

외측 족관절 불안정성 환자에서 봉합 나사와 PushLock Anchor를 이용한 변형 Brostrom 술식

한림대학교 의과대학 강동성심병원 정형외과
신성일 · 김갑래 · 조주성 · 이효범 · 권재우

Modified Brostrom Procedure with Suture Anchor & PushLock Anchor in Lateral Ankle Instability

Sung-Il Shin, M.D., Gab-Lae Kim, M.D., Joo-Sung Jo, M.D., Hyo-Bum Lee, M.D., Jae-Woo Kwon, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Kangdong Sacred Heart Hospital, Hallym University School of Medicine, Seoul, Korea

=Abstract=

Purpose: The purpose of our study was to perform a comparison of the outcomes of the modified Brostrom procedure using only a suture anchor compared with using a suture anchor with a pushlock anchor.

Materials and Methods: This was a retrospective study of chronic lateral ankle instability that underwent a modified Brostrom procedure using a bioabsorbable suture anchor & a pushlock anchor, performed by a single surgeon. A total of 88 patients were enrolled in the study. The function of the patient's ankles were scored using the American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS), visual analogue scale (VAS) both preoperatively and postoperatively.

Results: The difference in the overall means between the group A and group B was not statistically significant. But, the patient's satisfaction was better in the group B, and there were more complications in the group A.

Conclusion: The technique presented here uses the modified Brostrom procedure with pushlock anchors to prevent the problems associated with subcutaneous knot irritation.

Key Words: Ankle instability, Modified brostrom, Pushlock

서 론

족관절 외측부 인대의 손상은 가장 흔한 스포츠 손상

의 하나로서 손상 받는 연령의 분포도 과거 활동력이 왕성한 청소년 및 청년층부터 이제는 장년층까지 점점 확대되고 있는 양상이다. 족관절 외측 불안정성은 보행 시 빈번한 재손상 및 관절내 국소적 종창 및 통증이 주 증상이지만, 관절내 연골 결손, 활액막염, 거골체와의 충돌 역시 흔히 동반된다.^{1,2)} 이런 족관절 외측 불안정성은 수술적 치료가 요구되는 경우가 15~20%까지 보고되어 있다.³⁾

저자들은 족관절 외측 불안정성의 치료로서 변형

Received: October 15, 2012 Revised: October 30, 2012
Accepted: November 13, 2012

• **Corresponding Author: Gab-Lae Kim, M.D.**
Department of Orthopedic Surgery, Kangdong Sacred Heart Hospital, 445 Gil-dong, Kangdong-gu, Seoul 134-701, Korea
Tel: +82-2-2224-2230 Fax: +82-2-489-4391
E-mail: kiga9@hallym.or.kr

Brostrom 술식과 관절경을 이용한 관절내 병변의 확인 및 치료를 시도하여 좋은 결과를 얻은 바 있다.⁴⁾

변형 Brostrom 술식은 쉽고 비교적 그 결과도 좋은 것으로 보고되고 있지만⁵⁾ 수술 후 발생하는 봉합 나사의 매듭에 의한 주변 연부 조직에 자극 증상으로 인하여, 제거가 필요한 경우가 있다는 문제점이 있었다.

본 연구의 목적은, 변형 Brostrom 술식에서 봉합나사로 인대를 봉합한후 PushLock® Anchor를 이용하여 그 매듭을 없애, 주변 연부 조직에 자극 증상을 개선시킴으로써 수술 후 통증 감소와 환자의 만족도 향상 여부를 알아보고자 함이다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2009년 3월부터 2011년 3월까지 족관절 외측 불안정성으로 변형 Brostrom 술식과 동시에 관절경을 시행하고 6개월 이상 추시 관찰이 가능하였던 88예를 대상으로 하였다.

PushLock을 사용하지 않고 봉합나사만 이용하여 수술한 40명을 환자군 A로, 봉합나사와 함께 PushLock을 이용한 수술방법을 적용한 48명을 환자군 B로 하였고, 평균 연령은 A군이 46.7세 이고 B군이 42.6세였고, 성비는 A군이 남자 19명, 여자 21명, B군이 남자 26명, 여자 22명 이었다(Table 1). 평균 추시 기간은 A군이 15.2개월, B군이 11.3개월 이었다.

수술의 적응증은 양측 족관절 전방 또는 내반 스트레스 방사선 검사에서 전방 전위가 건측에 비해 4 mm 이상, 내측 경사가 건측에 비해 6도 이상으로 양성을 보이는 족관절 외측 불안정성을 호소하는 환자로서 최소 3개월 이상의 비골근 강화 운동과 위치 감각(proprioception) 훈련 등의 재활 치료에도 반응하지 않는 경우로 하였다.

2. 수술방법

전신 또는 경막외 마취하에서 환자를 양외위로 하고 근위 대퇴부에 지혈대를 사용하였다. 전내측 삽입구를 통하여 관절경을 삽입하여 관절 상태를 확인하고 전외측 혹은 후외측 통로로 삽입된 전동 절제기 또는 검자로 관절내의 병변을 제거하였다. 거골 및 비골에 골연골 병변이 있는 경우에는 모자이크 수술 혹은 미세 천공술을 시행하였다. 미세 천공술의 경우 골연골 병변의 크기가 1.5 cm² 이하의 경우에 실시하였으며 골연골 병변의 크기가 1.5 cm² 이상인 경우에는 모자이크 수술과 골연골 이식술을 시행하였다. 관절경적 수술이 끝나면 족관절 외과의 전하부를 따라 곡선 절개를 한 후, 견인하고 전거비 및 중비 인대의 잔존 여부를 확인하여 두 인대의 비골의 부착 부위 사이에 45도 각도로 봉합나사 Bio-Corkscrew® FT 4.5 mm×15 mm (Arthrex, Inc)를 후상방 방향으로 외측 발목 관절면과 평행하게 삽입하여, 하나의 실로 중비 인대를, 다른 하나의 실로 전거비 인대를 봉합하였다. 이때 족관절의 위치는 중립 굴곡 및 5도 외반 위치를 유지하였으며, 이후 하 신전 지대(inferior extensor retinaculum)을 이용하여 인대를 보강하였다. 봉합 후 봉합사의 매듭은 3.5 mm PushLock® Anchor (Arthrex, Inc)을 이용하여 봉합나사 삽입 부위에서 1.5 cm 상방에 평행하게 삽입하여 비골 안으로 매듭을 집어넣었다(Fig. 1, 2, 3, 4).

술 후 처치로서 족관절의 중립 굴곡 위치에서 단하지 석고 고정을 2~3주간 시행하였으며, 등장성 운동은 술 후부터 시행하였고, 석고 고정을 한 상태로 보행을 시작하였다. 단, 미세천공술과 모자이크 수술을 실시한 환자는 4~6주간 체중 부하를 금지하였다. 석고 제거 후에 보조기 착용 후 보행 및 관절 운동, 비복근 강화 운동과 위치 훈련 등의 점진적인 재활 치료를 시행하였다.

외래에서 경과 관찰은 수술 후 2개월까지는 격주마다, 그 이후는 한 달 간격으로 추시하였고, 추시 할 때 마다 단순 방사선 사진을 촬영하였고, 수술후 6개월 추

Table 1. Comparison of Age, Follow up duration and Sex ratio between group A, B.

	Mean age	Mean follow up duration (month)	Male	Female
Group A (40)	46.7 (18~67)	15.2 (6~21)	19	21
Group B (48)	42.6 (17~64)	11.3 (6~18)	26	22

시에서 스트레스 방사선 촬영을 시행하였다.

3. 평가방법

술 후 6개월째에 임상적 평가를 시행하였으며, 족관절에 대한 신체 검사와 American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) 점수, Visual Analogue Scale (VAS) 점수를 이용하여 임상적 결과를 평가하였고, 환자의 만족도에 대해 조사하였다. 수술 전 후 그리고 수술 후 6개월 추시에서 스트레스 방사선 촬영을 시행하여 술 전 지표와 비교하였다. 두 환자군에서의 AOFAS 점수, 통증에 대한 VAS 점수비교는 Mann-Whitney U 검정법을 사용하였고, 통계적 분석은 SPSS 프로그램 version 19.0 (SPSS Inc., Chicago, IL)을 이용하였고, 유의 수준은 $p < 0.05$ 로 정의하였다.

결 과

관절경 소견상 전 예에서 전내측 관절막에 국소적인 활액막 변화가 동반되었고 다음과 같은 관절내 병변이 발견 되었다. 거골체 전내측에 연골 결손이 45예 (50%), 거골체 전외측에 연골 결손이 24예 (27%), 경골 하단부의 연골 결손이 6예 (7%), 경비 간격 사이의 지방조직 비대가 81예 (92%), 전방 지방조직 감압이 21예 (24%), 관절 내 유리체가 9예 (10%)에서 발견되었으며 거의 전 예 (88예)에서 두 개 이상의 병변이 발견 되었다. 또한 이로 인한 족관절내의 충돌소견을 관찰 할 수 있었다.

양 군의 평가결과 상, AOFAS 점수는 A군에서 술 전

68.2점에서 술 후 90.1점으로 증가하였고, B군에서 술 전 69.7점에서 술 후 93.1점으로 증가하였다. B군에서 AOFAS 점수가 더 높ی 향상되었으나, $p=0.35$ 로 통계학적 의미는 없었다. VAS 점수는 A군에서 술 전 6.8점에서 술 후 2.3점으로 향상되었고, B군에서 술 전 6.9점에서 술 후 2.1점으로 향상되었다. B군에서 VAS 점수가 더 높ی 향상되었으나, $p=0.24$ 로 통계학적 의미는 없었다 (Table 2).

환자의 만족도는 A군에서 우수 18, 양호 14, 보통 6, 불량 2건 이었으며, B군에서 우수 25, 양호 18, 보통 5 건이었다.

A 군에서 6명 (15%)에서 수술 후 봉합 나사의 봉합사 매듭의 자극으로 인한 통증이 있었으며, 통증을 호소한 6명은 수술 후 8~12주 사이에 국소 마취로 봉합사 매듭을 제거하였다. 봉합사 매듭을 제거한 환자에서, 1명이 연부조직염이 발생하여 외래에서 정맥 및 경구항생제 투여를 하였으며 합병증이 발생한 환자의 만족도는 양호 2명, 보통 3명, 불량 1명이었다.

B군에서는 봉합사 매듭으로 인한 수술후 통증을 호소하는 환자는 없었으며, 더 높은 만족도를 얻었다.

수술후 6개월 추시에서 신체 검사와 스트레스 방사선 촬영을 시행하여 술 전 지표와 비교한 결과, 술전에 비해 최종 추시 6개월에 측정된 관절 운동 범위는 A군과 B군에서 각각 평균 배굴 1.7도/1.6도, 족굴 2.2도/2.1도 감소하였으며, 내반 1.2도/1.3도, 외반은 각각 1.3도/1.1도로 두 군에서 모두 감소한 것을 관찰하였다.

족관절 전방 및 내반 스트레스 방사선 검사상 A군에서 전방 전위는 평균 술전 6.1 mm (범위 5.6~7.1 mm)에서 3.9 mm (범위 3.4~4.3 mm)로, 내측 경사는 건측

Table 2. Comparison of AOFAS, VAS and stress X-ray between group A, B.

	AOFAS		VAS	
	Pre-op	Last follow-up	Pre-op	Last follow-up
Group A	68.2	90.1	6.8	2.3
Group B	69.7	93.1	6.9	2.1
P-value	0.23	0.35	0.15	0.24

	Anterior translation		Varus tilt	
	Pre-op	Last follow-up	Pre-op	Last follow-up
Group A	6.1 mm	3.9 mm	8.9°	5.4°
Group B	5.9 mm	3.8 mm	8.3°	5.3°

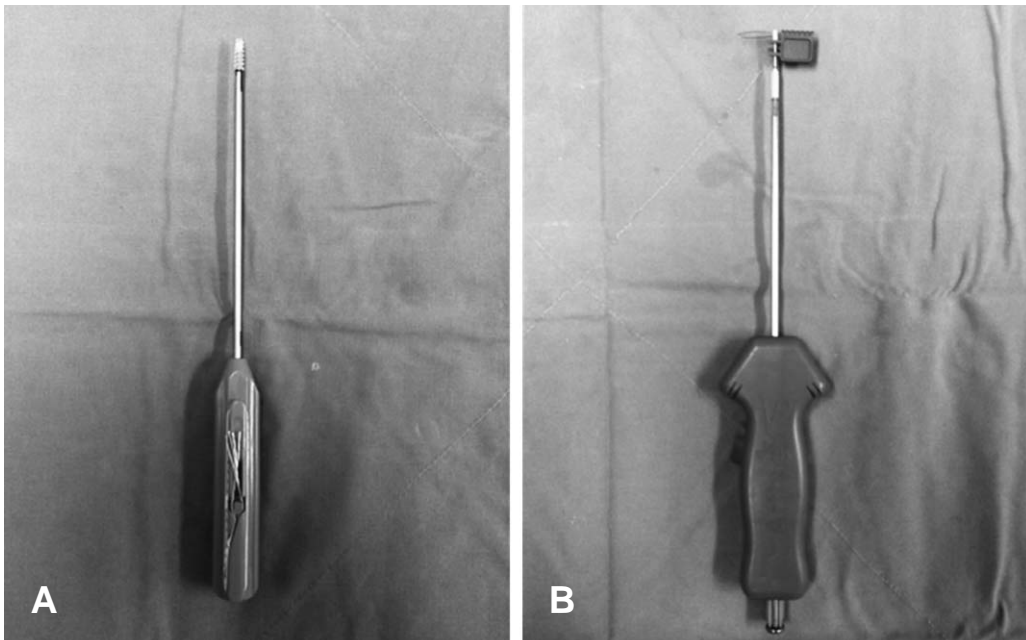


Figure 1. (A) Suture Anchor (B) Pushlock® Anchor

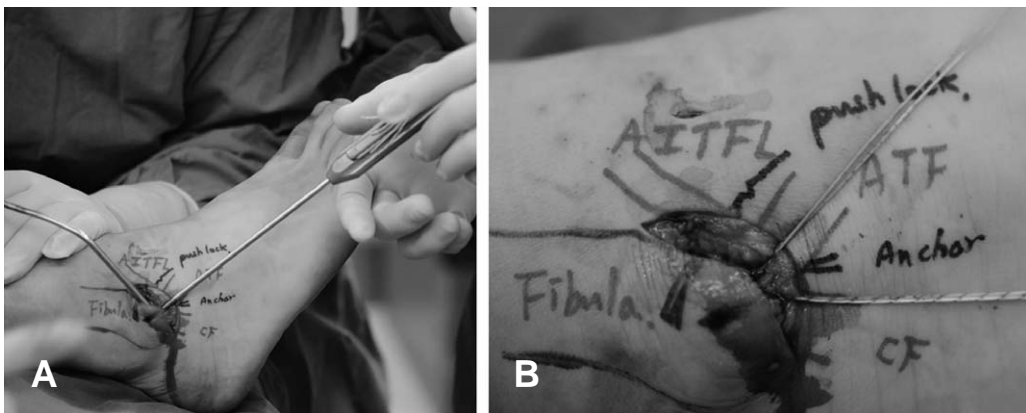


Figure 2. (A) Suture anchor placement at on the distal tip of the fibula (B) The fiber wires from suture anchor were into ATFL & CFL



Figure 3. (A) Made a bone socket for PushLock anchor insertion (B) Passing the suture ends through the eyelet (C) Advance the PushLock into the bone socket, cut the suture ends with a blade

에 비해 술전 8.9도(범위 7.7~9.8도)에서 5.4도(범위 4.6~5.9도)로 감소하였고, B군에서 전방 전위는 평균 술전 5.9 mm(범위 5.4~7.0 mm)에서 3.8 mm(범위 3.2~4.4 mm)로, 내측 경사는 건측에 비해 술전 8.3도(범위 7.6~9.5도)에서 5.3도(범위 4.3~5.9도)로 감소하여 두 군간 차이는 없었다.

고 찰

최근 스포츠 활동의 증가로 족관절 손상이 증가하고 있는데, 외측 염좌가 많은 부분을 차지하며 그 손상의 85%가 내번에 의해 발생하게 된다.¹⁾ 이러한 외측 염좌 후 지속적인 불안정성이 발생하는 빈도는 15%에서 48%까지 보고되고 있으며, 결국 일부는 수술적인 치료를 요하게 된다.^{5,6)} 만일 만성 불안정성을 방지할 경우는 외상성 관절염 등의 합병증이 초래될 가능성이 있다.⁷⁾

족관절 외측 불안정성에 대한 수술 방법들로는 50여 가지 이상의 술식들이 발표되고 있는데 늘어난 외측 측부 인대를 단축시킨 후 봉합하는 Brostrom 술식 등의 해부학적 방법으로부터 단 비골건의 전부 혹은 일부를 이용한 견고정술, 그리고 유리 자가건 혹은 동종건을 이용한 재건술까지 다양한 방법이 시행되고 있다.⁸⁻¹⁰⁾

1966년 Brostrom은 족관절의 불안정성에 대해 전 거비 인대 및 필요한 경우 중비 인대까지 해부학적으로 봉합하는 방법을 처음 발표하고 총 60예에서 족관절

및 거골하 관절 운동의 제한 없이 좋은 결과를 얻을 수 있었다고 보고하였다.¹¹⁾

Messer 등¹²⁾은 변형 Brostrom 술식을 시행한 22예 중 20예(91%)에서 Karlsson scale상 우수 및 양호의 결과를 보고하고 관절 운동 범위의 감소가 없는 안전한 방법이라고 하였으나 전반적인 인대 이완이 있었던 5예에서는 양호의 결과만을 얻었다고 보고하였다.

Karlsson 등¹³⁾은 Brostrom 술식을 이용하여 치료한 152예 중 87%인 132예에서 양호 이상의 결과를 얻고 임상적 및 방사선학적으로 안정성을 보인다고 하였으나 역시 불만족스러운 20예 중 16예가 전반적인 관절 과운동(joint hypermobility) 환자와 만성 인대 부전 환자라고 하였다.

본 연구에서 환자군A에서 만족도가 좋지 않은 2예 중 1예는 전반적인 관절 과운동을 보인 환자로서 수술 후 불안정성이 재발한 경우였다. 퇴행성 변화도 같이 있었던 경우로서 전반적인 인대 부전의 경우에는 변형 Brostrom 술식의 효과가 떨어짐을 알 수 있었다. 1예는 수술 후 봉합사 매듭의 자극 증상으로 일상 생활에 지장을 줄 정도의 통증으로 인해 만족도가 떨어진 경우였다.

PushLock® Anchor는 비매듭 봉합나사의 일종으로, 견관절의 회전근개과열등의 수술에서 관절경적 봉합시 관절내에서 매듭을 만드는 어려움을 해결하기 위해 고안되었고, 견관절 뿐만 아니라 수관절, 족관절 등에도 폭넓게 적용되고 있다.¹⁴⁾

결 론

두 환자군에서 AOFAS 점수의 차이는 미세하지만, 봉합사 매듭의 자극을 최소화하여, 신발을 신거나 운동 시에 매듭의 자극 증상이 현저하게 감소하였고, 봉합 강도에서도 변화가 없었다. PushLock을 이용한 변형 Brostrom 수술은 환자의 만족도를 증가시키는데 도움이 될 유용한 술식으로 생각되며, 이에 장기적인 추시 관찰은 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Baumhauer JF, O'Brien T. Surgical considerations in the treatment of ankle instability. *J Athl Train.* 2002;37:458-62.

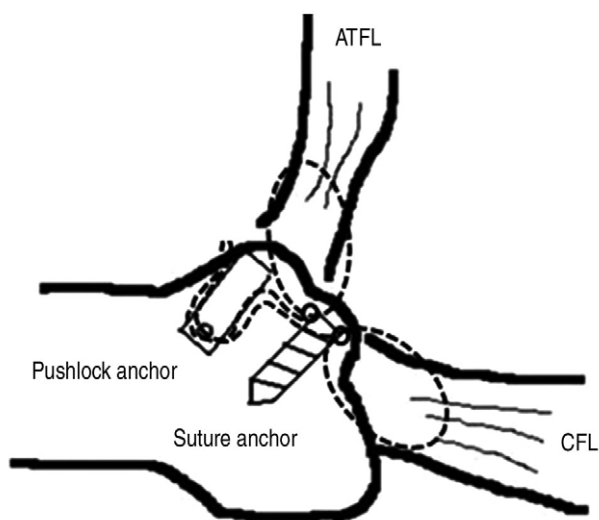


Figure 4. Schematic drawing of the operation

2. **Ferkel RD, Chams RN.** *Chronic lateral instability: arthroscopic findings and long-term results.* *Foot Ankle Int.* 2007;28:24-31.
3. **Garrick JG.** *The frequency of injury, mechanism of injury and epidemiology of ankle sprain.* *Am J Sports Med.* 1977;5:241-2.
4. **Lee JY, Kim GL.** *Treatment of Chronic Ankle Lateral Instability using Modified Brostrom Procedure with Anchor suture & Arthroscopy.* *J Korean Foot Ankle Soc.* 2009;13:175-8.
5. **Coughlin MJ, Schenck RC Jr, Grebing BR, Treme G.** *Comprehensive reconstruction of the lateral ankle for chronic instability using a free gracilis graft.* *Foot Ankle Int.* 2004;25:231-41.
6. **Freeman MA.** *Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle.* *J Bone Joint Surg Br.* 1965;47:669-77.
7. **Harrington KD.** *Degenerative arthritis of the ankle secondary to long-standing lateral ligament instability.* *J bone Joint Surg Am.* 1979;61:354-361.
8. **Chrisman OD, Snook GA.** *Reconstruction of lateral ligament tears of the ankle. An experimental study and clinical evaluation os seven patients treated by a new modification of the Elmslie procedure.* *J bone Joint Surg Am.* 1969;51:904-12.
9. **Elmslie RC.** *Recurrent subluxations of the ankle joint.* *Ann Surg.* 1934;100:364-7.
10. **Evans DL.** *Recurrent instability of the ankle; a method of surgical treatment.* *Proc R Soc Med.* 1953;46:343-4.
11. **Brostrom L.** *Sprained ankles. VI. Surgical treatment of chronic ligament ruptures.* *Acta Chir Scand.* 1966;132:551-65.
12. **Messer TM, Cummins CA, ann J, Kelikian AS.** *Outcome of the modified Brostrom procedure for chronic lateral ankle instability using suture anchors.* *Foot Ankle Int.* 2000;21:996-1003.
13. **Karlsson J, Bergsten T, Lansinger O, Peterson L.** *Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle for chronic lateral instability.* *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70:581-8.
14. **Wieser K, Farshad M, Viachopoulos L, et al.** *Suture slippage in knotless suture anchors as a potential failure mechanism in rotator cuff repair.* *Arthroscopy.* 2012;11:1622-7.