

# 족관절 만성 외측 불안정증에서 관절경하 변형 Broström 술식의 수술적 결과

새움병원 정형외과

차민석 · 차승도 · 김응수

## Surgical Outcomes of Arthroscopic Modified Broström Procedure in Chronic Lateral Ankle Instability

Min Seok Cha, M.D., Seung Do Cha, M.D., Eung-Soo Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Saeum Hospital, seoul, Korea

### =Abstract=

**Purpose:** To evaluate the result of arthroscopic modified Brostrom procedure with suture anchor for chronic lateral ankle instability.

**Materials and Methods:** Fifty-two patients with chronic lateral ankle instability were analyzed, who underwent arthroscopic modified Brostrom procedure between December 2010 and May 2012. Clinical evaluation was performed using AOFAS scoring and Sefton grading system.

**Results:** The average AOFAS hind foot score increased from preoperative 61.9 to 88.8 at the last follow up. There were 35 excellent, 9 good, 4 fair, 4 poor results according to Sefton grading system. For one patient, lateral ankle instability recurred.

**Conclusion:** Arthroscopic modified Brostrom procedure is considered to be an effective and satisfactory technique.

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

## 서 론

여가 및 스포츠 활동 인구의 증가로 족관절 외측 불안

정성(lateral ankle instability)은 스포츠 손상 중 가장 흔한 손상의 하나가 되었다. 그러나 우리나라 진료 환경의 특성으로 인하여 손상 당시 적절한 치료를 받지 못하여 만성 족관절 불안정성으로 이행하는 경우가 빈번하다. 그리고 적절한 비수술적 치료에도 불구하고 약 20%는 만성 족관절 불안정으로 진행한다고 알려져 있다.<sup>1,2)</sup> 만성 족관절 불안정성의 환자에 있어 65~100%가 관절내 증상을 동반한다고 이미 연구된바 있고,<sup>3,4)</sup> 관절 내 병변을 동반 치료하지 않을 경우 수술 결과도 좋지 않다고 보고된바 있다.<sup>5,6)</sup> 따라서 여러 연구에서 만성 족관절 불안정성 환자 수술 시 관절내 병변의 진

Received: October 19, 2013 Revised: November 2, 2013  
Accepted: November 12, 2013

• **Corresponding Author: Eung-Soo Kim**

Department of Orthopedic Surgery, Gwangmyeong Saeum Hospital,  
1340-2 Soha-dong, Gwangmyeong-si, Gyeonggi-do, Korea  
Tel: +82-2-6924-8290 Fax: +82-2-6924-8318  
E-mail: anklefoot@gmail.com

• 본 논문의 요지는 2013년도 대한족부족관절학회 추계학술대회에서 발표되었음.

단 및 치료를 위하여 수술 전 MRI 등의 정밀 검사와 수술시 관절경으로 관절내 병변을 처치한 뒤 외측에 추가 절개를 시행하여 외측 발목인대를 해부학적으로 재건하는 Broström 술식이 이용되고 있으며 그 결과도 이미 많이 증명된 바 있다.<sup>1-8)</sup> 그러나 관절경만을 이용하여 Broström 술식과 동시에 관절경내 병변을 치료할 수 있다면 수술시간의 단축과 추가절개에 의한 통증을 감소시킬 수 있다고 생각한다. 이에 본 저자들은 족관절 만성 불안정증의 치료에서 전과정을 관절경하 변형 Broström 술식을 시행하였고 그 결과를 보고하고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구대상

2010년 12월부터 2012년 5월까지 만성 족관절 외측 불안정성으로 관절경하 변형 Broström 술식으로 12개월 이상 추시 가능하였던 52예를 대상으로 하였다. 성별은 남자가 27예, 여자가 25예이며 평균 연령은 41.5세(18~64세)였다. 평균 추시 기간은 13.4개월(12~29개월)이었다. 수술의 적응증은 족관절의 불안정성을 호소하는 환자로서 임상적으로 전방 전위 검사상 양성인 환자를 대상으로 최소 3개월 이상 비골근 강화 운동과 위치 감각(proprioception) 훈련 등의 재활 치료에도 반응하지 않는 경우로 하였다. 환자의 체중에



**Figure 1.** 3.0 mm Bio-Suture Tak (Arthrex, Naples, Florida, USA) is fixed at distal fibula and then Fiber wire and Tiger wire take out at accessory portal.

대한 고려는 포함시키지 않았다.

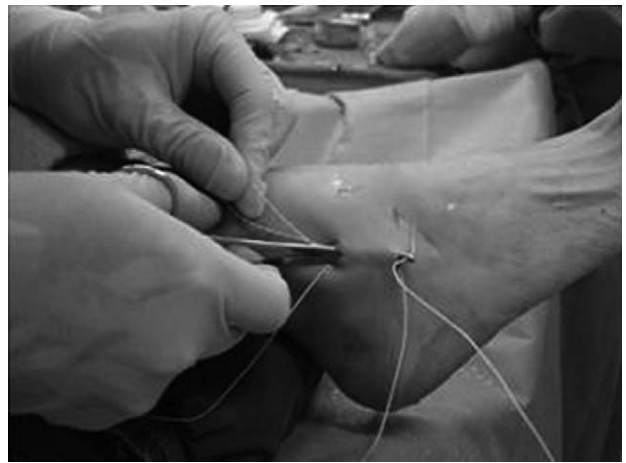
### 2. 평가방법

임상적 평가로는 AOFAS의 Hind-foot score와 Sefton의 등급표를 이용하여 평가하였다. AOFAS 점수는 수술 전과 수술 후 12개월째에 평가하였고, Sefton의 등급은 최종 추시 시에 만족, 양호, 보통, 불량으로 나누어 양호 이상을 만족스러운 결과로 평가하였다. AOFAS 점수의 통계학적 평가는 paired t-test (SPSS version, 20.0)를 이용하였다.

### 3. 수술방법

수술장에서 환자는 동측 골반에 지지대를 이용하여 발목의 내회전을 도모하였고 종아리 부분에도 패드를 대어 후방전위가 되도록 하였다. 견인대는 사용하지 않았으며 전내측, 전외측 삽입구는 보편적인 방법으로 시행하였다. 2.4 mm 관절경을 통해 관절경내 병변을 먼저 확인하였고, 활액막염, 연골의 병변, 골극 등이 관찰되는 경우 필요한 시술을 추가하여 시행하였다.

관절내 병변을 처치한 후 전 외측 삽입구를 통하여 비골의 전방부에서 가능한 원위부를 Anchor 삽입부로 결정하였다. 전동 절삭기를 이용하여 주위 연부조직 및 골막을 제거하여 해면골을 노출하였다. 1.8 mm 드릴 홀을 만들고 3.0 mm Bio-Suture Tak (Arthrex,



**Figure 2.** Grab the both wire over inferior extensor retinaculum.

Naples, Florida, USA)로 고정하였다. Anchor가 들어간 동일한 높이의 비골 전방 경계를 촉진하여 추가 피부 절개를 시행하였고 Suture retriever를 이용하여 Fiber wire와 Tiger wire 두 개의 실을 당겨 놓았다 (Fig. 1). 그 이후 종골의 전방 돌기를 촉진하여 두 개의 추가 절개를 한 뒤 Fiber wire, Tiger wire 하나씩을 Suture retriever를 이용하여 관절내에서 관절 밖으로 빼내었다. 겸자를 이용하여 피부하 그리고 하신전지대 위로 각각의 실을 빼어 낸 뒤 (Fig. 2), 발목을 중립 위치하여 매듭을 시행하였다 (Fig. 3). 술 후 바로 전방

전위검사를 시행하여 감소를 확인하였다.

수술 후 4주간 단하지 석고고정을 시행하였고, 술 후 4주에 석고고정을 제거하고 탈착식 보조기를 4주간 착용시킨 뒤 관절운동을 시작하였다. 수술 후 4주부터 비골근 강화 운동 및 위치 감각 운동 및 밸런스 운동을 시행하였다. 술 후 2개월부터 일상생활 복귀 및 달리기 등의 간단한 운동을 허용하였고, 술 후 4개월부터 스포츠 생활의 완전한 복귀를 허용하였다.

## 결 과



Figure 3. Making the knot with neutral foot position.

관절경 소견상 모든 예에서 관절막에 활액막염이 관찰되었다. 거골체 전내측의 연골결손이 18예, 전외측의 연골결손이 2예, 경골의 골극이 11예, 관절 내 유리체가 9예로 발견되었다. AOFAS 평균 점수는 수술 전  $61.88 \pm 5.24$ 점에서 수술 후  $88.78 \pm 9.43$ 점으로 개선되었고 이는 통계적으로 유의하였다 ( $0.0001 > p$ ). Sefton 평가법에서 35예에서 우수, 9예에서 양호, 4예에서 보통, 4예에서 불량으로 평가되었다 (Table 1). 불량으로 평가된 4예 모두 통증을 호소하였고, 2예에서 불안정이 재발하였고 1예에서 발목 관절의 강직으로 불량으로 1예에서는 심한 통증으로 불량으로 평가되었다. 최종 추사에서 양호로 평가되었던 3예에 있어 술 후 3개월경 삽입구 주위 통증 및 봉합사 부위 염증으로

Table 1. Clinical Result of Arthroscopic Modified Broström Procedure

	AOFAS score	Sefton grading system	
Pre-operation	$61.88 \pm 5.24$		
Post-operation	$88.78 \pm 9.43$	Excellent, Good	44 cases
		Fair	4 cases
		Poor	4 cases
<i>p</i> -value	<0.0001 (paired t-test)		

Table 2. The Complications of Arthroscopic Modified Broström Procedure

Complications	No
Recurrence	2 cases
Stiffness	1 case
Severe pain	1 case
Inflammation around knots	3 cases
Discomfort due to knots	4 cases
Tingling sensation	6 cases

통증 호소하여 술 후 6개월에 anchor의 비흡수성 봉합사를 제거하였으며 이후 증상은 소실되었으며 불안정 증은 재발하지 않았다. 다른 4예에서도 통증은 호소하지 않았으나 양반다리 자세시 매듭이 만져져 불편함을 호소하여 술 후 1년에 매듭을 제거하였다. 6예에서 추시 3개월까지 발등부의 저림 증상을 호소하였으나 마지막 추시에서 모두 호전되었다(Table 2).

## 고 찰

스포츠 손상으로 흔히 발생하는 만성 족관절 불안정성은 보조기 착용과 재활 훈련 등을 통해 치료되기도 하지만,<sup>9)</sup> 20%는 수술적 치료가 필요하다고 보고된 바 있다.<sup>8,10)</sup> 만성 족근 관절 불안정증에 대한 수술적 방법은 건을 이용한 비해부학적 수술 방법과 해부학적 인대 재건술로 크게 구분될 수 있다. 그러나 비해부학적 수술 방법은 광범위한 절개, 관절 운동 범위 특히 내번을 제한하는 단점이 있어 적응증에 있어 한계가 있다.<sup>11)</sup> 이에 비하여 해부학적 인대 재건술 중 하나인 변형 Broström 술식은 비교적 수기가 쉽고, 운동범위를 보존할 수 있으며 해부학적 복원에 가까워 널리 사용되고 있다.<sup>1,7,8)</sup> 그러나 전통적인 Broström 술식은 관절 내 병변을 밝히기에는 어려움이 있다.

Hintermann 등<sup>4)</sup>은 만성 족관절 불안정증 수술시 관절경을 시행하여 66%에서 연골 손상을 확인하였다고 보고한바 있으며, Ferkel과 Chams<sup>12)</sup>는 21명의 환자를 Brostrom-Gould 술식을 시행하기 전에 관절경을 시행하였고 95%에서 관절 내 병변을 보고하였다. 또한 Lee 등<sup>13)</sup>은 최근 연구에서 활액막염의 경우는 100%를, 그 외 여러 가지 관절 내 병변을 7~14%까지 보고하였다. 이처럼 족관절 관절경은 Broström 수술 시 보편적인 추가 술식으로 추천되고 있다. 그러나 초심자나 익숙치 않은 술자가 관절경 후 Broström 술식을 시행할 시에 관절부위의 종창으로 인해 접근이 어려울 때가 있다. 또한 외측에 추가적인 절개를 시행함으로써, 술 후 통증이나 반흔에 따른 미용적인 부분에서 단점이 있을 수 있다. 이에 저자들은 관절경으로 변형 Broström 술식을 시행한다면 수술시간, 수술 반흔 및 수술 후 통증 조절에 유리할 것으로 생각하였다.

관절경적 혹은 관절경 도움 하에 변형 Broström 술식은 여러 가지 방법으로 발전해왔으며 그 결과도 보고

되었다. Hawkins<sup>14)</sup>가 처음으로 스테이플(staple)을 이용하여 관절경하에 비골에 전거비인대를 고정하는 수술을 시행하여 좋은 결과를 보고하였고, Maiotti 등<sup>15)</sup>은 22명의 축구선수를 관절경적 열수축술만을 시행하고도 86.3%에서 좋은 결과를 얻었다고 발표하였다. Acevedo 와 Mangone<sup>16)</sup>은 23명의 환자에서 관절경적 변형 Broström 술식을 사용하여, 모든 환자가 증상의 호전을 보였다고 보고하였다.

본 저자들은 추가적인 봉합사 없이 suture anchor를 최대한 비골의 원위부에 고정한 뒤 suture anchor의 봉합사를 이용하여 전거비인대와 하방 신전지대를 함께 비골에 부착 시켰다. Lui<sup>17)</sup>는 종비인대는 관절낭의 구조물로 관찰하기 어렵고, 대부분의 관절경하 Broström 술식이 전거비인대와 신전지대만을 봉합하는 술식으로 거골하 관절 불안정성이 동반된 경우 자가건 등을 이용하여 종비인대도 재건해야 한다고 보고하였다. 그러나 Lee 등<sup>18)</sup>은 전거비인대의 단일 봉합만으로도 생체역학적으로 전방 전위 및 거골의 변위를 막을 수 있다고 보고하였고, 외측 족관절 불안정성에 대한 단일 봉합 수술 후 그 임상적인 결과도 우수하여 관절경하 변형 Broström 술식만을 시행하였다.

본 저자들의 술식에 사용한 Bio-Fastak Suture Anchor의 #2 Fiber-wire는 굵어서 52예 중 4명이 양반다리 자세시에 매듭이 만져져 증상 지속시 절개하여 매듭을 제거하였다. 저자들은 이런 합병증을 줄이기 위해 2-0 size 의 Fiber-wire를 사용하기도 하였으나 술 식 중 끊어지는 경우가 발생하여 이후 #2 Fiber-wire를 사용하고 있으며 불편함을 호소하던 환자들은 매듭 제거 후 불편함은 사라졌으며 재발은 없었다.

관절경하 변형 Broström 술식은 절개 후 시행하는 방법에 비하여 해부학적 구조물을 관찰하지 못하며 시행하므로 주위 구조물의 포착이 발생할 수도 있다. 실제로 2009년 Corte-Real 과 Moreira 등<sup>19)</sup>은 suture anchor를 이용하여 관절경하 Broström 술식을 시행하였고 31명중 3명에 있어 비골신경에 의한 합병증을 보고하였다. 그러나 3명중 1명만이 마지막 추시에 증상이 남았다고 보고 하였고 본 연구에서도 52명 중 6명이 술 후 3개월까지 발등부의 저림 증상을 호소하였으나 마지막 추시에서 모두 호전되었다. 이는 하신전지대가 당겨져 오면서 주위 구조물 특히 천비골신경 등이 함께 당겨져서 비롯된 증상이라 생각된다. 따라서 본

저자들은 비골 전방 경계에 밀착하여 추가 삽입구를 내어 주위 구조물과 Suture anchor 사이의 포착을 최소화 시켰다.

본 연구의 제한점은 후향적 연구라는 점, 절개 후 시행하는 방법에 비하여 하신전지지대가 넓게 봉합되어 발생할 수 있는 증족부 외전 및 관절 강직의 연구가 없다는 점이다. 또한 생체역학적 결과가 아직 없다는 점이나 이는 추후 연구를 통하여 보강해야 할 것으로 생각된다.

## 결 론

만성 족관절 불안정 환자에서 관절내 병변이 90% 이상 동반되어 있어 수술시 관절경술은 필수적이라 생각되며 관절경하 변형 Brostrom 술식을 시행하여 좋은 결과를 얻었다. 술 후 통증 및 추가적인 절개가 없어 환자를 치료하는데 있어 우수한 방법이라 생각된다.

## REFERENCES

1. DiGiovanni CW, Brodsky A. Current concepts: lateral ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2006;27:854-66.
2. Garreik JG. The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology of ankle sprain. *Am J sports Med.* 1977;5:241-2.
3. Choi WJ, Lee JW, Han SH, et al. Chronic lateral ankle instability: the effect of intra-articular lesions on clinical outcome. *Am J Sports Med.* 2008;36:2167-72.
4. Hintermann B, Boss A, Schafer D. Arthroscopic findings in patients with chronic ankle instability. *Am J Sports Med.* 2002;30:402-9.
5. Kibler WB. Arthroscopic findings in ankle ligament reconstruction. *Clin Sports Med.* 1996;15:799-804.
6. Komenda GA, Ferkel RD. Arthroscopic findings associated with the unstable ankle joint. *Foot Ankle Int.* 1999;20:708-13.
7. Brodsky AR, O'Malley MJ, Bohne, WH, et al. A analysis of outcome measures following the Brostrom-Gould procedure for chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2005;26:816-9.
8. Broström L. Sprained ankles. VI. Surgical treatment of "chronic" ligament ruptures. *Acta Chir Scand.* 1966;132:551-65.
9. Freeman MA. Instability if the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle. *J Bone joint Surg Br.* 1965;47:669-77.
10. Gerber JP, Williams GN, Scoville CR, et al. Persistent disability associated with ankle sprains:A prospective examination of an athletic population. *Foot Ankle Int.* 1998;19:653-60.
11. Bahr R, Pena F, Shine J, et al. Biomechanics of ankle ligament reconstruction. An in vitro comparison of the Brostrom repair, Watson-Jones reconstruction, and a new anatomic reconstruction technique. *Am J Sports Med.* 1997;25:424-32.
12. Ferkel RD, Chams RN. Chronic lateral instability: arthroscopic findings and long-term results. *Foot Ankle Int.* 2007;28:24-31.
13. Lee J, Hamilton G, Ford L. Associated intra-articular ankle pathologies in patients with chronic lateral ankle instability: arthroscopic findings at the time of lateral ankle reconstruction. *Foot Ankle Spec.* 2011;4(5):284-9.
14. Hawkins RB. Arthroscopic stapling repair for chronic lateral instability. *Clin Podiatr Med Surg.* 1987;4:875-83.
15. Maiotti M, Massoni C, Tarantino U. The use of arthroscopic thermal shrinkage to treat chronic lateral ankle instability in young athletes. *Arthroscopy.* 2005;21(6):751-7.
16. Acevedo J, Mangone P. Arthroscopic lateral ankle ligament reconstruction. *Tech. Foot Ankle Surg.* 2011;10:111-6.
17. Lui TH. Arthroscopic-assisted lateral ligamentous reconstruction in combined ankle and subtalar instability. *Arthroscopy.* 2007;23:554e1-5.
18. Lee KT, Young KW, Bae SW, et al. Modified Brostrom procedure without calcaneofibular ligament reconstruction for chronic ankle instability. *J Korean Sports Med.* 2002;20:209-14.
19. Corte-Real NM, Moreira RM. Arthroscopic repair of chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2009;30:213-7.