

## 만성 족관절 불안정성에서 하신전 지지대 및 원위 비골 골막을 이용한 해부학적 재건술

인제대학교 의과대학 부산백병원 정형외과학교실

김영창 · 곽희철 · 정경철 · 최장석 · 서진혁

### Surgical Reconstruction of Lateral Capsule-ligament Complex with Reinforcement by Periosteal Flap of Distal Fibula and Inferior Extensor Retinaculum for Chronic Lateral Ankle Instability

Young-Chang Kim, M.D., Heui-Chul Gwak, M.D., Kyung-Chil Jung, M.D., Jang-Seok Choi, M.D., Jin-Hyuk Seo, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Inje University, Paik Hospital, Busan, Korea*

#### =Abstract=

**Purpose:** To evaluate the results of surgical reconstruction of lateral capsule-ligament complex with reinforcement by periosteal flap of distal fibula and inferior extensor retinaculum for chronic lateral ankle instability.

**Materials and Methods:** From April 2003 to August 2006, 62 patients with chronic lateral ankle instability were operated. There were 38 males and 24 females with a mean age of 39.6 years (range, 18~61 years). Mean follow-up period was 32 months (range, 10~48 months). All patients were checked with preoperative ankle anteroposterior and lateral view, stress anterior drawer and varus test using Telos device. The clinical results were graded according to the VAS and AOFAS scale.

**Results:** VAS score improved from preoperative 8.2 points to 3.1 points. There were 38 patients who were excellent (above 90 points), 18 who were good (between 76 and 90 points), 5 who were fair (between 60 and 75 points), and 1 who was poor (below 60 points) according to the AOFAS ankle and hindfoot scale. The excellent and good results amounted to 90.3%.

**Conclusion:** Surgical reconstruction of lateral capsule-ligament complex with reinforcement by periosteal flap of distal fibula and inferior extensor retinaculum is believed to be a effective method for chronic lateral ankle instability.

**Key Words:** Ankle joint, Chronic lateral ankle instability, Anatomical reconstruction, Inferior extensor retinaculum, Distal fibula periosteal flap

• Address for correspondence

**Heui-Chul Gwak, M.D.**

Department of Orthopaedics, Busan Paik Hospital, Medical school of Inje University, Gaegeum-dong, Busanjin-gu, Busan, 633-165, Korea  
Tel: +82-51-890-6129 Fax: +82-51-892-6619

E-mail: ortho1@hanmail.net

\* 본 논문은 2007년도 인제대학교 학술연구조성비의 지원을 받아 이루어졌음.

\* 본 논문의 요지는 2007년도 족부족관절학회 추계학술대회에서 구연되었음.

## 서 론

족관절의 염좌 및 외측 인대군의 급성파열의 경우 대부분 보존적 치료로 호전을 보이며, 20~40%의 경우에 있어 만성 족관절 불안정성으로 이행한다<sup>13)</sup>. 그러나 이러한 만성 족관절 불안정성에 있어서도 20%만이 수술적 치료가 필요

하다. 수술적 치료에 있어서는 비해부학적 재건술, 해부학적 재건술, 해부학적 견고정술로 크게 3가지로 나뉜다. 이 중 최근에는 해부학적 재건술에 있어 원위 비골 골막을 이용한 재건술 및 하신전 지지대를 이용한 재건술이 널리 이용되고 있다. 본원에서는 이 두 방법을 접목한 술식을 이용하여 환자들을 치료한 바, 이 술식의 치료 결과에 대해 보고하는 바이다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

2003년 4월에서 2006년 8월까지 만성 족관절 불안정성으로 진단을 받고 수술을 받은 환자 중 1년 이상 추시가 가능하였던 62예의 환자를 대상으로 하였다. 남녀의 비는 38:24로 남자가 많았으며, 평균 연령은 39.6세 (18~61세), 평균 추시 기간은 32개월(12~48개월)이었다. 수술은 6개월 간의 보존적 치료에도 호전되지 않고 동통, 부종 및 기능적 불안정성이 있는 환자를 대상으로 하였으며, 이학적 검사에서는 족관절 전방 전위 검사상 3+ 이상의 불안정성을 보이는 환자를 대상으로 하였다. 술 전 및 추시 관찰시 전례에서 족관절 전후방 및 측면 사진, 스트레스 장치를 이용한 족관절 전방 및 내반 스트레스 사진 검사를 시행하였다. 동반 손상 유무와 인대의 손상 정도를 확인하기 위해 술 전에 전례에서 자기 공명 영상 검사 및 족관절 관절경을 시행하였다. 임상적 평가는 visual analog scale (VAS) 및 미국정형외과족부족관절학회의 족관절과 후족부 평가표<sup>10)</sup>를 이용하였으며, 미국정형외과족부족관절학회의 족관절과 후족부 평가는 매우 좋음(91점 이상), 좋음(76점~90점), 보통(60점~75점), 나쁨(59점 이하)의 4등급으로 다시 나누어 평가

하였다.

### 2. 방법

환자를 양와위로 위치시킨 후, 족관절 관절경을 시행하여 관절내 다른 병변을 확인하였다. 그 후 원위 비골 간부의 후하방에서 원위부에 이르는 4~5 cm의 직선 절개 또는 족관절 외과 전상방에서 후하방으로 이행하는 3~4 cm의 곡선 피부 절개를 가하였다. 원위 비골 골막을 절개하여 원위 비골 골막 조직판(flap)과 족관절 외측 인대 복합체를 구분하였다(Fig. 1). 이후 골에 anchor를 만들기 위해 원위 비골의 하방에 burr를 이용하여 groove를 만들고 전후방에 0.9 mm K-wire를 이용해 4~5개의 구멍(hole)을 만들었다(Fig. 2). 족관절의 중립, 혹은 약간 외번시킨 자세에서 족관절 외측 인대 복합체를 2.0 Ethibond 비흡수성 봉합사를 이용하여 골의 구멍에 단단히 부착시켰다(Fig. 3). 원위 비골 골막 조직판은 족관절 외측 인대 복합체에 “Pants of vest”의 방법으로 봉합을 시행하였으며 이후 더욱 견고한 보강을 위해 하신전 지지대를 2.0 Ethibond 비흡수성 봉합사를 이용하여 봉합시켰다. 마지막으로 창상 봉합을 시행하였다(Fig. 4).

술 후 재활치료는 족관절 중립위로 4주간 단 하지 석고부목 고정을 시행하였다. 술 후 2주째 체중 부하 단 하지 석고붕대로 바꾼 뒤에 전 체중 부하를 허용하였으며, 술 후 4주째 석고 부목 제거 후 족관절 보조기를 착용하여 기능적 재활과정인 관절 운동, 근육 강화 운동, 고유 감각 훈련 등을 시행하였다.

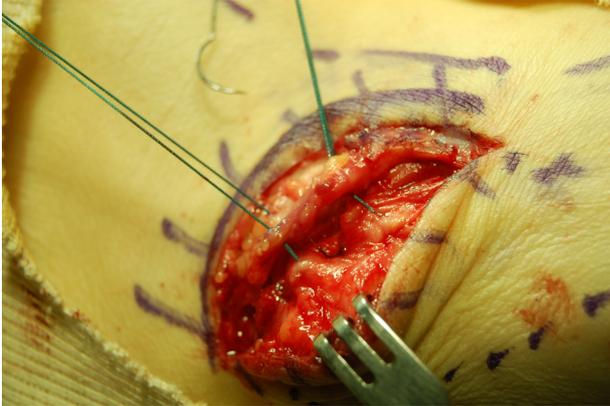
## 결 과



Figure 1. Distal fibular periosteal flap and lateral ligament were divided.



Figure 2. Multiple holes were drilled on the distal fibular bone to create anchors.



**Figure 3.** The lateral ligament complex was tightened to distal fibular bone.

방사선학적으로 스트레스 장치를 이용한 족관절 전방 및 내반 스트레스 사진 검사상 전방 전위는 술 전 평균 9.1 mm에서 술 후 5.9 mm로 호전되었으며, 내반 경사각은 술 전 평균 10.2도에서 술 후 4.4도로 호전되었다. 정규성 검증 결과 정규성을 따르지 않으므로 비모수 검증인 Wilcoxon signed rank test를 사용하였으며 이는 통계적 의의가 있었다( $P < 0.05$ ).

임상적으로 VAS 수치는 술 전 평균 8.2점에서 술 후 평균 3.1점으로 호전되었으며, 미국정형외과족부족관절학회의 족관절과 후족부 평가 수치는 술 전 평균 73.3점에서 술 후 평균 93.5점으로 평균 20.2점 상승하였다(Table 1). 세부적으로 술 후 매우 좋음(91점 이상) 38명, 좋음(76점~90점) 18명, 보통(60점~75점) 5명, 나쁨(59점 이하) 1명이었다. 매우 좋음과 좋음은 전체의 90.3% (56/62)으로 양호한 결과를 보였다.

동반 손상으로는 원위 경비 인대 결합 손상 3예와 거골의 박리성 골연골 병변이 5예 있었다. 원위 경비 인대 결합 손상은 모두 2개의 3.5 mm cortical 나사로 치료하였으며, 이들의 추후 미국정형외과족부족관절학회의 족관절과 후족부 평가는 보통 2예, 나쁨 1예다. 거골의 박리성 골연골 병변은 모두 다발성 천공을 시행하였으며, 이들의 미국정형외과족부족관절학회의 족관절과 후족부 평가는 좋음 4예, 보통 1예로 나타났다.

**Table 1.** Summary of Radiologic and Clinical Results

	Anterior translation (mm)	Talar tilt (degrees)	VAS score (point)	AOFAS scale (point)
Pre-op	9.1±1.228	10.2±3.294	8.2±0.926	73.3±2.807
Post-op	5.9±1.193	4.4±1.944	3.1±0.847	93.5±8.467

Wilcoxon rank signed test  $p < 0.001$ .



**Figure 4.** The wound was closed.

그 외, 관절경 소견으로는 건막염, 유착, 비골건염, 연골 연화증 등이 있었으며 각각에 대해서는 변연 절제술, 유리술 등을 동시에 시행하였다.

합병증으로는 천비골 신경의 포착이 1예에서 나타났으며, 이는 Broström 곡선 절개에서 근위부 절개선 부위에서 유착이 발생하였으며 이를 해결하기 위해 신경 박리술을 이차로 시행하였다. 최종 추시 관찰에서 미국정형외과족부족관절학회의 족관절과 후족부 평가는 ' 좋음'으로 양호한 결과를 보였다.

## 고 찰

만성 족관절 외측 불안정성의 치료에 있어서 크게 비수술적 치료 및 수술적 치료로 나눌 수 있다. 비수술적 치료에는 근육 강화 훈련, 위치 감각 훈련, 보조기 착용 후 체중 부하 등의 방법이 있다<sup>17)</sup>. 수술적 치료에는 비해부학적 재건술, 해부학적 재건술, 해부학적 견고정술의 3가지로 나뉜다.

비해부학적 재건술은 외측 인대의 봉합 없이 족관절의 운동을 제한하는 견고정술식이다. 이들 술식은 견고한 고정력을 주기는 하나 정상적인 족관절의 운동학(kinematic)을 회복하지 못하고, 보행을 변화시키며, 거골하 관절의 운동 장애를 유발한다는 단점이 있다<sup>1,6,11,16)</sup>.

해부학적 견고정술은 Colville과 Grondel<sup>5)</sup>에 의해 소개된 술식으로써 족관절 외측 인대의 봉합과 단 비골건을 이용한 재건이 포함된다. 이의 우수한 결과를 보고하는 저자들은 많으나, 장기 추시 결과를 보고한 이는 아직 없다. 그래서 현재는 1차 수술에 실패한 후의 구제 술식 등으로 이용되고 있으며 앞으로 더욱 많은 연구가 필요한 상황이다.

해부학적 재건술은 그 수기가 비교적 간단하며, 정상적인 해부학적 구조 및 족관절 운동학의 보전, 족관절 및 거골하 관절의 유지 등의 장점이 있어 현재 가장 널리 이용되는 술식이다<sup>3,8,9)</sup>. 여기에는 외측 인대의 봉합 후 하신전 지지대를 이용하여 보강하는 술식과 원위 비골 골막 조직판을 이용하여 보강하는 술식 등이 있다.

1966년 Broström<sup>3)</sup>에 의해 전방거비인대의 봉합이 소개되었다. 이는 1980년 Gould 등<sup>8)</sup>에 의해 기본 봉합술에 외측 거중 인대, 종비 인대, 하신전 지지대를 이용하여 보강하는 변형 술식을 소개하였다. 여러 저자들이 이의 우수한 결과를 보고하였으며, 최근에 Bell 등<sup>2)</sup>은 2006년 변형 Broström 봉합술 후 21년간 장기 추시 관찰 결과에서 91%에서 우수한 결과를 보였다고 보고하였다. 그러나 이 술식도 인대 및 지지대가 불량한 경우, 이전에 수술한 과거력이 있을 경우, 전반적인 인대의 이완 등이 있을 경우에는 그 수술 실패율이 높다고 하였다<sup>9,16)</sup>.

원위 비골 골막 조직판을 이용하여 외측 족관절 인대를 보강하는 술식은 Glas 등<sup>7)</sup>에 의해 처음 소개되었다. Rudert 등<sup>15)</sup>은 천공을 통한 원위 비골 골막 조직판 보강술을 사용하였으며, 90명의 환자에서 81%의 우수한 결과를 보고함으로써, 이 술식의 유용성을 보고하였다. Okasaki 등<sup>12)</sup>도 2년 추시 관찰에서 미국정형외과족부족관절학회의 족관절과 후족부 평가 수치가 97.2점의 우수한 결과를 보고하였다. 그러나, 이 술식 또한 골막 조직의 질이나 두께가 일정치 못하다는 단점을 가지고 있다<sup>4)</sup>. 이에 본 연구에서는 기존의 신전전 지지대를 이용한 경우의 단점 그리고 원위 비골 골막의 단점이 보고된바 원위 비골 골막 및 하신전 지지대 2개 모두를 이용하여 보강하는 술식을 사용하였으며, 이의 결과는 90.3%에서 미국정형외과족부족관절학회의 족관절과 후족부 평가상 ‘ 좋음 ’ 이상의 만족스러운 결과를 보였고, 방사선학적 계측에서도 의미 있는 것으로 나타났다. 이는 이전의 연구와 비슷한 결과를 보이고 있으나 각각 해당 구조물의 이완이 발견되었을 때 보강할 수 있는 구조물로 고려할 수 있을 것으로 사료된다. 또, Ferkel과 Chams<sup>14)</sup>에 의하면 만성 족관절 불안정성이 있는 환자에서 족관절 관절경을 시행했을 경우 95%에서 족관절의 동반 손상 유무를 관찰할 수 있다고 하였다. 이에 전례에서 술 전 관절경 검사

를 시행하였으며, 원위 경비 인대 결합 손상 3예와 거골의 박리성 골연골 병변이 5예, 그 외에 건막염, 유착, 비골건염, 연골연화증 등을 관찰할 수 있었다. 본 연구에서 족관절 외측인대의 구조물이 없는 경우는 없었으며, 술 후 환자들이 다시 기능성 불안정성을 보이는 경우는 없었던 것으로 봉합 후 인장 강도나 내구성이 좋은 것에 기인한 것으로 사료된다. 또한, 이 술식은 이전의 술식들에 비해서도 침습적이지 않다. 수술부위가 이전의 술식 보다 두꺼워질 수 있다는 단점이 있으나 특별히 환자들이 불편을 호소하지는 않았다.

본 연구의 제한점으로는 평균 추시 관찰 기간이 32개월로써, 향후 장기 추시 관찰이 필요하다. 거기에 인대의 과이완성이 있는 환자들에 대한 연구도 추가로 필요할 것으로 사료된다.

## 결 론

만성 족관절 외측 불안정성 환자의 치료에 있어 하신전 지지대 및 원위 비골 골막을 이용한 해부학적 재건 및 보강 술식은 임상적 및 방사선학적 결과에 있어 만족할 만한 결과를 보여, 이는 효과적인 수술적 치료방법으로 사료되어진다.

## REFERENCES

1. Bahr R, Pena F and Shine J: *Biomechanics of ankle ligament reconstruction: an in vitro comparison of the Brostrom repair, Watson-Jones reconstruction, and a new anatomic reconstruction.* Am J Sports Med, 25: 424-432. 1997.
2. Bell SJ, Mologne TS, Sittler DF and Cox JS: *Twenty-six year results after Brostrom procedure for chronic lateral ankle instability.* Am J Sports Med, 34: 975-978. 2006.
3. Broström L: *Sprained ankles VI. Surgical treatment of "chronic" ligament ruptures.* Acta Chir Scand, 132: 551-565. 1966.
4. Colville M: *Surgical treatment of the unstable ankle.* J Am Acad Orthop Surg, 6: 368-377, 1998.
5. Colville M and Grondel RJ: *Anatomic reconstruction of the lateral ankle ligaments using a split peroneus brevis tendon graft.* Am J Sport Med, 23: 210-213, 1995.
6. Colville M, Marder R and Zarins B: *Reconstruction of the lateral ankle ligaments, A biomechanical analysis.* Am J Sport Med, 20: 594-600, 1992.
7. Glas E, Paar O, Samsal B and Bennett P: *Periosteal flap reconstruction of the external ankle ligaments: results of a follow-up study.* Unfallchirurg, 88: 219-222, 1985.
8. Gould N, Seligson D and Gassman J: *Early and late repair*

- of lateral ligament of the ankle. Foot Ankle, 1: 84-89, 1980.*
9. **Karlsson J, Bergsten T, Lansinger O and Peterson L:** *Surgical treatment of chronic lateral instability of the ankle joint. A new procedure. Am J Sport Med, 17: 268-273, 1989.*
  10. **Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS and Sanders M:** *Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. Foot Ankle Int, 15: 349-353, 1994.*
  11. **Lin SH and Baker CL:** *Comparison of lateral ankle ligamentous reconstruction procedures. Am J Sports Med, 22: 313-317, 1994.*
  12. **Okazaki K, Miyagi S and Tokunaga J:** *Anatomic reconstruction of the lateral ligament of the ankle using a periosteal flap from the fibula. Tech Foot Ankle Surg, 4: 98-103, 2005.*
  13. **Peters JW, Trevino SG and Renstrom PA:** *Chronic lateral ankle instability. Foot Ankle, 12: 182-191, 1991.*
  14. **Ferkel RD and Chams RN:** *Chronic lateral instability: Arthroscopic findings and long-term results. Foot Ankle Int, 28: 24-31, 2007.*
  15. **Rudert M, Wulker N and Wirth CJ:** *Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle using a regional periosteal flap. J Bone Joint Surg, 79-B: 446-451, 1997.*
  16. **Sammarco VJ:** *Complications of lateral ankle ligament reconstruction. Clin Orthop, 391: 123-132, 2001.*
  17. **Van Dijk CN:** *Management of the sprained ankle. Br J Sports Med, 36: 83-84, 2002.*