

# 비골건 손상

강원대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

문성훈 · 이 강

## Peroneal Tendon Tears

Sung-Hoon Moon, M.D., Kang Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kangwon National University Hospital, Chuncheon, Korea

### =Abstract=

Tear of the peroneal tendons are diagnosed increasingly. Peroneal tendons should always be evaluated when identifying the source of pain in patients with chronic ankle pain. Thorough physical examination with imaging studies are required to achieve accurate diagnosis and favorable outcome. The present article reviews the anatomy and current treatment options for peroneal tendon tears.

**Key Words:** Peroneal tendon, Tendon tears

## 서 론

최근 수년간 비골건 손상에 대한 관심이 많아지게 되면서 비골건 손상의 진단 또한 점차 증가하고 있다. 발목 외측에 만성적인 통증을 호소하는 환자들, 특히 반복된 염좌의 과거력이 있는 환자들을 진단할 때 비골건의 손상은 꼭 염두에 두어야 하는 진단명이다.<sup>1)</sup> 발목 염좌는 매우 흔한 손상으로 염좌를 경험한 환자의 약 40%에서 만성적인 발목 외측의 통증을 호소하는 것으로 알려져 있다.<sup>1)</sup> 그러나 발목 외측 통증의 원인이 될 수 있는 병변이 매우 다양하여 정확한 원인 파악이 어려운

경우가 많다. 비골건의 일차적인 기능은 발의 외번(eversion)이고 발목의 외측 안정에 기여하는 매우 중요한 구조물로, 건의 손상을 간과하게 되면 정상적인 보행에 지장을 초래할 수도 있다. 스포츠 활동 중 급성으로 단비골건의 파열이 발생할 수 있고, 이때 비골건의 불안정이 동반되기도 한다. 비골건 손상은 발레, 육상, 스케이트, 축구, 테니스 등의 다양한 스포츠 활동과 관련이 있는 것으로 알려져 있다.<sup>2-4)</sup>

## 해부학

장비골근(peroneus longus)은 비골의 근위 2/3에서 기시하여 단비골건(peroneus brevis)의 외측을 따라 주행하다가, 외과(lateral malleolus)의 상방에서 건으로 이행하여 단비골건의 후방에서 외과 후면의 섬유-골 터널내로 들어간다. 터널내에서 두 개의 건은 공통된 활액막에 의해 싸여 있다가 종골의 비골결절

Received: October 16, 2012 Revised: October 30, 2012  
Accepted: November 13, 2012

• **Corresponding Author: Kang Lee, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Kangwon National University Hospital, Baengnyeong-ro 156, Chuncheon 200-722, Korea  
Tel: +82-33-258-2308 Fax: +82-33-244-2205  
E-mail: drklee@dreamwiz.com

(peroneal tubercle)을 통과하면서 각각의 건을 따라 건막이 분지되게 된다. 장비골건은 장족저인대(long plantar ligament)와 입방골에 의해 형성된 터널을 통과하여 제1 중족골 기저부의 족저부 및 내측 설상골의 외측연에 부착하게 된다.<sup>5)</sup>

단비골근(peroneus brevis)은 비골의 외측 원위부 2/3에서 기시하여 비골 끝부분(fibular tip)의 약 2~3 cm 근위부에서 건으로 이행한다. 단비골건은 외과에서 장비골건의 전내측을 따라 주행하며, 제5 중족골 기저부의 배-외측(dorsolateral)면에 부착한다.<sup>1,5)</sup>

장비골건 및 단비골건은 비골끝에서부터 약 4 cm 근위부에 공통된 활액막에 싸여 주행을 한다. 이막은 외과 후면의 비골구(fibular groove), 상방 비골 지대(superior peroneal retinaculum), 후거비인대, 중비인대, 및 후하경비인대로 형성된 섬유-골 터널을 통과하여 비골결절부에서 분지하게 된다.<sup>6,7)</sup>

비골구의 형태는 매우 다양하며 일부에서는 볼록하게 솟아 있거나 비골구 자체가 존재하지 않아 비골건의 불안정과 관련이 있을 수 있다. Ozbag 등<sup>8)</sup>에 의하면 약 68%에서만 비골구가 오목하게 존재한다. 외과 후외측연을 따라서 존재하는 관절순과 유사한 섬유연골윤(fibrocartilaginous rim)은 비골구의 깊이를 약 2~4 mm 정도 더 보강하여 비골건 안정에 기여하고 있다.<sup>1)</sup> 만약 비골구가 오목하지 않거나 깊이가 충분하지 못할 경우, 비골건의 안정에 유해하게 작용할 수 있다.<sup>5)</sup> 상방 비골 지대(superior peroneal retinaculum)는 비골 끝에서 약 1 cm 근위부에 위치하는 섬유성 밴드로, 비골의 섬유연골윤에서 기시하여 종골의 외측면에 부착한다.<sup>9,10)</sup> 이것은 외과를 따라 주행하는 비골건들의 탈구에 대한 일차적인 억제제로 기능한다.

비골건의 주요 혈액공급은 후비골동맥(posterior peroneal artery)과 장비골건의 원위부를 담당하는 내측 족근 동맥(medial tarsal artery)의 분지에 의한다. 혈관들은 비골건들의 후외측에 존재하는 vincula들을 통해 건초(peritenon)내로 진입하여 혈액을 공급하게 된다. Petersen 등<sup>11)</sup>에 의하면, 비골건에는 3개의 무혈성 구역(avascular zone)이 존재하는데, 단비골건은 비골구 부위에서 혈액 공급이 제한되고, 장비골건은 외과와 비골결절 부위에서 주행 경로가 급격히 바뀔 때, 그리고 입방골 하방에서 주행방향에 변화가 있을 때 혈액 공급에 상당한 제한이 나타나는 것으로 알려졌다.

이러한 무혈성 구역에서는 만성 퇴행성 변화가 발생할 가능성이 매우 높을 것으로 사료된다.

비골건 주위의 비정상적인 해부학적 구조물로 인하여 여서도 다양한 병변이 발생할 수 있다. 제4 비골근(peroneus quartus), 비후된 비골결절, 낮게 주행하는 단비골근(low-lying muscle belly of peroneus brevis) 등이 이에 해당한다. 제4 비골근은 약 6.6%에서 21.8%의 빈도로 존재하며, 가장 흔히 단비골건에서 기시하여 비골결절에 부착하게 된다.<sup>12,13)</sup> 이것은 상방 비골 지대를 이완시켜 비골건의 건초염, 파열, 불안정 증 등을 유발할 수 있다. 한편, Hyer 등<sup>14)</sup>에 의하면 비골결절의 크기 및 형태가 다양하며, 일부에서는 결절의 비정상적인 형태로 인한 비골건 손상이 발생할 수 있다고 보고하고 있다.

### 손상 기전

단비골건 파열의 발생율에 대한 정확한 보고가 없으나, 일부 연구들에 의하면 노인 인구의 약 11.3~37%에서 존재하며, 평균 파열 길이는 약 2.5~5.0 cm 정도 된다.<sup>15)</sup> 비골구 내에서의 단비골건 위치는 장비골건에 의한 반복적인 압박력에 매우 취약하다. 또한 단비골건이 아탈구 되면 비골 후외측연과의 마찰로 인한 건 파열이 발생할 수 있다. 비골건의 불안정과 관련된 상방 비골 지대의 이완은 단비골건 손상 환자들에게서 흔히 나타나는데, 발목 불안정증, 반복된 내반 손상, 전신적 인대 이완 등이 상방 비골 지대의 이완과 관련이 있는



**Figure 1.** Intraoperative photograph revealed a low-lying muscle belly of peroneus brevis that descends 1.5 cm distal to fibular tip.

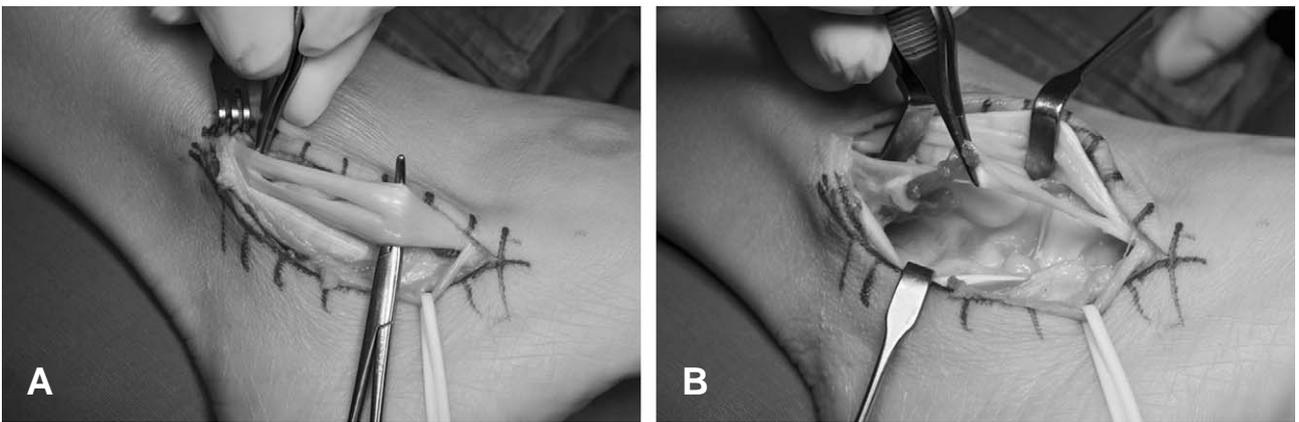
것으로 알려져 있다. 비골구의 모양에 따라서도 비골건의 불안정이 발생할 수 있으나, 그 근거에 대해서는 현재 논란이 많다. 한편, 비정상적인 제4 비골근(peroneus quartus)과 낮게 주행하는 단비골근(low-lying muscle belly of peroneus brevis)에 의한 비골터널 내에서의 협착으로 인한 단비골건의 파열이 발생할 수도 있다(Fig. 1, 2).

장비골건의 파열은 대부분 비골 끝, 비골결절 혹은 비부골에서 만성 손상의 형태로 발생한다. 물론 급격한 내변손상 혹은 회외된 발에 대한 강력한 외번력은 장비

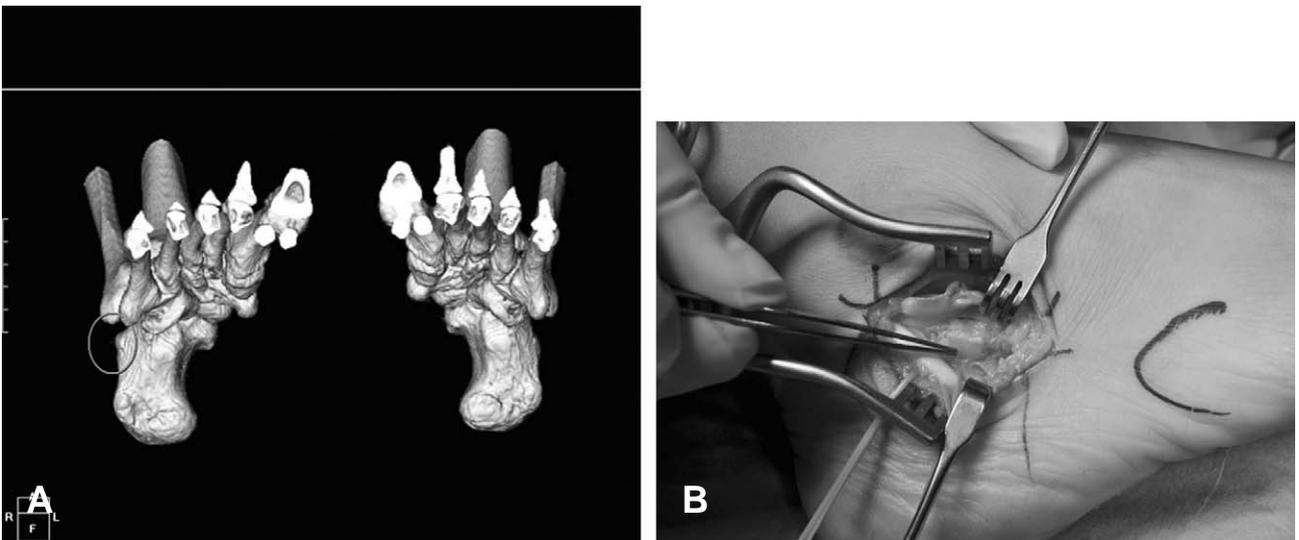
골건의 급성 파열도 일으킬 수 있다. 비부골이 골절 혹은 견열되면, 장비골건이 수축하면서 건 파열을 일으키기도 한다. 또한 요내반족 변형이 있으면 장비골건에 과도한 장력이 가해져 직접적인 건손상이 발생하거나, 비골결절을 비후시켜 장비골건과의 전단력을 증가시켜 건의 손상을 유발할 수 있다(Fig. 3).

### 임상 양상

비골건 파열에 있어 가장 일관된 임상 양상은 비골건



**Figure 2.** (A) 30-year-old female with chronic ankle pain underwent operation after conservative treatment for 3 months. Longitudinal tear of peroneus brevis was found at the level of lateral malleolus. (B) Peroneus quartus was found just underneath peroneus brevis.



**Figure 3.** (A) 3D CT scan of 42-year-old female with recurrent pain below lateral malleolus showed an enlarged peroneal tubercle on her right foot. Peroneal tubercle on her left foot was flat. (B) Intraoperative photograph confirmed enlarged peroneal tubercle on her right foot.

을 따라서 존재하는 종창(swelling)이다.<sup>5)</sup> 손상된 부위를 누르면 압통을 호소할 수 있으며, 손상된 부위가 국소적으로 두꺼워져 있는 경우도 있다. 환자로 하여금 저항 하에 능동적으로 발을 외번 및 족배굴곡을 하게 하거나, 수동적으로 발을 내번 및 족저굴곡을 시키면 통증이 유발되는지 확인할 수 있다. 만성적인 손상이 아닌 이상, 근력은 충분한 경우가 대부분이다. 발목 운동에 제한은 없으나, 연발음(crepitus) 혹은 클릭이 느껴질 수도 있다.

기립위 검사를 통해 족부의 정열을 평가하여야 한다. 후족부의 내반변형이 존재하는 경우 비골건에 과도한 힘이 작용하여 건 손상이 발생할 가능성이 높다.<sup>16)</sup> 또한, Coleman block 검사를 시행하여 후족부 내반이 일차적인 문제인지, 제1 열의 족저굴곡에 의한 이차적인 문제인지도 평가하여야 한다. 다양한 신경근육질환(예, Charcot-Marie-Tooth병)들도 후족부 내반을 유발할 수 있어, 이에 대한 검사를 시행하여 비골건 손상 이외의 예측 불가능한 결과에 대해서도 대비할 수 있어야 한다.

## 영상의학적 검사

비골건 손상을 평가하는데 있어 엑스레이 검사는 가장 기본적이면서도 필수적인 검사이다. 제5 중족골 기저부의 견열된 골편은 내번 손상을 시사하여, 이로 인한 단비골건의 손상의 가능성이 있다. 비부골(os peroneum)의 골절이 있는 경우 장비골건의 손상을 의심할 수 있다. 이런 경우 건측의 엑스레이와 비교해야 할 수도 있다. 비골의 원위부에 “fleck” 징후가 있으면 비골건의 탈구 혹은 아탈구를 고려하게 된다. 이것은 상방 비골 지대의 손상에 의해 발생하며 격자 상(mortise view)에서 가장 잘 확인된다. 종골의 측면상(calcaneus axial view) 혹은 Saltzman 상(view)를 통해 비후된 비골 결절을 확인할 수도 있다.

비골건을 평가하는데 초음파 검사가 가장 유용하다. 초음파 검사를 통해 건초염과 건손상을 구분할 수 있으며, 비골건 파열을 진단하는데 있어 정확도가 90%에 이르는 것으로 알려져 있다.<sup>17)</sup> 또한 동적인 검사(dynamic study)를 통해 비골건의 탈구 및 아탈구를 유발하여 병변을 직접 확인할 수도 있다.<sup>18)</sup> 초음파 검사의 단점은, 술자의 학습 곡선에 따라 진단 정확도가 상

당히 차이가 날수 있다는 것이다.

자기공명영상 검사(MRI)는 건손상을 진단하는데 있어 많은 정보를 제공하며, 장비골건 파열을 진단하는데는 100%, 단비골건에는 80%, 두 가지 건의 파열 모두를 진단하는 데는 약 60%의 특이도를 갖고 있다고 한다.<sup>19)</sup> 주행경로가 변화하는 비골건을 평가하기 위해서는 발을 족저굴곡한 상태에서 촬영한 축상면이 가장 유용하며, 사선의 축상면(oblique axial view)을 통해 건의 손상을 평가할 수도 있다.<sup>20-22)</sup> 발목을 족저굴곡해서 촬영을 해야 ‘Magic angle 현상’에 의한 영상 왜곡을 최소화할 수 있기 때문이다. 정상적인 비골건은 T1, T2, STIR 영상에서 균일한 저음영으로 나타나며, T2 및 STIR 영상에서 건 주위의 얇은 고음영은 정상적으로 존재할 수 있으나, 3 mm가 넘는 고음영은 건초염을 시사한다.<sup>21,23)</sup> 축상면에서 비골건이 “C”자 형태 혹은 이분되어 있는 경우 건의 파열을 의심할 수 있다.

## 치 료

비골건의 건초염은 직접적인 외상에 의해 발생할 수 있으나 대부분 반복적인 활동에 의해 발생한다. 또한 비후된 비골 결절과 같은 비정상적인 해부학적 구조물들로 인하여서도 발생할 수 있다. 비골건 손상에 대한 기본적인 치료 방법으로 휴식, 냉찜질, 비스테로이드성 소염제, 물리 치료, aircast와 같은 발목 보조기, 외측 췌기(lateral wedge heel) 등이 있다. 추가적인 보존적 치료 방법으로 단하지 석고 고정(short leg cast) 혹은 둥근 바닥 신발(rockerbottom shoe)도 고려해볼 수 있다. 또한 최근 혈소판 풍부 자가 혈장(platelet rich plasma) 치료법이 다양한 건 질환의 치료에 사용되고 지고 있으나, 뚜렷한 효과에 대해서는 현재까지 확증이 부족하다.<sup>24)</sup>

비골건의 단순한 건초염은 대부분 보존적 치료로 호전이 되나, 증상이 지속되는 경우 수술적 치료를 고려해야 한다.

### 1. 단비골건 파열

발목 불안정증이 동반된 단비골건 손상의 보존적 치료는 성공할 가능성이 매우 낮다. 따라서 단비골건 파열이 확실하다면 진단과 함께 수술적 치료를 바로 고려

해볼 수도 있다. 수술방법은 수술장에서 확인된 단비골건의 파열 형태에 따라 결정하게 된다. 우선 피부절개 후, 단비골건의 아탈구에 의해 종파열이 발생할 수 있으므로 상방 비골 지대의 이완에 대한 평가한다. 그리고 단순한 종파열의 경우 손상된 부위를 변연 절제(debridement)하고, 3-0 혹은 4-0 모노필라멘트 봉합사를 이용하여 건 봉합술 및 관형술(tubulization)을 시행한다.<sup>25)</sup> 다발성 종파열이 있으면 변연 절제 및 봉합을 우선 시도해보고, 장비골건에 건을 고정(tenodesis)할 수 있다. 이때 퇴행성 변화가 있는 부분을 충분히 절제하고 단비골건의 근위부 및 원위부를 각각 장비골건에 봉합하도록 한다. 비골과의 충돌(fibular impingement)을 예방하기 위해 건고정의 위치는 비골의 끝을 기준으로 3~4 cm 상방 그리고 5 cm 하방 이상에서 시행해야 한다. 만약 단비골건의 근육 부분이 낮게 원위부까지 주행하여 비골구에서 협착을 일으키고 있으면 근육 일부를 절제할 수 있다. 또한 제4 비골건이 존재하여 건 손상의 원인으로 사료되면 이것을 제거할 수도 있다. 단비골건의 부착부에 발생한 퇴행성 파열의 경우, 변연 절제를 시행한 후 봉합 나사못(suture anchor)을 이용하여 단비골건을 제5 중족골에 고정할 수도 있다.

Krause와 Brodsky<sup>26)</sup>는 손상된 건의 단면적 길이보다 예후에 중요하게 작용한다고 주장하면서, 단면적의 50% 미만으로 손상된 경우를 Grade 1, 50% 이상 손상된 경우를 Grade 2로 구분하고 있다. Grade 1의 경우 건을 봉합하였으며, Grade 2에서는 건고정술을 시행하였다. 또한, 건의 변연부(peripheral)에서 파열이 발생하면 건의 외측 50%까지는 절제가 가능하다고 하였다. 건봉합술의 예후와 관련된 일부 연구에 의하면, 건봉합후 약 85~95%가 술전 운동 참여가 가능하다고 한다.<sup>27,28)</sup> 그러나 Steel과 DeOrio<sup>19)</sup>에 의하면 건봉합술을 받은 환자의 90%가 직장로의 복귀는 가능하였으나, 46% 정도에서만 술전 스포츠 활동이 가능하였다고 보고하고 있다.

## 2. 장비골건 파열

장비골건의 파열은 흔하지 않으며 대부분 직접적인 외상에 의한 것이다. 만성적인 파열은 기계적인 자극으로 발생하며, 입방골 터널(cuboid tunnel)내에서 흔히 나타난다. 일부 류마티스 관절염, 건선, 당뇨 환자들에게 장

비골건 파열이 나타날 수 있으며, 후족부 내반, 비후된 비골결절, 발목 불안정증 등과 관련되어 발생하기도 한다. 치료 방법은 단비골건과 동일하다. 그러나 비부골(os perineum)과 관련이 있는 경우, 비부골을 제거하고 파열된 건을 봉합하도록 한다. 만약 건의 봉합이 불가능하다면 입방골에 건을 고정시키는 방법도 고려할 수 있다.<sup>29)</sup> 손상된 장비골건을 단비골건에 봉합하는 경우도 있는데, 이때 단비골건의 기능마저 저하시킬 수 있으므로 단비골건으로의 봉합술은 매우 신중해야 한다.

## 3. 양측 비골건 동시 파열

단비골건 및 장비골건이 동시에 파열되는 경우에 대한 보고는 매우 드물다. 이것은 스테로이드 주사, 내분비 질환, 자가면역성 질환, 비골건의 불안정증 등과 관련된 것으로 사료된다. Redfern과 Myerson<sup>30)</sup>은 이러한 손상의 치료방법에 대한 알고리즘을 만들어 발표하였는데, 모든 건이 봉합 가능한 경우 type I, 한 개의 건만 봉합 가능한 경우를 type II, 그리고 모든 건의 봉합이 불가능한 경우를 type III라고 명명하였다. 또한, Type III 손상 중 근위부의 근육 이동(excursion)이 존재하지 않아 건이전술이 필요한 경우를 Type IIIa, 근육 이동이 남아 있어 동종건 봉합술이 가능한 경우를 Type IIIb라고 하였다.

## 합병증

발목 외측의 통증을 호소하는 환자들의 치료가 실패하는 가장 흔한 원인은 정확한 진단을 하지 못한 경우이다. 종합적인 평가를 통해 비골건 손상이 진단되어 수술적 치료를 할때 후족부 내반 변형을 간과하게 되면, 비골건 파열이 재발할 수 있으며, 만성 발목 불안정증이 발생할 수 있다. 간과된 발목 불안정증으로 인하여 상방 비골 지대(superior peroneal retinaculum)가 이완되어 비골건의 손상을 일으킬 수 있다.<sup>10,31-33)</sup> 수술 중 비골건 전체를 노출하여 건 파열을 간과하지 않아야 하며, 낮게 주행하는 단비골근(low-lying muscle belly of peroneus brevis), 제4 비골건, 골극 및 비후된 비골결절 등도 놓치지 않아야 한다. 건고정술(tenodesis)을 시행할 때 손상된 건을 절제하지 않고 인접 건에 바로 고정을 하면 인접 건의 기능마저 잃을 수 있으며, 고정

술을 비골구(fibular groove) 가까이에서 시행하게 되면 건의 협착 혹은 아탈구를 유발할 수 있다.<sup>29,34)</sup>

## 결 론

발목 외측의 통증을 호소하는 환자의 평가에 있어 비골건 손상은 간과되기 쉽다. 비골건이 손상된 환자의 증상이 경하고 기능 소실이 없는 경우에는 대부분 보존 방법으로 치료가 가능하나, 환자의 활동 요구도가 높고 건 손상에 의한 기능 소실이 많은 경우에는 수술적 치료가 필요하다. 그러므로 외과의들은 항상 비골건 손상에 대해서 인지를 하고 건 손상의 특징과 치료 방법에 대하여 숙지를 하여 조속한 진단을 통해 효과적인 치료를 시행할 수 있어야 한다.

## REFERENCES

1. **Philbin TM, Landis GS, Smith B.** *Peroneal tendon injuries.* *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17-5:306-17.
2. **Ferran NA, Oliva F, Maffulli N.** *Recurrent subluxation of the peroneal tendons.* *Sports Med.* 2006;36-10:839-46.
3. **Larsen E.** *Longitudinal rupture of the peroneus brevis tendon.* *J Bone Joint Surg Br.* 1987;69-2:340-1.
4. **Wind WM, Rohrbacher BJ.** *Peroneus longus and brevis rupture in a collegiate athlete.* *Foot Ankle Int.* 2001;22-2:140-3.
5. **Cerrato RA, Myerson MS.** *Peroneal tendon tears, surgical management and its complications.* *Foot Ankle Clin.* 2009;14-2:299-312.
6. **Kumai T, Benjamin M.** *The histological structure of the malleolar groove of the fibula in man: its direct bearing on the displacement of peroneal tendons and their surgical repair.* *J Anat.* 2003;203-2:257-62.
7. **Coughlin MS, LC.** *Disorders of tendons. In: Surgery of the Foot and Ankle. Vol. 2, 8th ed. Philadelphia: Mosby; 2007. 1149-277.*
8. **Ozbag D, Gumusalan Y, Uzel M, Cetinus E.** *Morphometrical features of the human malleolar groove.* *Foot Ankle Int.* 2008;29-1:77-81.
9. **Davis WH, Sobel M, Deland J, Bohne WH, Patel MB.** *The superior peroneal retinaculum: an anatomic study.* *Foot Ankle Int.* 1994;15-5:271-5.
10. **Geppert MJ, Sobel M, Bohne WH.** *Lateral ankle instability as a cause of superior peroneal retinacular laxity: an anatomic and biomechanical study of cadaveric feet.* *Foot Ankle.* 1993;14-6:330-4.
11. **Petersen W, Bobka T, Stein V, Tillmann B.** *Blood supply of the peroneal tendons: injection and immunohistochemical studies of cadaver tendons.* *Acta Orthop Scand.* 2000;71-2:168-74.
12. **Zammit J, Singh D.** *The peroneus quartus muscle. Anatomy and clinical relevance.* *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85-8:1134-7.
13. **Sobel M, Levy ME, Bohne WH.** *Congenital variations of the peroneus quartus muscle: an anatomic study.* *Foot Ankle.* 1990;11-2:81-9.
14. **Hyer CF, Dawson JM, Philbin TM, Berlet GC, Lee TH.** *The peroneal tubercle: description, classification, and relevance to peroneus longus tendon pathology.* *Foot Ankle Int.* 2005;26-11:947-50.
15. **Sobel M, DiCarlo EF, Bohne WH, Collins L.** *Longitudinal splitting of the peroneus brevis tendon: an anatomic and histologic study of cadaveric material.* *Foot Ankle.* 1991;12-3:165-70.
16. **Manoli A, 2nd, Graham B.** *The subtle cavus foot, "the underpronator".* *Foot Ankle Int.* 2005;26-3:256-63.
17. **Grant TH, Kelikian AS, Jereb SE, McCarthy RJ.** *Ultrasound diagnosis of peroneal tendon tears. A surgical correlation.* *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87-8:1788-94.
18. **Neustadter J, Raikin SM, Nazarian LN.** *Dynamic sonographic evaluation of peroneal tendon subluxation.* *AJR Am J Roentgenol.* 2004;183-4:985-8.
19. **Steel MW, DeOrio JK.** *Peroneal tendon tears: return to sports after operative treatment.* *Foot Ankle Int.* 2007;28-1:49-54.
20. **Major NM, Helms CA, Fritz RC, Speer KP.** *The MR imaging appearance of longitudinal split tears of the peroneus brevis tendon.* *Foot Ankle Int.* 2000;21-6:514-9.
21. **Wang XT, Rosenberg ZS, Mechlin MB, Schweitzer ME.** *Normal variants and diseases of the peroneal tendons and superior peroneal retinaculum: MR imaging features.* *Radiographics.* 2005;25-3:587-602.
22. **Khoury NJ, el-Khoury GY, Saltzman CL, Kathol MH.** *Peroneus longus and brevis tendon tears: MR imaging evaluation.* *Radiology.* 1996;200-3:833-41.
23. **Kijowski R, De Smet A, Mukharjee R.** *Magnetic resonance imaging findings in patients with peroneal tendinopathy and*

- peroneal tenosynovitis. Skeletal Radiol. 2007;36-2:105-14.*
24. **Foster TE, Puskas BL, Mandelbaum BR, Gerhardt MB, Rodeo SA.** *Platelet-rich plasma: from basic science to clinical applications. Am J Sports Med. 2009;37-11:2259-72.*
  25. **Lee WC.** *Foot and Ankle. 2nd ed. Seoul: Kyohaksa; 2012. 435-43.*
  26. **Krause JO, Brodsky JW.** *Peroneus brevis tendon tears: pathophysiology, surgical reconstruction, and clinical results. Foot Ankle Int. 1998;19-5:271-9.*
  27. **Saxena A, Wolf SK.** *Peroneal tendon abnormalities. A review of 40 surgical cases. J Am Podiatr Med Assoc. 2003;93-4:272-82.*
  28. **Wapner KL, Taras JS, Lin SS, Chao W.** *Staged reconstruction for chronic rupture of both peroneal tendons using Hunter rod and flexor hallucis longus tendon transfer: a long-term followup study. Foot Ankle Int. 2006;27-8:591-7.*
  29. **Squires N, Myerson MS, Gamba C.** *Surgical treatment of peroneal tendon tears. Foot Ankle Clin. 2007;12-4:675-95, vii.*
  30. **Redfern D, Myerson M.** *The management of concomitant tears of the peroneus longus and brevis tendons. Foot Ankle Int. 2004;25-10:695-707.*
  31. **BF DI, Fraga CJ, Cohen BE, Shereff MJ.** *Associated injuries found in chronic lateral ankle instability. Foot Ankle Int. 2000;21-10:809-15.*
  32. **Strauss JE, Forsberg JA, Lippert FG, 3rd.** *Chronic lateral ankle instability and associated conditions: a rationale for treatment. Foot Ankle Int. 2007;28-10:1041-4.*
  33. **Bonnin M, Tavernier T, Bouysset M.** *Split lesions of the peroneus brevis tendon in chronic ankle laxity. Am J Sports Med. 1997;25-5:699-703.*
  34. **Molloy R, Tisdell C.** *Failed treatment of peroneal tendon injuries. Foot Ankle Clin. 2003;8-1:115-29.*