

## 만성 족관절 외측 불안정성에 대한 Broström 변형 술식

원광대학교 의과대학 정형외과학교실, 원광의과학연구소

송하헌·심대무·이병창·김동철·조용우·양정환

### The Modified Broström Procedure for Chronic Lateral Ankle Instability

Ha Heon Song, M.D., Dae Moo Shim, M.D., Byoung Chang Lee, M.D., Dong Churl Kim, M.D.,  
Yong Woo Cho, M.D., Jung Hwan Yang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Wonkwang University School of Medicine, Wonkwang Medical Science Research Center, Iksan, Korea

#### =Abstract=

**Purpose:** The purpose of this study is to evaluate the surgical results of modified Broström procedure for chronic lateral ankle instability and to assess whether or not associated injuries may affect postoperative satisfaction.

**Materials and Methods:** Twenty-four patients with chronic lateral ankle instability were evaluated retrospectively from August 1998 to March 2002. Average age was 29.3 years. All patients were performed pre & postoperative ankle anteroposterior and lateral view, stress anterior drawer and varus test using Telos device, MRI and intraoperative arthroscopic evaluations before ligament reconstruction.

**Results:** Of the 24 cases, 23 cases was improved more than average 12 points on AOFAS scales. On modified scales of Hamilton, 3 excellent, 20 good, 1 fair results. On stress view, average 2.2 mm difference was improved on anterior drawer test and average 1.7 degree on varus test. Associated injuries were 8 osteochondral defects, 4 anterior impingements, 2 loose bodies, 2 os subfibulare, 2 os submalleolare and 2 partial ruptures of peroneus brevis. 8 cases with no associated injuries rated excellent or good.

**Conclusion:** The modified Broström procedure is believed to be an effective and successful method for chronic lateral ankle instability that didn't respond to conservative treatment. Because associated injuries in chronic lateral ankle instability may affect postoperative satisfaction, appropriate detection and treatment may need for postoperative satisfaction.

**Key Words:** Modified Broström procedure, Chronic lateral ankle instability

## 서 론

만성 족관절 외측 불안정성은 내변력에 의해 발생하는 급성 족관절 염좌 이후 적절한 치료가 이루어지지 않아 발생하는 합병증으로 대부분에서 골연골 병변, 전방 충돌 증후군, 유리체, 비골건 이상 등의 다른 문제들이 함께 동반되는 경우도 적지 않다<sup>3,8,13,15,17</sup>. 족관절 염좌는 보존적 치료에 잘 반응하나 일부에서는 만성화되어 20-30%의 환자에게서는 수술이 필요하게 되는데 이에 대한 수술적 치료로 여

• Address for correspondence

**Ha Heon Song, M.D.**

344-2, Shinyong-dong, Iksan, Chunbuk 570-711, Korea  
Department of Orthopaedic Surgery, Wonkwang University  
School of Medicine

Tel : +82-63-850-1255, Fax : +82-63-852-9329

E-mail : h2song@wonkwang.ac.kr

\* 본 논문은 2002년 원광대학교 교내연구지원비에 의해서 연구되었음.

\* 본 논문은 2003년 대한정형외과학회 추계학술대회에서 구연되었음.

러 가지 방법들이 사용되고 있는데, 특히 변형 Broström 술식은 비교적 간단하며 적은 절개로 수술이 가능하고 신연된 인대를 해부학적 위치로 복원하는 방법으로 비골 건의 손상이나 비복 신경의 손상을 최소화할 수 있다는 장점으로 부각되고 있다<sup>1,2,5,7,10,11,16</sup>. 이에 본원에서는 만성 족관절 불안정성으로 진단된 환자를 대상으로 해부학적 복원술인 변형 Broström 술식을 이용하여 인대 복원술을 시행하였으며 동시에 관절경 검사 등을 통해 동반 손상 유무를 확인하였고 그에 따른 술후 결과의 차이에 대해 분석하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

1998년 8월부터 2002년 3월 사이에 만성 족관절 불안정성으로 진단을 받고 수술을 받은 환자중 1년 이상 추시가 가능하였던 24예를 대상으로 하였다. 남녀의 비는 15:9였으며 평균 연령은 26.3세(16-48세)였으며 좌우측의 비는 11:13이었다. 평균 이환 기간은 33.1개월(6-180개월)이었다. 추시 기간은 평균 19개월(14-50개월)이었다.

수상 원인으로 스포츠 손상이 10예(41.7%)로 가장 많았으며, 그 중 축구 선수 2예, 핸드볼 선수 1예, 야구 선수 1예, 배드민턴 선수 1예였으며, 나머지 5예는 취미 운동 도중의 손상이었다. 계단에서 헛디딤 경우가 7예, 굽이 높은 구두를 신고 보행시 2예, 교통사고가 2예, 기타 어린 나이에 다쳤거나, 취중에 다치거나 하여 기억을 못하는 경우, 정확히 원인을 잘 모르는 경우들이 4예였다.

수술은 급성 손상후 최소 6개월의 보존적 치료 후에도 반복적인 족관절 내변 손상이나 불안정을 느끼는(give way) 환자에서, 족관절 동통이 있거나 이학적 검사상 족관절 전방 전위 검사에서 3+의 불안정성이 인지될 때로 하였다.

수술후 결과 판정은 AOFAS scale의 수술 전 후의 차이 정도와 변형 Hamilton의 판정법을 이용하였으며, 동통의 감소, 불안정성의 증상 및 전방 전위 검사 소견 등을 기준으로 하였다. 결과 판정은 4군으로 분류 판정하였는데, 우수는 동통이나 불안정의 증상이 없고, 전방 전위 검사도 정상인 경우, 양호는 증상은 약간 있지만 전방 전위 검사는 정상인 경우, 보통은 증상도 있고 전방 전위 검사도 비정상인 경우 또는 정상 활동으로의 복귀가 지연되는 경우, 불량은 수술전 보다 못한 경우로 하였다.

전예에서 수술전과 추시 검사시에 족관절 전후방 및 측면 사진, Telos device를 이용한 족관절 전방 및 내반 스트레스 사진 검사를 시행하여, π view STARPACS system

(Mediface Co.)을 이용하여 측정하였고, 자세한 동반 손상 유무와 인대의 손상 정도를 확인하기 위해 자기 공명 영상 검사를 시행하였다.

### 2. 방법

환자를 앙와위로 위치시킨 후, 족관절 관절경을 시행하여 관절내 다른 병변을 확인하였다. 그 후 족관절 외과 전방 하부에 표재성 비골 신경과 비복 신경의 주행을 피하여 곡선 절개 후 비골 골막을 절개 후 전거비 인대와 종비 인대를 확인하였다. 대부분의 전거비 인대는 해부학적 구조상 얇은 판상 구조이어서 관절 막과 심한 유착을 보였으며, 종비 인대는 관절막과 어느 정도 유착은 보이나, 비교적 정확한 형태를 확인하는 경우가 많았다. 각기 인대의 단단 부위를 일부 잘라낸 뒤, 일부 피질골을 제거한 비골 전하단부에 2-0 Ethibond를 이용하여 transosseous suture방법으로 하여 인대 부위는 변형시킨 Mason Allen stitch를 이용하여 봉합하였다. 거골하 관절 안정에 관계있는 하신전지지대(inferior extensor retinaculum)을 이용하여 비골막에 봉합하였다.

술후 재활치료는 족관절 중립위로 약 4주간 단 하지 석고 부목 고정후, 관절 운동과 근육 강화 운동을 통증이 없는 범위 내에서 시행하였다. 그 후 단하지 보조기(air cast)로 대체하고 보행을 시키면서 비골근 강화와 위치 감각 훈련을 시행하였고, 보행에서부터 시작하여 경사오르고 내리기, 조깅 순으로 운동을 하였다.

## 결 과

### 1. AOFAS Scale에 의한 평가

AOFAS Scale에 의한 족관절 및 후족부 평가상, 총 24예 중 23예(95.8%)에서 술전 평균 72점에서 술후 평균 85점을 보였고, 평균 12점 이상의 증가를 보였다.

### 2. 변형 Hamilton의 판정법을 이용한 평가

변형 Hamilton의 판정법을 이용하여 총 24예중 우수 3예(12.5%), 양호 20예(83.3%), 보통 1예의 결과를 보였다.

### 3. 스트레스 방사선 촬영에 의한 평가

Telos device를 이용한 족관절 전방 및 내반 스트레스 사

진 검사상, 전방 사진은 술전 평균 4.5 mm의 차이가 술후 평균 2.3 mm의 차이를 보여, 평균 2.2 mm 차이를 보였으며, 내반 스트레스 사진 검사상, 술전 평균 5.1도의 차이가 술후 평균 3.4도의 차이를 보여, 평균 1.7도 차이를 보였으며, 통계적 의의가 있었다(paired t-test,  $p < 0.05$ ).

#### 4. 동반 손상

수술 중 관절경에 의하여 진단된 동반 손상은 16예(61.5%)에서 보였는데 동반 손상의 종류로는 골연골 병변 8예(내측 5예, 외측 3예), 전방 충돌 증후군 4예, 외과하 부골 2예, 내과하 부골 2예, 유리체 2예, 단 비골건 부분 파열 2예이였으며, 2개 이상의 동반 손상을 가진 환자는 4예이었다(Table 1). 골연골 병변이 발견된 8예중 4예에서 관절경적 변연술(arthroscopic shaving), 2예에서 다발성 천공을 시행하였고, 2예에서 osteochondral autograft transfer system (OATS)을 이용한 자가골 골연골 이식술 술식을 사용하였다. 전방 충돌 증후군이 발견된 4예중 3예에서 관절경적 골극 제거술 시행하였고, 유리체가 발견된 2예에서 유리체 제거술을 시행하였고, 단 비골건 부분 파열의 소견을 보인 2예에 대해서는 단 비골건 건봉합술을 시행하였다. 특히 이중 수술 전에 촬영한 자기 공명 영상 검사에서는 관찰할 수 없었던, 내측 거골 골연골 병변이 2예가 발견되어서 진단적 족관절 관절경의 유용성을 알 수 있었다.

동반 손상이 있는 16예중 우수 1예, 양호 14예, 보통 1예로, 15예(93.8%)에서 족관절 불안정성은 호전되었으나, 이중 6예에서 경미한 족관절 동통이나 압통이 지속적으로 남아 있었으며, 주관적인 만족도도 떨어졌다. 1예에서는 수술 후 2년째 다시 발생한 족관절 염좌에 의해서 관절의 이완도 심해지고, 족관절 내측 통증이 더 심해져서 재수술을 하였

**Table 1.** Surgical Results in Cases with Associated Injury

| Cases/Grade            | Excellent | Good | Fair | Total |
|------------------------|-----------|------|------|-------|
| OLT                    | 0         | 6    | 0    | 6     |
| AIS                    | 0         | 2    | 0    | 2     |
| Os subfibulare         | 0         | 1    | 0    | 1     |
| Os submallaolarae      | 0         | 2    | 0    | 2     |
| Loose body             | 1         | 0    | 0    | 1     |
| Peroneal tendinitis    | 0         | 1    | 0    | 1     |
| OLT+AIS                | 0         | 1    | 1    | 2     |
| OF+Peroneal tendinitis | 0         | 1    | 0    | 1     |
| AIS+Loose body         | 0         | 1    | 0    | 1     |
| Total                  | 1         | 15   | 1    | 17    |

OLT; Osteochondral Lesion of Talus, AIS; Anterior Impingement Spur, OF; Os Subfibulare

으며, 첫 수술에서는 발견되지 않았던 내측 거골 골연골 병변이 관절경상 발견이 되었다. 동반 손상이 없는 경우는 8예(33.3%)로 우수 2예, 양호 6예로 모두에서 양호 이상의 결과를 나타내었으며 족관절 압통이나 동통은 발견되지 않았다(Table 2). 수술후 일상으로의 복귀는 평균 2.7개월후였다.

**Table 2.** Surgical Results in Cases with or without Associated Injury

| Grade     | With associated injury | Without associated injury |
|-----------|------------------------|---------------------------|
| Excellent | 1 (6%)                 | 2 (25%)                   |
| Good      | 14 (88%)               | 6 (75%)                   |
| Fair      | 1 (6%)                 | 0 (0%)                    |
| Total     | 16 (100%)              | 8 (100%)                  |

## 고찰

족관절의 가장 흔한 손상중 하나인 족관절 염좌는 흔히 보존적 치료로 호전이 되지만 그 중 30%는 만성 염좌로 갈 수 있고 만성적 불안정성이 보이는 경우 결국에는 수술을 요하는 경우가 많다<sup>1,4)</sup>.

만성 족관절 외측 불안정성을 위한 수술에는 많은 비해 부학적 재건술이 있지만, 해부학적 방법으로 Gould 등<sup>5)</sup>은 Broström 변형 술식을 소개하면서 족관절의 내변을 방지할 목적으로 신근 지지대의 근위부를 비골에 Broström 술식에 추가로 봉합해 줌으로써 좋은 결과를 보고한 이후로 대부분 좋은 결과들을 보고하고 있는데, Karlsson 등<sup>9)</sup>은 30명의 환자중 25명에서 만족할 만한 결과를 보고하였고, Liu 등<sup>16)</sup>은 이 술식이 다른 술식에 비해 전방 거골 전이나 거골 경사각의 정도가 최소화되어 더 좋은 기계적 안정성을 가져다 준다고 하였고, Hennrikus 등<sup>7)</sup>도 이 술식을 통해 80% 이상의 좋은 결과를 가져왔다고 하였다. 또한 Hamilton 등<sup>6)</sup>은 Broström 변형 술식을 시행한 28예중 1예를 제외하고는 양호 이상의 결과를 보였으며 발레리나의 경우 모든 환자에서 좋은 결과를 얻어 정상적인 족관절 운동과 비골건의 기능이 필요한 환자의 경우 적합한 수술이라고 보고하였다. 이 등<sup>14)</sup>도 41예에서 전예에서 양호 이상의 좋은 결과를 보고하였다. 본 연구에서도 24예중 23예(95.8%)에서 양호 이상의 좋은 결과를 보였다.

그러나 만성 족관절 불안정성을 보이는 환자에서 골연골 병변, 전방 충돌 증후군, 유리체, 비골건 이상 등의 관련 손상이 동반되는 경우가 있기 때문에, 수술을 하게 될 경우 족

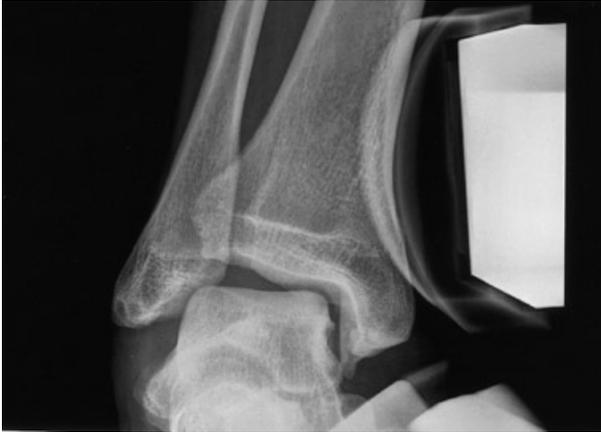


Figure 1. Preoperative stress radiograph using Telos device shows ankle instability.

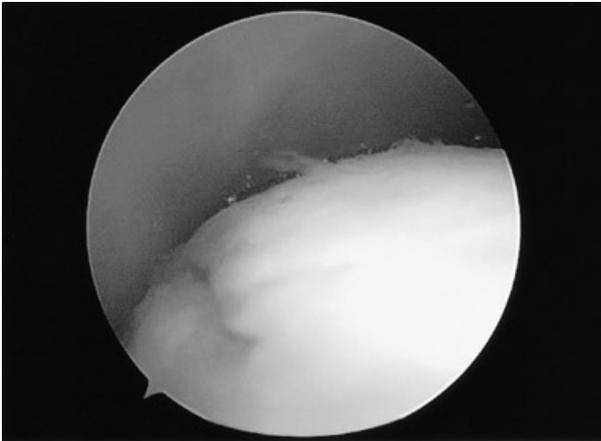


Figure 2. Arthroscopic finding shows osteochondral lesion of talus.

관절에 발생하는 통증의 원인으로 생각될 수 있는 관련 손상에 의한 통증에 대해 술전 또는 수술중 이학적 검사와 방사선적 진단 및 관절경 검사를 통한 적극적인 진단과 치료가 필요하며 이러한 관련 질환이 있는지 없는지에 따라 전반적인 결과에 차이를 줄 수 있다.

관련 손상과 동반된 만성 족관절 외측 불안정성에 대한 수술 결과는 아직까지는 많이 보고되어 있지는 않다. DiGiovanni 등<sup>3)</sup>은 61명의 환자에서 동반 손상의 유무에 대한 연구에서 관절내 유리체 33예(77%), 전방 충돌 증후군 41예(67%), 비골건 건막염 47예(77%), 단비골건 파열 15예(25%), 거골 골연골 병변 14예(23%) 등 동반 손상이 모든 환자에서 나타났으며 이러한 동반 손상에 대한 진단 및 치료가 만성 족관절 불안정의 치료 결과에 영향을 줄 것으로 보고하였다. Scranton 등<sup>17)</sup>은 만성 족관절 외측 불안정성

과 충돌 골극간의 관계를 보고하였는데, 변형된 Broström 술식을 시행한 35예에 있어서 57%의 환자에서 전방 골극 및 유리체가 있었으며 AOFAS 점수에 있어서 두 군 간에 차이는 없다고 보고하였다. 그러나 Cannon 등<sup>2)</sup>은 만성 족관절 불안정성을 가진 환자중 전방 충돌 증후군이 동반된 경우 골극을 제거해서 좋은 결과 보고하였다. 이 등<sup>15)</sup>도 관련 질환이 있는 군에서 더 안좋은 결과를 보이며, 그 중 보통의 결과로 나온 총 4예 모두가 골연골 병변과 관련이 있다고 하였다. 본 연구에서도 동반손상 16예중 골연골 병변이 8예(50%)로 빈도가 가장 많았으며, 양호의 결과 14예중 골연골 병변이 7예, 보통의 결과 1예에 골연골 병변을 동반하고 있기 때문에, 결과에 깊은 연관이 있으리라 생각된다.

Komenda 등<sup>13)</sup>은 55예의 족관절 불안정성에서 술전에 관절경을 시행한 결과 93%에서 관절내 이상을 발견하였고, 불안정성외에 족관절 관련 동통이 있는 경우 관절경을 통한 관절내 병변을 진단하였다. Hintermann 등<sup>8)</sup>은 외측 족관절 인대 손상시 관절경을 통하여 66%에서 연골 손상을 확인할 수 있었으며 족관절 만성 불안정시 관절경은 관절내 다른 병변을 확인하는데 좋은 진단적 도구가 된다고 하였다. Taga 등<sup>18)</sup>도 인대 재건술전에 시행한 관절경 검사상 95%에서 연골 병변이 발견되었으며 만성인 경우 더 심한 소견을 보인다고 보고하였다. Kibler 등<sup>12)</sup>도 인대 재건술전 시행한 관절경 검사상 46예중 38예(83%)에서 관절내 병변이 발견되었으며 충돌 증후군 12예, 전방 골극 12예, 연골 병변 6예, 유리체 6예 등을 보고하였다. 본 연구에서도 골연골 병변 8예중 2예는 자기 공명 영상 검사에서 발견하지 못한 병변을 관절경으로 진단한 경우이었다. 그러므로 수술전에 동반 손상 질환을 정확히 평가하기 위하여 충분히 이학적 검사와 컴퓨터 단층 촬영이나, 자기 공명 영상 촬영, 인대 재건술전에 관절경 검사를 하는 것이 매우 중요할 것으로 생각되며 수술시 만성 불안정성과 동반된 족관절의 통증의 원인으로 사료되는 동반 질환에 대해 적극적으로 해결해주는 것이 중요하다고 생각된다.

## 결 론

만성 족관절 불안정증 환자에서 보존적 치료가 실패하였을 때 Broström 변형 술식은 불안정성과 동통을 해결할 수 있는 효과적인 수술 방법이라고 생각되며, 동반 손상의 유무에 따라 수술 만족도에 영향을 줄 수 있으므로, 이에 대해 관절경적 진단을 포함한 적절한 진단과 치료가 필요하리라 사료된다.

## REFERENCES

1. **Broström L:** Sprained ankle. *Acta Chir Scand*, 132(6): 551-565, 1966.
2. **Cannon LB and Hackney RG:** Anterior tibiotalar impingement associated with chronic ankle instability. *Am J Sports Med*, 39(6): 383-386, 2000.
3. **DiGiovanni BF, Fraga CJ and Cohen BE:** Associated injuries found in chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Intl*, 21(10): 809-815, 2000.
4. **Garrick JG:** The frequency of injury, mechanism of injury and etiology of ankle sprain. *Am J Sports Med*, 5: 241-242, 1977.
5. **Gould N, Seligson D and Gassman J:** Early and late repair of the lateral ligaments of the ankle. *Foot Ankle*, 1:51-66, 1980.
6. **Hamilton WG, Thompson FM and Snow WS:** The modified Brostrom procedure for lateral ankle instability. *Foot Ankle*, 14(1): 1-7, 1993.
7. **Hennrikus WL, Mapes RC and Lyons PM:** Outcomes of the Chrisman-Snook and modified-Brostrom procedures for chronic lateral ankle instability. A prospective, randomized comparison. *Am J Sports Med*, 24(4): 400-404, 1996.
8. **Hintermann B, Boss A and Schafer D:** Arthroscopic findings in patients with chronic ankle instability. *Am J Sports Med*, 30(3): 402-429, 2002.
9. **Karlsson J, Bersten T, Lansinger O and Peterson L:** Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle for chronic lateral instability. *J Bone Joint Surg*, 70-A(4): 581-587, 1988.
10. **Karisson J, Eriksson Bl and Bergsten T:** Comparison of two anatomic reconstructions for chronic lateral instability of the ankle joint. *Am J Sports Med*, 25(1): 48-53, 1997.
11. **Keller M, Grossman J, Carom M and Medicino RW:** Lateral ankle instability and the Brostrom-Gould procedure. *J Foot Ankle Surg*, 35(6): 513-520, 1996.
12. **Kibler WB:** Arthroscopic findings in ankle ligament reconstruction. *Clin. Sports Med*, 15: 799-804, 1996.
13. **Komenda AG and Ferkel RD:** Arthroscopic findings associated with the unstable ankle. *Foot Ankle Intl*, 20(11): 708-713, 1999.
14. **Lee KT, Choi SI, Yang KW, Bae SW and Lee SH:** The modified brostrom procedure for chrnonic ankle lateral instability without associated injury. *J Korean Society of Foot Surg*, 6(2): 167-171, 2002.
15. **Lee KT, Yang KW, Bae SW and Lee JH:** Analysis of affecting factors of modified brostrom procedure in chrnonic ankle lateral instability. *J Korean Society of Foot Surg*, 6(1): 66-72, 2002.
16. **Liu SH and Baker CL:** Comparison of lateral ankle ligamentous reconstruction procedures. *Am J Sports Med*, 22(3): 313-317, 1994.
17. **Scranton Jr PE, McDermott JE and Rogers JV:** The relationship between chronic ankle instability and variation in mortice anatomy and impingement spurs. *Foot Ankle Intl*, 21(8): 657-664, 2000.
18. **Taga I, Shino K, Inoue M, et al.:** Articular cartilage lesions in ankles with lateral ligament injury: an arthroscopic study. *Am J Sports Med*, 21: 120-127, 1993.
19. **Frey C:** Ankle Sprains. *AAOS Instructional Course Lectures*, 50: 515-520, 2001.