



## 만성 족관절 외측 불안정

배서영

인제대학교 의과대학 상계백병원 정형외과학교실

## Chronic Lateral Ankle Instability

Su-Young Bae

Department of Orthopedic Surgery, Sanggye Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Seoul, Korea

Acute ankle sprain is the most common injury in the lower extremities, and approximately 10% to 40% of acute lateral ankle ligament injury causes chronic pain or instability. For chronic symptoms lasting after an acute sprain, the possibility of joint damage, such as bony structures, ligaments, cartilage, and nerves around the ankle joint, should be considered. Patients with chronic lateral ankle instability usually complain of repeated sprains or giving way sensations. There has been steady progress in the treatment options until recently, however new treatments are still being attempted. This paper describes the causes, diagnosis, and recent trends in the conservative and operative treatment of chronic lateral ankle instability.

**Key Words:** Ankle, Lateral, Instability

## 서 론

급성 족관절 염좌의 약 10%~40%에서 만성 증상을 유발한다고 알려져 있고 만성 통증을 유발하는 경우가 약 33%에 이른다고 보고 되기도 한다.<sup>1-3)</sup> 염좌 후에 만성적 통증이나 활동의 곤란을 호소하는 경우에 관절 주변의 골조직, 인대, 연골 및 신경 등의 동반 손상 가능성을 염두에 두어야 하며 만성 불안정으로 내원하는 환자는 대개 염좌가 반복된다고 호소하거나 족관절에 힘이 빠지는 증상(giving way)을 호소한다.

족관절의 인대 중 외측 불안정과 연관된 인대는 전거비인대(anterior talofibular ligament, ATFL), 종비인대(calcaneofibular ligament, CFL), 후거비인대(posterior talofibular ligament, PTFL)로 구성된 외측인대 복합체이며 원위경비관절 인대 손상(high

ankle sprain)에 의해 족관절 격자가 넓어져 발생하는 불안정성을 제외하고 언급하고자 한다. 전거비인대는 관절낭(capsule)과 혼합되어 거골의 내회전을 제한하고 족저굴곡 위치에서 내전을 제한하는 기능을 하게 된다. 종비인대는 비골건막으로 이어져 내전 제한과 함께 족관절이 중립, 족배굴곡 위치에서 안정성을 제공하고 전거비인대와 함께 족저굴곡 시 내전을 제한한다. 후거비인대는 족관절의 족배굴곡 위치에서 외회전을 제한하며 족관절 후방 안정성에 기여한다.<sup>4)</sup> 최근에는 전거비인대와 종비인대의 해부학적 연결성과 다양성에 대한 연구들이 이루어지고 있고 전거비인대의 아래쪽 섬유속(inferior fascicle)이 종비인대와 연결되어 외측 비거종인대복합체(lateral fibulotalocalcaneal ligament complex)를 이룬다고 알려 지기도 했다. 해부학적 연구 결과들은 만성 불안정의 수술적 치료 방법에 있어 다양한 시도와 변화를 가져오고 있기도 하다(Fig. 1).<sup>5,6)</sup>

## 원 인

최근 족관절의 불안정성은 족관절의 고유감각 기능저하나 신경근육 부조화로 인해 관절의 객관적 이완이 없거나 미약함에도 불구하고 움직임 제어를 하지 못해 발생하는 불안정을 의미하는 기능적 불안정성(functional instability)과 해부학적 관절운동 제어 구조물인

Received February 10, 2020 Accepted February 27, 2020

Corresponding Author: Su-Young Bae

Department of Orthopedic Surgery, Sanggye Paik Hospital, Inje University College of Medicine, 1342 Dongil-ro, Nowon-gu, Seoul 01757, Korea  
Tel: 82-2-950-1399, Fax: 82-2-950-1398, E-mail: sybae99@gmail.com  
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2954-2511

Financial support: None.

Conflict of interest: None.

Copyright © 2020 Korean Foot and Ankle Society. All rights reserved.

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

인대의 비정상적 결합 또는 이완으로 관절의 움직임이 과도해진 상태를 의미하는 기계적 불안정성(mechanical instability)으로 나누어 설명된다.<sup>7,8)</sup> 불안정성을 호소하며 방문하는 환자 중에는 객관적인 관절 이완을 발견할 수 없거나 족관절이 아닌 거골하관절의 불안정이 관찰되는 경우도 있어 족관절의 급성 인대 손상 후 속발한 기계적 불안정성인지 감별이 필요하다.

족관절 염좌 후 만성 불안정으로 진행되는 데에 영향을 줄 수 있는 위험 요소들이 있는데<sup>9)</sup> 몸의 균형을 잘 유지하지 못하는 경우(impaired postural control), 고유감각 이상이나 감각신경 이상을 가진 경우,<sup>8)</sup> 족관절과 족부의 외반력이나 회내력이 저하된 경우, 신경근육 작동 체계(neuromuscular mechanism)의 기능이 저하된 경우 등이다. 갑작스러운 족관절의 내반에 대해 비골근 및 전경골근의 작동이 지연되는 '비골근 반응 지연(delayed peroneal muscle reaction time)'과 심한 족관절 염좌 후에 총비골신경과 비복신경의 체감각 및 진동감각 이상이 동반되는 '총비골신경 기능 이상(altered

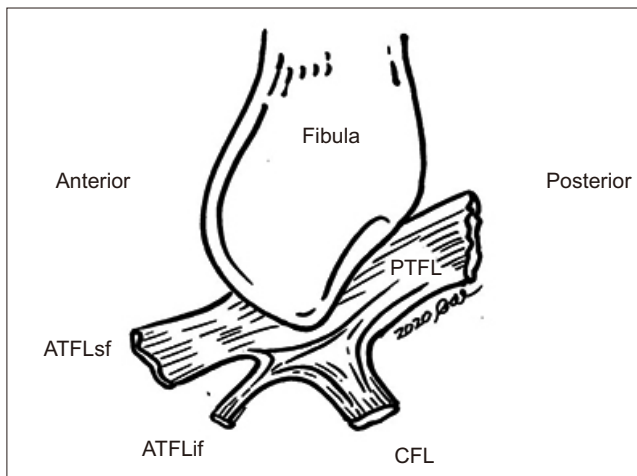
common peroneal nerve function)'으로 설명되기도 한다.

초기 염좌의 정도나 적극적 재활 유무가 만성 불안정성 진행 여부에 영향을 줄 수 있다고 여겨지지만 오히려 뚜렷한 연관성이 없다는 보고들이 있다.<sup>10)</sup> 그 외에 성별, 키, 체중, 족부의 경미한 회내나 회외의 정도, 주로 사용하는 하지(dominant limb) 여부 등도 염좌의 반복과 명확한 상관관계를 보이지 않거나 논란의 대상이 되고 있을 뿐 만성 불안정의 명확한 위험인자로는 볼 수 없다. 다만 전신적 인대 이완(generalized laxity)이나 염좌 후 강도 높은 부적절한 훈련 프로그램은 비교적 명확한 위험 인자이다. 비골근 근력 및 해부학적 이상, 고유감각 이상, 후족부의 외반 변형이나 요족과 같은 구조적·역학적 변형은 비교적 명확한 위험 인자라고 할 수 있다.<sup>9)</sup>

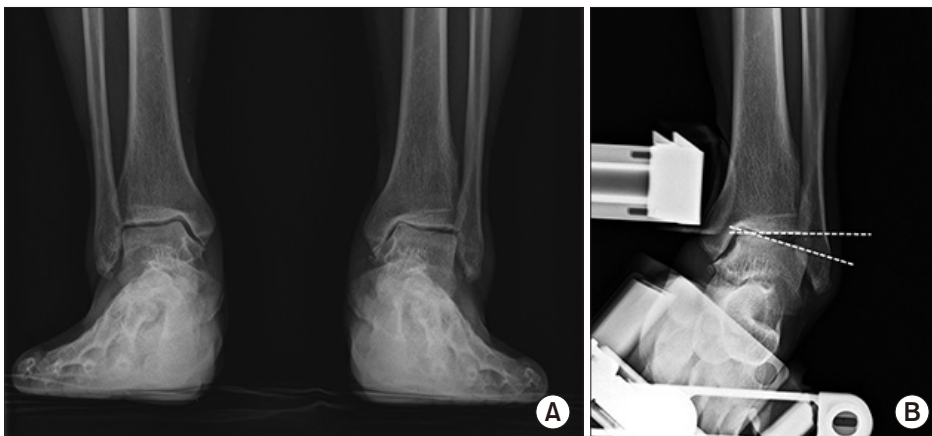
비골이 정상적인 경우보다 더 후방에 위치해서 전방 격자의 폭이 더 넓게 열려있는 경우나 거골의 형태 이상 및 관절 접촉 면적 감소, 관절막의 변성 등도 위험 인자로 작용할 수 있다. 즉, 족관절의 만성 불안정은 접촉 면적 감소 및 관절 연골과 연골하골의 반복적 외상, 관절 하층의 비균등한 분포 등으로 족관절의 퇴행성 변화나 내반형 관절염을 일으킬 수도 있지만(Fig. 2), 역으로 퇴행성 변화나 골연골의 변성으로 인한 관절 접촉면의 모양과 면적의 변화는 만성 불안정을 유발하거나 악화시킬 수도 있다.

## 진 단

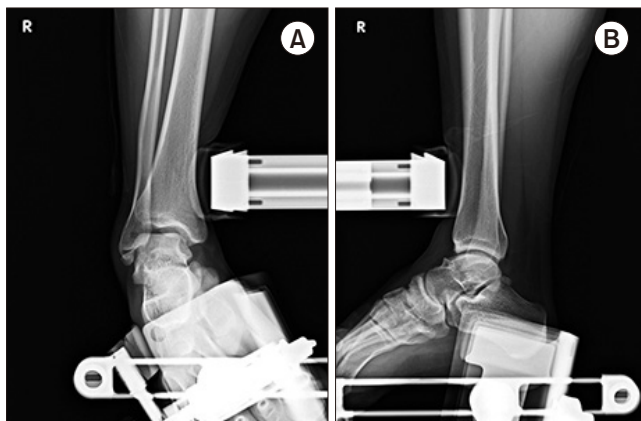
환자의 대부분은 외상 및 반복 염좌의 기왕력이 있으나 단독 염좌 이후에 불안정을 호소하는 경우도 있으며 일상생활 중에 발목에 힘이 빠지거나 불안정함을 느끼며 통증을 동반하는 경우도 있다. 특히 통증을 동반하는 경우에 인대 및 불안정성 정도에 대한 평가뿐만 아니라 관절 내 충돌을 만드는 병변 유무(Fig. 3), 건병변이나 골연골 손상과 같은 동반 손상이 있는지, 퇴행성 관절염의 징후가 보이는지 등에 대한 평가도 필요하다.<sup>11)</sup> 족관절 외측의 통증이 지속되는 경우에는 보통 연부조직 충돌이나 골연골 병변, 관절 내 유리체와 같은 병합된 병변들에 기인하는 경우가 많고 만성 불안정만 있는 경우에



**Figure 1.** Lateral fibulotalocalcaneal ligament complex has variable connections between anterior talofibular ligament superior fascicle (ATFLsf), ATFL inferior fascicle (ATFLif), CFL, and PTFL. CFL: calcaneofibular ligament, PTFL: posterior talofibular ligament.



**Figure 2.** Standing anteroposterior radiograph of 50-year-old male patient showed varus arthritis of left ankle which might be caused by chronic lateral instability (A). Abnormal talar tilt (14 degrees) was seen on his varus stress radiograph (B).



**Figure 3.** Anterior bony spur was revealed on radiograph of 18-year-old male who complained of impinging pain and subjective instability. And there was no mechanical instability, neither on varus (A) and anterior draw (B) stress radiograph.

는 저녁 무렵이나 일을 끝낸 후 느끼는 후외측의 둔통(dull pain)을 일으키기도 한다.<sup>12)</sup>

진단을 위해서는 염좌의 외상과 초기 치료, 반복적 염좌의 빈도, 과거 및 현재의 활동 정도, 운동선수인지, 주된 운동 종목은 무엇인지, 증상을 악화시키는 자세 혹은 활동 인자가 있는지 등에 대한 문진이 필요하다. 불안정성의 위험 인자인 후족부 외반 변형이나 전신적 인대 이완, 마르판 증후군(Marfan syndrome)이나 엘러스-단로스 증후군(Ehlers-Danlos syndrome) 같은 결합조직 질환, 다른 관절의 불안정성, 아킬레스건이나 비복근 단축 정도에 대한 평가도 필요하다.

## 1. 신체검사

### 1) 보행과 후족부 정렬 상태

정상적 보행인지 파행을 보이는지 관찰한다. 기립 자세에서 후족부의 내반 및 요족 변형, 요내반족 여부를 관찰하는데 환자의 전후방 모두에서 관찰한다.

### 2) 관절운동범위

관절운동범위를 검사하는데 관절의 강직 여부뿐만 아니라 슬과절 신전위와 굴곡위에서 각각 족관절의 족배굴곡 각도가 정상인지, 즉 비복근의 충분한 이완 여부를 Silfverskiöld 검사를 통해 관찰한다. 이 때 족배굴곡 시 후족부가 내반 혹은 외반되지 않는지와 전신 관절의 과한 이완 여부도 Beighton scale 등을 통해 관찰한다.

### 3) 고유감각 및 근력

비골근과 후경골근 등 내외반과 관련된 근육의 근력을 확인한다. 족관절 중립위에서 검사자가 한 손으로 족부 외측에 저항을 가한 상

태에서 이를 극복하여 외반시켜 비골근의 근력을 평가한다. 근력이 현저하게 떨어져 있거나 근위축이 발견되면 다른 신경학적 검사가 필요하다. 또한 환자를 일측 하지로 세우거나 후족부를 안정적으로 거상시킬 수 있는지 확인한다.

## 4) 부하 검사

부하 검사(stress test)는 방사선학적 검사 외에도 신체검사로도 판단할 수 있는데 명확한 판단 기준이 없으므로 건측과의 비교가 필요하다. 슬관절을 굴곡시켜 족관절의 과도한 긴장을 피한 후 전방 전위와 내반 부하 검사를 시행한다. 전방 전위 검사는 검사자가 환자의 후족부를 전방으로 당겨 전위 정도를 관찰하기도 하지만 뒤꿈치를 바닥에 대고 경골을 후방으로 밀어 검사할 수도 있다. 인대 기능 이상에 의한 기계적 불안정성이 있는 경우 불안정성을 감지할 수 있는데, 내반 부하 검사 시 인대에 의해 움직임이 최종 저해되는 순간(end point)을 감지하기 어렵고 부하 검사 시 외과의 전하방에 나타나는 연부조직 함몰에 의한 흡인 징후(sulcus sign)는 만성 족관절 불안정의 중요 단서가 된다.

그 외에 전외측 부종과 후외측 부종은 전거비인대 손상이나 비골 건지대의 손상 후에 발생하기도 하고 족근동의 압통이나 부종, 족관절 자체의 활액막 비후나 활액 증가가 동반되었는지도 관찰한다. 족관절 후외측의 만성 부종, 뻣뻣한 느낌은 족관절 만성 불안정에 잘 동반되는 증상이다. 이미 수술적 치료를 시행한 후에도 불안정이 있는 경우에는 조직의 결손부가 촉진되는지, 봉합사나 삽입한 인공 구조물이 촉진되는지 살펴보고 국소 부위 압통의 위치도 살펴야 한다.

## 2. 방사선학적 검사

단순방사선 검사에서 관절염, 골연골 손상 등의 동반 손상을 관찰할 수 있는 경우도 있다. 기립 방사선 검사에서 족관절 및 후족부의 정렬 상태, 내외측 원위경비관절 간격의 관찰도 필요하다. 그 외에 컴퓨터 단층촬영(computed tomography), 자기공명영상(magnetic resonance imaging) 등을 통해 인대의 결손 위치나 인대조직의 비후나 잔존 여부, 연골 병변 등 동반 손상 등을 발견할 수 있다.<sup>13)</sup> 최근에는 동적인 평가가 가능한 초음파 검사가 많이 쓰이고 있으며 특히 비골건 손상이 동반 경우 유용한 검사가 될 수 있고 부하 검사와 더불어 시행하면 관절 불안정과 인대의 병변을 유기적으로 확인할 수 있다.

관절 불안정성을 보다 객관적인 지표로 얻고자 부하 영상검사를 시행하기도 한다. Telos 장치는 균일한 부하를 가하여 좀 더 객관적 부하 영상 촬영을 위해 개발된 것으로 대개 150 N의 힘으로 경골 원위부를 후방으로 밀거나 외측으로 밀어 촬영한다. 부하 영상 검사에서 거골 경사각(talar tilt angle) 및 거골 전방 전위(anterior talar translation)의 계측 방법과 정상 범위에 대해서는 아직 일치된 기준이 있다고 하기 어렵다. Telos 기기로 촬영한 부하 영상에서 거

골 경사각이 9도 이상이거나 건측에 비해 3도 이상의 차이를 보이는 경우, 거골 전방 전위 정도가 10 mm 이상이거나 건측에 비해 3 mm 이상의 차이를 보이는 경우에 기계적 불안정성으로 판단하는 것이 가장 보편적이다(Fig. 2, 3).<sup>10)</sup> 그러나 증상이 없는 성인의 정상 치도 문헌마다 일정하지 않으며 거골 경사각 10도 미만, 정상측과는 3도~5도 미만의 차이까지를 정상으로 판단하기도 하고 Mann 등은 15도 이상의 거골 경사각과 10 mm 이상의 전방 전위가 관찰되는 환자는 전거비인대와 종비인대가 모두 파열된 것이라고 하는 등 문헌마다 차이가 있으며,<sup>1,10,14-17)</sup> 족관절의 생리적인 유연성(non-pathologic ligamentous laxity)을 가진 환자들에서 특히 해석에 주의가 필요하다.

## 치 료

### 1. 비수술적 치료

만성 족관절 불안정의 치료에 있어서도 급성 손상과 마찬가지로 비골근 강화 운동, 고유수용감각 훈련, 뒤꿈치 외측 켜기(lateral heel wedge)와 같은 깔창이나 신발의 변형, 테이핑, 보조기 착용 등의 비수술적 치료가 우선된다.<sup>18-20)</sup> 특히 인대의 기능적 결함이 객관적으로 증명되지 않는 기능적 불안정성의 경우에는 비수술적 치료가 필요하다. 반면 인대의 기능적 결함이 명확한 기계적 불안정성의 경우에는 수술적 치료를 고려할 수 있지만 수술 결정 이전에 약 3개월 이상의 비수술적 치료를 선행하는 것이 바람직하다.

비수술적 재활운동은 4단계로 구성되는데, 관절가동운동(range of motion exercise), 근력 강화 운동, 균형감각 회복 및 기능적 운동이다. 이 중 균형감각 훈련이 환자의 자가 기능 평가에서 가장 효과적인 것으로 보이며 염좌의 재발 방지에도 효과가 있다. 그러나 염좌의 병력이 뚜렷하지 않은 경우에는 그 효과 역시 명확하게 증명되지 않았다.<sup>21)</sup>

### 2. 수술적 치료

기계적 불안정성이 확인되고 충분한 기간의 비수술적 치료를 시행하고도 호전이 없는 만성 불안정의 경우 증상의 경감, 속발할 수 있는 관절염의 예방을 목적으로 수술적 치료를 시행할 수 있다. 족관절 외측 불안정을 장기간 방치하면 관절염을 유발할 것으로 추정되긴 하지만(Fig. 2) 수술적 치료가 관절염의 예방에 얼마나 효과가 있는지에 대한 연구는 아직 없다.

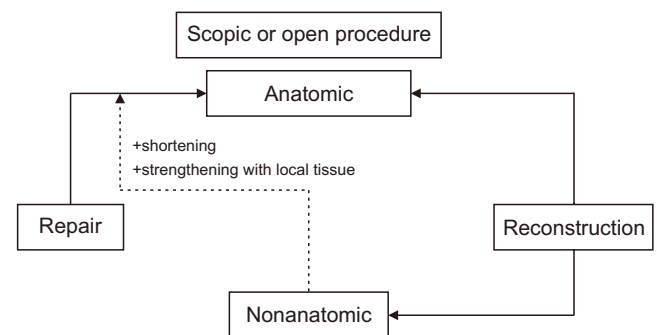
족관절 만성 불안정의 수술적 치료의 이해를 위해서는 용어의 이해가 필요하다. 파열된 조직의 연속성을 회복하는 봉합(repair)과 결손조직을 기능적으로 보완하기 위해 원래의 조직이 아닌 다른 조직을 이용하는 재건(reconstruction)<sup>22)</sup> 해부학적 재건(anatomical reconstruction)과 비해부학적 재건술(nonanatomical reconstruction) 등의 용어와 혼동되어 사용되면서 그 구분이 명확하지 않

을 경우도 있지만, 만성 불안정에 대한 수술적 치료의 엄밀한 구분은 해부학적 봉합(anatomical repair), 해부학적 재건, 비해부학적 재건의 세 가지이다(Fig. 4).

하지만 손상된 인대를 봉합하는 해부학적 봉합은 통상적으로 늘어난 인대를 단축시켜 봉합하는 것과 봉합나사(suture anchor) 등을 이용해 손상된 인대를 골에 재부착하는 것, 근처의 국소 조직으로 인대 봉합 부위를 보강하여 튼튼하게 만드는 약간의 비해부학적 보강의 개념을 포함한다. 따라서 가장 흔히 사용하는 해부학적 봉합술은 단순 봉합이 아니라 Broström-Gould 술기이며<sup>23)</sup> 이는 인접한 신건지대(extensor retinaculum)를 덮어 보강하는 술식으로 보강에 해당하지만 인접조직을 희생하거나 채취하는 것이 아니라 잡아당겨 봉합하는 것으로 해부학적 봉합의 범주로 분류한다. 반면 그 외의 조직이나 인조 구조물을 사용하는 경우 해부학적 봉합의 보강인지 재건인지 모호한 경우들도 있다.

반면 재건술은 조직의 이식을 동반한다. 해부학적 재건은 이식건을 사용하여 전거인대와 종비인대의 해부학적 부착부를 찾아 새로 만들어 주는 수술로 골터널의 위치와 수 등에 따라 여러 가지 방법이 있다. 그러나 해부학적 부착부를 정확하게 찾는 것이 쉽지 않고 외측 인대 복합체는 해부학적 다양성이 큰 편이며 이식건이 파열된 원 인대 조직과 같은 모양 및 방향으로 정확하게 이식되기는 어려워 '해부학적 부착부에 가깝게 재건한다'는 표현이 더 적합하다. 비해부학적 재건은 족관절 주변의 건, 조직의 이전이나 이식을 통해 손상된 인대의 기능과 유사한 역할을 해서 관절의 과도한 움직임을 제한하는 방법이며 건 고정술(tenodesis), 아킬레스건이나 비골건, 혹은 동종 이식건을 이용한다. 대표적인 방법으로는 Chrisman-Snook이나 Watson-Jones, Evans 술기 등이 여기에 속한다.<sup>24)</sup>

이러한 수술적 치료는 접근 방법에 따라 관절경적 수술과 개방적 수술로 재분류되며 관절경적 수술은 봉합뿐만 아니라 재건술로도 확대되고 있지만 아직까지 대부분의 관절경적 수술은 관절경적 봉합술(arthroscopic repair)에 한정되고 재건술을 위해서는 최소 침습 기법이 시도되고 있다. 관절경적 수술은 인대의 봉합 외에도 관절 내 병변이 의심되는 경우에 도움이 된다. 연골 손상이나 전하경비인대



**Figure 4.** Classification of operative methods for chronic mechanical instability of the ankle joint.



의 거골 충돌 등은 방사선학적 검사만으로 잘 나타나지 않는 경우가 있다. Kibler<sup>25)</sup>는 외측인대 수술을 시행할 46명의 운동선수에서 관절경을 시행하여 83%에서 관절 내 병변을 확인하여 보고하였는데 전외측 연부조직 충돌증후군(26%), 경골 및 거골의 골극(13%), 연골 손상(13%), 유리체(13%) 등이었다. Taga 등<sup>26)</sup>은 만성 불안정 환자 중 95%에서 연골 병변이 동반되어 있다고 주장하기도 하였다. 인대 봉합이나 재건술을 시행하면서 육안으로 어느 정도는 관절 내 병변을 확인할 수 있기 때문에 관절경 수술을 동시에 시행하는 것에 대해 이견이 있으나 관절경을 이용하면 보다 세밀한 관찰이 가능하고 육안으로 보기 힘든 족관절 내측 및 후방 병변을 찾아낼 수 있다는 장점이 있다.<sup>10)</sup>

### 1) 해부학적 봉합술

Broström이 1966년 이완된 전거비인대를 재봉합하는 방법을 소개하였고 Karlsson과 Lansinger<sup>1)</sup>는 늘어나고 얇게 변형된 인대의 단축 봉합을, Duquenois 등<sup>27)</sup>은 인대와 관절낭을 함께 피판 형태로 당겨 봉합하는 방법을 소개하였다. 이 외에도 봉합한 인대의 긴장도를 회복하고자 골막을 이용하기도 하였으나 이 방법들은 심한 만성 불안정이나 종비인대 이완에 따른 거골하관절의 불안정성까지 해소하지는 못하였다. 이후 Gould 등<sup>23)</sup>이 하신전지대(inferior extensor retinaculum)를 인대 봉합 위에 당겨 보강하는 보정된 수술 방법(modified Broström procedure; Fig. 5)을 발표하면서 봉합 강도를 60% 정도 높일 수 있다고 하였다. 이 '변형 Broström 술식'은 대표적인 '국소 조직으로 보강한 해부학적 봉합술'로 비교적 복잡하지 않은 방법과 만족스러운 결과로 아직까지도 가장 많이 사용되고 있다. 하신전지대의 보강은 거골하관절의 불안정성까지 보완하는 효과를 가질 수 있으나 결손이 심하거나 이전에 동일 수술을 시행받은 과거력이 있는 경우, 전신인대 이완증(generalized ligamentous laxity), 비만, 요내반 변형 등의 환자에서는 실패 위험이 크다.

조직을 원위 비골에 재부착시키는 방법으로 골터널을 만들어 봉

합하는 방법과 봉합나사를 이용하는 방법이 있다. 골터널 술식은 비골의 전하방 인대 부착부에 인대와 관절낭을 절개하고 골을 역위 L자 모양(inverted L shape)으로 다듬고 비골에 구멍을 만들어 발을 회내, 족배굴곡시킨 후 인대와 관절낭을 봉합한 후 골막을 중첩하여 봉합하고 하신전지대를 비골 골막에 덮어 보강한다. 봉합나사를 이용하는 경우 비골의 표면의 연부조직을 제거하고 전거비인대와 종비인대의 해부학적 부착 부위에 봉합나사를 삽입하여 남아있는 인대조직을 당겨 봉합한다. 이 두 방법 간에 임상적 차이는 없다고 알려져 있다. 때로 보강할 수 있는 충분한 강도와 두께의 하신전지대를 발견할 수 없는 경우도 있으므로 주의를 요한다.

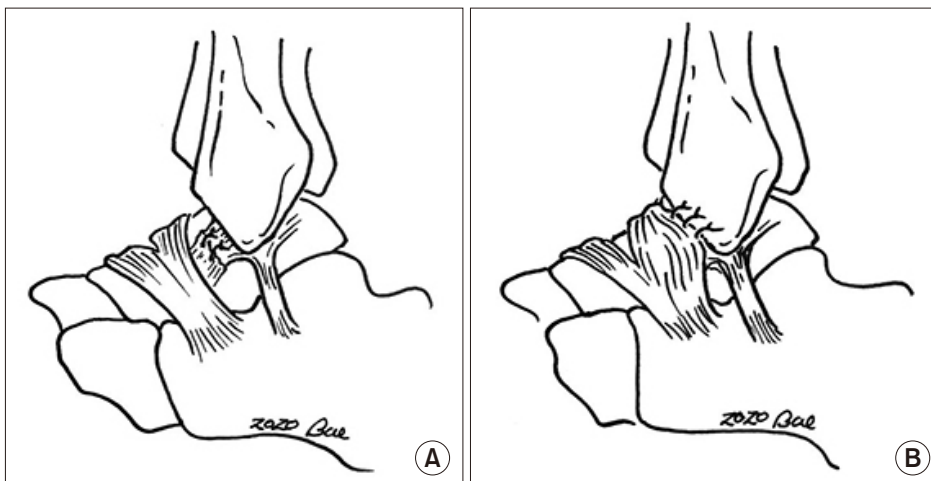
인대 봉합을 보강하기 위해 국소 골막을 사용하는 방법 또한 해부학적인 봉합의 범주로 분류한다. 원위 비골에서 골막 피판을 박리하여 사용하는데 하나의 피판으로 사용하기도 하고 두 개의 피판을 접어 내려(turn down) 전거비인대와 종비인대를 각각 보강 혹은 재건할 수도 있다. 비골 골막은 고령의 환자에서는 항상 충분히 두껍지 않아 피판으로 사용하기 어려울 수도 있다.<sup>28)</sup>

최근에 콜라겐 합성물처럼 인조 보강물을 덧대어 보강하는 시도도 있으나 아직 충분한 임상적 의미가 밝혀졌다고 하기는 어렵고 비흡수성 재질인 봉합테이프(suture tape)를 고정하여 보강하는 방법(internal brace)이 사용되고 있고 양호한 결과들이 보고되고 있으나<sup>29)</sup> 비생리적인 비흡수성 물질의 장기적 임상 결과를 속단하기 어렵고 추가적 보강이 아닌 재건의 재료로 사용하는 것은 아직 추천되지 않는다.

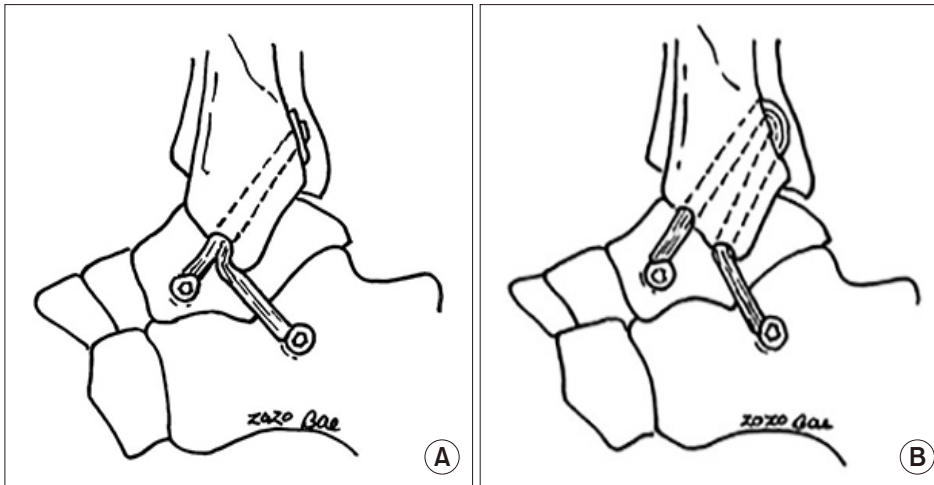
수술 후 관리 방법은 술자마다 다양하다. 일반적으로 약 6주간의 관절 안정, 2주 후 체중부하를 허용하는데 6주 중 3주간은 석고고정을 3주간은 보조기를 이용한 고정을 하는 방법이 흔히 사용된다. 수술 후에도 기능적 운동치료가 필요한데 족배굴곡, 외변력 강화, 고유감각 훈련, 외변근 조기 반응 훈련 등이 필요하다.

### 2) 관절경적 봉합술

최근 관절경을 이용하여 잔존 인대 혹은 신전지대를 원위 비골에



**Figure 5.** Anatomic repair of anterior talofibular ligament (ATFL). Direct repair of torn ATFL (Broström technique, A) and augmentation with inferior extensor retinaculum (Broström-Gould technique, B).



**Figure 6.** Anatomic reconstruction of lateral ligaments using single fibular bone tunnel (A) and double tunnels (B).

봉합 고정하는 방법들이 소개되고 있고 충분한 장기 추시 결과라고 할 수는 없지만 개방적 수술 방법과 견주어 양호한 결과들이 보고되고 있다.<sup>30-33)</sup> 관절경적 봉합술은 관절 내 병변들을 진단하고 함께 치료할 수 있으며 작은 절개와 빠른 회복, 개방적 수술 합병증 감소 등의 장점을 가지고 있다. 그러나 증상을 유발하지 않는 관절 내 병변들에 대해 반드시 진단과 치료 술기가 반드시 필요한지에 대해서는 논란이 있고 술기가 발전하며 합병증 빈도가 줄어드는 것으로 보이지만 아직도 신경 손상, 관절경 삽입구 창상 합병증, 부정맥혈전증 등의 합병증이 개방적 봉합술보다 더 많다고 보고되기도 한다. 또한 전신인대 이완이나 고도의 불안정성, 재수술의 경우는 관절경적 봉합술로 좋은 결과를 기대하기 어려울 수 있으므로 접근법 선택에 신중할 필요가 있다.

### 3) 해부학적 재건술

대체로 표준적 수술 방법이라고 할 수 있는 해부학적 봉합술의 만족도는 높은 편이나 전신인대 이완증, 격한 운동 종목의 운동선수, 재수술, 직접 봉합하기 부적합한 인대조직 결손의 경우에는 해부학적 봉합술로 충분한 안정성으로 확보하기 어려울 수 있어 조직 이식을 이용한 해부학적인 재건술이 이용되기도 한다(Fig. 6). 흔히 이용되는 이식건으로는 단비골건, 족저건(plantaris tendon), 아킬레스건, 제 3족지신전건, 동종건 등이 있다.

해부학적 재건은 자가건 또는 동종건을 족관절 외측 인대 복합체의 원래 부착부에 가깝게 이식하는 것이다.<sup>34)</sup> 해부학적 재건에서는 이식건의 기능 최적화를 위해 이식건의 적정 위치 선정이 중요하게 여겨지며 이 지점을 정의하기 위한 수단으로 등척점(isometric point) 또는 해부학적 흔적(foot print)이 사용되므로 해부학적 연구들이 최근 활발히 진행되었다. 그러나 족관절은 슬관절과 달리 외측 인대 부착 지점과 인대의 방향, 인대의 폭 등에 개인차가 크고 인대 부착부 주변에 다른 건과 인대들이 조밀하게 위치하여 하나의 부착부를 적정 지점으로 정의하기 어렵다.

만성 불안정에서 해부학적 재건술이 비해부학적 재건술인 건 고정술에 비해 결과가 우수하다고 보고되기도 하지만 해부학적 재건술은 수술 방법이 쉽지 않고 이식건이나 고정물에 따른 합병증, 관절운동범위 제한과 같은 단점들도 있다. 따라서 해부학적 재건술은 해부학적 봉합술의 결과가 좋지 않은 경우나 좋지 않을 것으로 예상되는 충분한 근거가 있는 경우에 한하여 선택적으로 시행하는 것이 바람직하다.

### 4) 비해부학적 재건술

비해부학적 재건술은 주로 인접한 건조직을 골에 고정하는 건 고정술이므로 건 고정술이라는 용어가 혼용되기도 한다. 널리 사용되어온 방법은 Watson-Jones 술식, Evans 술식, Larsen 술식, Chrisman-Snook 술식 등이다. 이들은 단비골건의 전체 혹은 일부분을 분리하여 여러 모양과 각도의 골터널을 통해 재건하는 방법이다. 대개 비골건의 부착부를 남기고 근위부에서 채취하여 이전, 고정하기 때문에 거골하관절 불안정성을 교정해 주는 효과를 가지며 그 교정 정도도 다양하다. 예를 들면 Chrisman-Snook 술식은 객관적 불안정성이 덜하다는 장점을 가지고 있으나 내반 운동을 과하게 제한하는 단점도 가지고 있다. 또한 고정한 비골건에 의한 증상의 잔존과 술기가 간단하지 않다는 단점도 가지고 있어 점차 이용하는 빈도는 줄고 있는 것으로 보인다.

따라서 전신적 인대 이완을 가진 경우, 이전에 인대 봉합술을 시행하고 재발한 불안정성, 반복적인 심한 불안정성을 가진 경우, 족관절과 거골하관절의 불안정성을 동시에 가진 경우에 제한적으로 시행할 수 있다.

## 결 론

족관절의 만성 불안정에 대하여 비수술적 재활 치료를 선행하고 기계적 불안정성의 경우 수술적 치료를 고려한다. 수술적 치료 중 해

부학적 봉합이 가장 흔히 사용되는 표준적인 방법이고 대체로 예후도 양호하지만 불량한 예후 인자가 있는 경우 해부학적 혹은 비해부학적 재건술을 고려할 수 있다. 후족부의 정렬 이상과 같은 해부학적 위험 요인, 관절 내외의 동반 병변에 대해서도 수술 전 검사를 통해서 정확히 파악하고 치료하도록 노력해야 한다.

## REFERENCES

1. Karlsson J, Lansinger O. Lateral instability of the ankle joint. *Clin Orthop Relat Res*. 1992;(276):253-61.
2. Peters JW, Trevino SG, Renstrom PA. Chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle*. 1991;12:182-91. doi: 10.1177/107110079101200310.
3. van Rijn RM, van Os AG, Bernsen RM, Luijsterburg PA, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM. What is the clinical course of acute ankle sprains? A systematic literature review. *Am J Med*. 2008;121:324-31.e6. doi: 10.1016/j.amjmed.2007.11.018.
4. Milner CE, Soames RW. Anatomical variations of the anterior talofibular ligament of the human ankle joint. *J Anat*. 1997;191(Pt 3):457-8. doi: 10.1046/j.1469-7580.1997.19130457.x.
5. Dalmau-Pastor M, Malagelada F, Calder J, Manzanares MC, Vega J. The lateral ankle ligaments are interconnected: the medial connecting fibres between the anterior talofibular, calcaneofibular and posterior talofibular ligaments. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020;28:34-9. doi: 10.1007/s00167-019-05794-8.
6. Golanó P, Vega J, de Leeuw PA, Malagelada F, Manzanares MC, Götzens V, et al. Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016;24:944-56. doi: 10.1007/s00167-016-4059-4.
7. Tropp H, Odenrick P, Gillquist J. Stabilometry recordings in functional and mechanical instability of the ankle joint. *Int J Sports Med*. 1985;6:180-2. doi: 10.1055/s-2008-1025836.
8. Freeman MA. Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle. *J Bone Joint Surg Br*. 1965;47:669-77.
9. Hertel J. Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *J Athl Train*. 2002;37:364-75.
10. DiGiovanni CW, Brodsky A. Current concepts: lateral ankle instability. *Foot Ankle Int*. 2006;27:854-66. doi: 10.1177/107110070602701019.
11. Komenda GA, Ferkel RD. Arthroscopic findings associated with the unstable ankle. *Foot Ankle Int*. 1999;20:708-13. doi: 10.1177/107110079902001106.
12. Renstrom PA. Persistently painful sprained ankle. *J Am Acad Orthop Surg*. 1994;2:270-80.
13. Park HJ, Cha SD, Kim HS, Chung ST, Park NH, Yoo JH, et al. Reliability of MRI findings of peroneal tendinopathy in patients with lateral chronic ankle instability. *Clin Orthop Surg*. 2010;2:237-43. doi: 10.4055/cios.2010.2.4.237.
14. Kobayashi T, Gamada K. Lateral ankle sprain and chronic ankle instability: a critical review. *Foot Ankle Spec*. 2014;7:298-326.
15. Webster KA, Gribble PA. Functional rehabilitation interventions for chronic ankle instability: a systematic review. *J Sport Rehabil*. 2010;19:98-114. doi: 10.1123/jsr.19.1.98.
16. Rodriguez-Merchan EC. Chronic ankle instability: diagnosis and treatment. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012;132:211-9. doi: 10.1007/s00402-011-1421-3.
17. Coughlin MJ, Saltzman CL, Anderson RB. *Mann's surgery of the foot and ankle*. 9th ed. Philadelphia: Elsevier; 2014.
18. Park YH, Kim HJ. Conservative management and postoperative rehabilitation of chronic lateral ankle instability. *J Korean Foot Ankle Soc*. 2019;23:6-11. doi: 10.14193/jkfas.2019.23.1.6.
19. Ajis A, Maffulli N. Conservative management of chronic ankle instability. *Foot Ankle Clin*. 2006;11:531-7. doi: 10.1016/j.fcl.2006.07.004.
20. Maffulli N, Ferran NA. Management of acute and chronic ankle instability. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008;16:608-15. doi: 10.5435/00124635-200810000-00006.
21. McKeon PO, Hertel J. Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part II: is balance training clinically effective? *J Athl Train*. 2008;43:305-15. doi: 10.4085/1062-6050-43.3.305.
22. Noailles T, Lopes R, Padiolleau G, Gouin F, Brilhault J. Non-anatomical or direct anatomical repair of chronic lateral instability of the ankle: a systematic review of the literature after at least 10 years of follow-up. *Foot Ankle Surg*. 2018;24:80-5. doi: 10.1016/j.fas.2016.10.005.
23. Gould N, Seligson D, Gassman J. Early and late repair of lateral ligament of the ankle. *Foot Ankle*. 1980;1:84-9. doi: 10.1177/107110078000100206.
24. Snook GA, Chrisman OD, Wilson TC. Long-term results of the Chrisman-Snook operation for reconstruction of the lateral ligaments of the ankle. *J Bone Joint Surg Am*. 1985;67:1-7.
25. Kibler WB. Arthroscopic findings in ankle ligament reconstruction. *Clin Sports Med*. 1996;15:799-804.
26. Taga I, Shino K, Inoue M, Nakata K, Maeda A. Articular cartilage lesions in ankles with lateral ligament injury. An arthroscopic study. *Am J Sports Med*. 1993;21:120-6. doi: 10.1177/036354659302100120.
27. Duquenois A, Létendard J, Look P. [Chronic instability of the ankle treated by reefing of the lateral ligament (author's transl)]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1980;66:311-6. French.
28. Choi HJ, Kim DW, Park JS. Modified Broström procedure using distal fibular periosteal flap augmentation vs anatomic reconstruction using a free tendon allograft in patients who are not candidates for standard repair. *Foot Ankle Int*. 2017;38:1207-14. doi: 10.1177/1071100717726303.
29. Coetzee JC, Ellington JK, Ronan JA, Stone RM. Functional results of open Broström ankle ligament repair augmented with a suture tape. *Foot Ankle Int*. 2018;39:304-10. doi: 10.1177/1071100717742363.
30. Giza E, Whitlow SR, Williams BT, Acevedo JI, Mangone PG, Haytmanek CT, et al. Biomechanical analysis of an arthroscopic Broström ankle ligament repair and a suture anchor-augmented repair. *Foot Ankle Int*. 2015;36:836-41. doi: 10.1177/1071100715576539.
31. Guelfi M, Zamperetti M, Pantalone A, Uselli FG, Salini V, Oliva XM. Open and arthroscopic lateral ligament repair for treatment of chronic ankle instability: a systematic review. *Foot Ankle Surg*. 2018;24:11-8. doi: 10.1016/j.fas.2016.05.315.
32. Rigby RB, Cottom JM. A comparison of the "all-inside" arthroscopic Broström procedure with the traditional open modified Broström-Gould technique: a review of 62 patients. *Foot Ankle Surg*. 2019;25:31-6. doi: 10.1016/j.fas.2017.07.642.
33. Yoshimura I, Hagio T, Noda M, Kanazawa K, Minokawa S, Yamamoto T.

*Optimal suture anchor direction in arthroscopic lateral ankle ligament repair. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26:2110-5. doi: 10.1007/s00167-017-4587-6.

34. **Tourné Y, Mabit C.** *Lateral ligament reconstruction procedures for the ankle. Orthop Traumatol Surg Res.* 2017;103(1S):S171-81. doi: 10.1016/j.otsr.2016.06.026.