9$  mm, 왼쪽은  $3.3 \pm 1.2$  mm로 두 군 간의 유의한 차이가 관찰되지 않았다( $p=0.43$ ). Group 2에서 남자는 평균 두께  $2.3 \pm 1.1$  mm, 여자 평균  $2.2 \pm 1.0$  mm로 차이가 없었고, 통계학적으로 의의가 없었다( $p=0.48$ ). 부위에 따른 경우 오른쪽은  $2.0 \pm 0.9$  mm, 왼쪽은  $2.1 \pm 1.3$  mm로 역시 통계학적 유의한 차이가 없었다( $p=0.13$ ).

두 군 간의 성별에 따른 두께는 남자의 경우 group 1과 2에서 각각  $3.3 \pm 1.1$  mm,  $2.3 \pm 1.1$  mm로 뚜렷한 차이를 보였고, 통계학적으로 의의가 있었다( $p=0.045$ ). 또한, 여자의 경우 group 1, 2에서 각각  $3.2 \pm 1.4$  mm,  $2.2 \pm 1.0$  mm로 측정되었고, 통계학적으로 의의가 있었다( $p=0.003$ ). 검사자에 의해 2번 측정된 두 값은 차이를 보이지 않았으며, 통계학적으로 유의하였다( $p=0.001$ , Student's t-test).

## 고 찰

장무지 굴곡근은 해부학적으로 비골과 골간막의 후면에서 기시하여 발목 후방부, 중족부의 족저부, 제1족지 종자골을 지나 제1족지 원위부 말단부에 부착한다. 발과 엄지 발가락의 족저 굴곡 및 거골하 관절의 내번(inversion) 운동을 담당하고, 발의 내측 아치(medial longitudinal arch)를 지지해주는 역할을 한다<sup>5,8)</sup>.

장무지 굴곡근 건초염의 진단은 임상적으로 건의 주행 부위에 따른 압통, 발목을 족배 굴곡시 제1중족지 관절의 족배 굴곡의 제한(FHL stretch test)<sup>8)</sup>, 방사선학적으로 자기공명영상 촬영을 통해 병변을 확인할 수 있다. 특히, 압통은 해부학적 구조상 발목 후내측부인 섬유 골관(fibro-osseous tunnel)에서 압통이 가장 흔하다고 알려져 있다<sup>13)</sup>. 이 부위에 발생이 호발하는 이유에 대해서는 크게 2가지 이론이 있다. 하나는 발끝으로 서는 동작과 같이 발이 완전히 족저 굴곡 상태가 되었을 때 장무지 굴곡근과 터널 사이에서 상대적인 불일치(incongruity)가 발생하고 이것이 건에 과도한 압력을 줌으로써 건 손상을 유도한다는 것이다<sup>3)</sup>. 또 다른 가설은 발목과 엄지 발가락을 족배 굴곡할 때 이 건의 원위 주행(distal excursion)에 초점을 맞춘 것으로 이 건의 근육부위(muscle belly)가 건의 움직임 때마다 섬유 골관에서 잘 움직이지 않게 되어(jammed) 염증이나 부종(swelling)을 이 부위에서 발생하게 한다는 것이

다<sup>1,3,9-12)</sup>.

다른 저자들은 이 부위에서 비혈관 지역(avascular zone)이 존재하여 손상을 쉽게 받을 수 있다고 보고하였다<sup>13)</sup>.

임상적으로 발목의 후 내측부 통증을 호소하는 경우, 장무지 굴곡근의 섬유 골관 부위에서의 압통을 신체 검사상 확인할 수 있다.

건의 반복적인 손상과 염증 및 회복 시에는 건의 실질이 두꺼워진다는 것과 건 막내 삼출물(fluid collection)이 발생할 수 있다는 것은 이미 널리 알려져 있다.

저자들은 근 골격계의 장애(disorder)를 평가하는데 효율적인 진단 방법<sup>5)</sup>으로 알려져 있는 초음파 기계를 이용하여 건초염의 증상이 있고 자기공명영상으로 병변을 확인한 환자들에게서 섬유 골관에서의 건 상태를 평가하고 정상측과 비교하였다.

저자들은 자기공명영상에서 병변은 T-2 영상에서 건 주위의 부종 또는 섬유 골성관 비후가 관찰되는 경우로 정의하였다<sup>8)</sup>. 증상이 있는 군과 증상이 없는 군에서는 통계학적으로 유의한 건 두께의 차이를 보였으며, 병변의 변수가 될 수 있는 위치와 성별에 대해서는 통계학적 의의를 보이는 차이는 없었다.

또한, 증상이 있는 군에서는 초음파 검사상 건 실질의 비대 및 에코결 소실, 실질 주변의 저에코 음영의 증가, 과녁 증후의 증상이 없는 군에서는 관찰되지 않는 특징적인 소견이 관찰되었다. 이는 건초염이 있는 경우의 특징적인 초음파 소견이라 생각된다.

초음파 검사는 많은 장점을 가지고 있지만, 시술자에 의한 편이(bias)가 생길 수 있다는 제한점이 있다. 이에 저자들은 숙련된 검사자 한 명이 모든 예를 같은 방식으로 측정하고 평가하여 시술자 간에 생길 수 있는 편이(bias)를 없애려고 하였다.

본 연구의 제한점은 결과에 영향을 미칠 수 있는 나이, 활동력(activity), 후 경골근 건초염과 족저 근막염 등과 같은 동반된 질환들을 고려하지 못했다는 점이다. 이는 건 두께 변화에 영향을 줄 수 있다고 생각된다.

저자들은 초음파는 장무지 굴곡근 건초염(FHL tenosynovitis)을 진단하는데 있어 비교적 쉽고, 정확하며 경제적인 진단 도구라고 생각되며, 발목의 후내측부 통증을 호소하는 경우, 특히 초음파 검사상에서 장무지 굴곡근의 3 mm 이상의 두께, 에코결 소실 및 저음영 소견, 건 주위에 막내 삼출물 소견이 관찰된다면 건초염을 의심하고, 활동 제한, 물리 치료

(physical therapy), 약물 치료, 보조기(orthotics), 테이핑(taping) 등과 같은 보존적 치료<sup>12)</sup>에 대한 계획을 세우는 것이 향후 임상적 호전을 기대할 수 있게 될 것으로 생각된다.

## References

1. Hamilton W, Chao W. Posterior ankle pain in athletes and dancers. *Foot Ankle Clin* 1999;4:811-32.
2. Hardaker WT Jr, Margello S, Goldner JL. Foot and ankle injuries in theatrical dancers. *Foot Ankle* 1985;6:59-69.
3. Kolettis GJ, Micheli LJ, Klein JD. Release of the flexor hallucis longus tendon in ballet dancers. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:1386-90.
4. Leitschuh PH, Zimmerman JP, Uhorchak JM, Arciero RA, Bowser L. Hallux flexion deformity secondary to entrapment of the flexor hallucis longus tendon after fibular fracture. *Foot Ankle Int* 1995;16:232-5.
5. Khoury V, Guillin R, Dhanju J, Cardinal E. Ultrasound of ankle and foot: overuse and sports injuries. *Semin Musculoskelet Radiol* 2007;11:149-61.
6. Klauser A, Bodner G, Frauscher F, Gabl M, Zur Nedden D. Finger injuries in extreme rock climbers. Assessment of high-resolution ultrasonography. *Am J Sports Med* 1999;27:733-7.
7. Torriani M, Kattapuram SV. Musculoskeletal ultrasound: an alternative imaging modality for sports-related injuries. *Top Magn Reson Imaging* 2003;14:103-11.
8. Michelson J, Dunn L. Tenosynovitis of the flexor hallucis longus: a clinical study of the spectrum of presentation and treatment. *Foot Ankle Int* 2005;26:291-303.
9. Hamilton WG. Stenosing tenosynovitis of the flexor hallucis longus tendon and posterior impingement upon the os trigonum in ballet dancers. *Foot Ankle* 1982;3:74-80.
10. McCarroll JR, Ritter MA, Becker TE. Triggering of the great toe. A case report. *Clin Orthop Relat Res* 1983;(175):184-5.
11. Sammarco GJ, Cooper PS. Flexor hallucis longus tendon injury in dancers and nondancers. *Foot Ankle Int* 1998;19:356-62.
12. Theodore GH, Kolettis GJ, Micheli LJ. Tenosynovitis of the flexor hallucis longus in a long-distance runner. *Med Sci Sports Exerc* 1996;28:277-9.
13. Petersen W, Pufe T, Zantop T, Paulsen F. Blood supply of the flexor hallucis longus tendon with regard to dancer's tendinitis: injection and immunohistochemical studies of cadaver tendons. *Foot Ankle Int* 2003;24:591-6.