

Modified Brostrom 술식을 이용한 만성 족근관절 외측 불안정증의 치료

한림대학교 의과대학 강남성심병원 정형외과

박용욱 · 정용기 · 유정한 · 이강일

—Abstract—

Treatment for Chronic Lateral Instability of the Ankle with Modified Brostrom Procedure(6 cases)

Yong Wook Park, M.D., Yung Khee Chung, M.D., Jung Han Yoo, M.D.
and Kang Il Lee, M.D.

Orthopaedic Department, Kangnam Sacred Heart Hospital, Hallym University

Many surgical procedures have been described for the treatment of chronic lateral instability of the ankle. Tenodesis procedures using peroneus brevis tendon is traditionally common among them. Recently, the modified Brostrom anatomic procedure, that is, tightening the stretched out lateral ligaments to restore their normal anatomy without the use of supplemental tissues and then suturing the lateral portion of the extensor retinaculum to the distal fibula over the ligament repair, has been gaining in popularity. We have reviewed 6 of 10 consecutive cases at an average of 17 months after modified Brostrom procedure. An excellent or good result was achieved in 5 cases, all of which had improved mechanical stability as measured radiographically. One case that had an unsatisfactory result was in patient who had had a previous Evans' operation. So, we believed that the modified Brostrom procedure is an excellent treating method for chronic lateral instability of the ankle.

Key Words : Ankle, Chronic lateral instability of the ankle, Modified Brostrom procedure

통신저자 : 박용욱
한림대학교부속 강남성심병원 정형외과
서울 영등포구 대림1동 948-1
TEL : (02)829-5165

서 론

정형외과에서 자주 접할 수 있는 내번력 손상에 의한 족근관절 염좌를 과소평가해 치료를 게을리 할 경우 족근관절 불안정증으로 이행하여 그 결과 빈번히 재손상받는 것으로 알려져 있다¹⁾. 이러한 만성 족근관절 불안정증은 보조기 착용, 위치감각 훈련(proprioceptive training), 비골근 강화운동 등을 통해 약 80%에서 치료되지만, 나머지 20%에서는 수술적 가료가 필요한 것으로 보고되고 있다^{1, 3, 5)}. 지금까지 알려진 수술 방법들은 대부분이 단비골건을 이용한 견고정술이었으나^{6, 7, 21, 24)}, 최근 신연된 전 거비 인대와 종비 인대를 단축시켜 봉합하는 해부학적 수기와 더불어 신근 지지대의 근위부를 비골에 봉합하는 modified Brostrom 술식⁴⁾이 호평받고 있다. 이에 본 교실에서는 modified Brostrom 술식을 이용하여 만성 족근관절 불안정증을 치료한 경험을 문헌 고찰과 함께 소개하는 바이다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

1995년 10월부터 1997년 4월까지 만 19개월동안 강남성심병원에서 만성 족근관절 불안정증으로 진단받고 modified Brostrom 술식을 실시한 9명 10례중 1년이상 추시 관찰이 가능하였던 5명 6례를 대상으로 하였다(Table 1).

1) 연령 및 성별 분포

수술 당시 환자의 연령은 15세에서 30세사이로

평균 21.6세였으며, 주로 활동력이 강한 젊은 연령층에서 발생하였고, 성비는 여자가 3명(3례) 남자가 2명(3례)이었다(Table 1).

2) 좌우 부위별 발생빈도 및 주증상

좌측이 4례, 우측이 2례를 차지하였으며, 내원 당시 전례에서 빈번한 외측 족근관절 재손상과 족근관절 외측부에 동통을, 5례에서 보행시 족근관절 불안정증을, 3례에서 족근관절 외측에 종창을 호소하였다(Table 1).

3) 과거력

물리치료를 받았던 경우가 3례에서, 석고고정을 실시하였던 경우와 치료를 받은 적이 없었던 경우가 각각 1례에서, 나머지 1례에서는 만성 족근관절 불안정증에 대해 타병원에서 단비골건을 이용한 견고정술(Evans' procedure)을 실시하였던 과거력이 있었다(Table 1).

4) 스트레스 방사선 촬영에 의한 외측 인대 손상정도

내원 당시 전례에서 양측 족근관절 전방(Fig. 1) 및 내반 스트레스 방사선 촬영(Fig. 2)을 하였으며, 전방 스트레스 검사상 건축에 비해 4mm 이상의 차이를 보이는 경우와 내반 스트레스 검사상 건축에 비해 6도 이상의 차이를 보이는 경우에 인대 신연으로 인한 불안정증으로 진단하였으며²⁾, 전 거비 인대만 신연된 경우가 3례에서, 전 거비 인대와 종비 인대가 함께 신연된 경우가 3례를 차지하였다(Table 2).

Table 1. Postoperative results

No.	Sex/Age	Side	Previous Tx.	Chief Complaints				Interval between Injury and Operation(mos)	Postop. follow-up (mos)
				FE	GW	Pain	Swelling		
1.	M/30	Lt.	Evan's op.	+	+	+	+	24	13
2.	F/24	Lt.	SLC	+	+	+	+	14	22
3.	F/15	Rt.	-	+	-	+	-	22	19
4*	M/23	Lt.	PT	+	+	+	+	16	18
5*	M/23	Rt.	PT	+	+	+	-	16	16
6.	M/16	Lt.	PT	+	+	+	-	14	14

※ : same patient Tx. : Treatment FE : frequently injury episode GW : giving - way Postop. : Postoperative

의 신연 정도를 확인한 후 비골에 부착된 전방 관절막을 3~4mm 정도 남기고 절개하였으며 이 과정에서 관절막의 일부를 구성하고 있는 전 거비 인대의 신연 정도를 다시 확인하였다. 우선 종비 인대를 비골에 부착시킨 후 전 거비 인대를 포함하는 관절막을 비골에 역시 해부학적 위치로 부착시켰

Fig. 1. Preoperative ankle anterior stress radiography shows the length of the anterior talar translation is 12mm.

Fig. 2. Preoperative ankle inversion stress radiography shows the angle of the talar tilt is 17 degrees.

5) 수술방법

수상당시부터 수술을 실시할 때까지의 기간은 최소 14개월에서 최장 24개월로 평균 17.7개월이었으며(Table 1), 전 레에서 술전 12주간 재손상을 방지하기 위해 보조기(aircast®)를 착용시켰으며, 동시에 위치감각 훈련과 비골근 강화운동을 권유한 후 수술여부를 재평가하였다.

수술은 환자를 전신 마취나 척추 마취후 측외위에 두고 족근관절 외과 전방 및 하방 경계를 따라(Fig. 3) 약 3~4cm 정도의 피부 절개를 가한 후 전층 피부판을 견인하여 신근 지지대의 근위부와 관절막을 노출시켰다.

절개 하부에 위치하는 비골건을 당겨 종비 인대

Fig. 3. Anatomical positions of the anterior talofibular and calcaneofibular ligaments.

Fig. 4. Postoperative 4 months AP and lateral ankle radiography shows 2 Mitek® for fixation of the anterior talofibular and calcaneofibular ligaments are inserted in the lateral malleolus.

다. 마지막으로 비골에 부착되어 있던 관절막을 비골에 부착시킨 관절막과 재봉합(imbrication)하였고, 족근 관절의 내번을 방지할 목적으로 신근 지지대의 근위부를 비골에 봉합하였다(Fig. 4).

피부절개 시점부터 봉합까지 전 거비 인대만 신연된 3례의 경우에는는 평균 23분(최단 20분, 최장 28분)이, 전 거비 인대와 종비 인대가 함께 신연된 3례의 경우에는는 평균 43분(최단 37분, 최장 52분)이 소요되었다(Table 2).

6) 수술후 처치 및 원격 추시기간

술후 단하지 보행 석고 붕대를 6주간 실시한 후, 내번력에 의한 재손상을 방지하기 위해 6주간 보조기(aircast®)를 착용한 채(Fig. 5) 보행을 허용하면서 동시에 위치감각 훈련, 비골근 강화운동과 같은 물리치료를 실시하였다. 또한 술후 9개월간 재손상을 받지 않도록 주의시켰다.

Fig. 5. Postoperative 6 weeks photography shows the left foot applied with aircast®.

수술후 원격 추시기간은 최소 12개월에서 최장 22개월로 평균 17개월이었다(Table 1).

2. 연구 방법

술후 결과 관정은 주관적 관정으로 Kitaoka 등¹⁴⁾에 의한 족관절 및 후족부 평가표를 이용하여 환자로 하여금 작성토록 했으며, 76점 이상이면 우수, 51~75점이면 양호, 26~50점이면 보통, 25점 이하는 불량으로 판정하였고, 동시에 객관적 관정으로 신연 정도를 재평가하기 위해 양측 족근관절의 전방 및 내반 스트레스 방사선 촬영을 실시하여 비교하였다.

결 과

1) Kitaoka 등에 의한 족관절 및 후족부 평가

Kitaoka 등에 의한 평가표를 기준으로 하여 우수 4례, 양호 1례, 보통 1례의 결과를 얻었으며, 평균 점수는 72.3점이었다(Table 2).

2) 스트레스 방사선 촬영에 의한 외측 인대 신연정도

술전 술후 양측 족근관절에 실시한 전방 스트레스 방사선 사진을 비교한 결과 술전 평균 4.7mm의 차이를 보이던 것이 술후 평균 2.7mm의 차이를 보여 평균 2.0mm의 개선을 보였으며, 또한 내반 스트레스 방사선 사진을 비교한 결과 술전 평균 4.8°의 차이를 보이던 것이 술후 평균 3.3°의 차이를 보여 평균 1.5°의 개선을 보였다(Table 2).

Table 2. Summary of Patients

No.	Insufficiency	Operation Time (minutes)	Results (points)	Stress Radiographic Measurements				Complications
				Preoperative		Postoperative		
				ATT	TT	ATT	TT	
1.	AFF, CF	52	48	7	8	6	6	giving-way
2.	ATF, CF	37	77	5	6	3	3	none
3.	ATF	20	81	4	2	3	2	none
4*	ATF, CF	40	74	4	6	2	4	none
5*	ATF	28	76	4	6	2	4	none
6.	ATF	21	78	4	1	2	1	none

* : same patient
TT : talar tilt(degrees)
CF : calcaneofibular ligament

ATT : anterior talar translation(mm)
ATF : anteriortalofibular ligamen

3) 합병증

비골 외과 절개부에 심각한 피부 병변이나 감염 등의 합병증은 한 건도 발생하지 않았으며, 또한 피부 절개에 의한 신경종 역시 발견할 수 없었다. 그러나, 전에 Evans 술식을 이용하여 건고정술을 실시하였던 예에서는 술후에도 역시 불안정증을 호소하였으나, 이학적 검사상 종창, 압통과 같은 증상은 보이지 않았다.

고 찰

내반력에 의한 족근관절 외측 인대 손상후 발생한 지속적 족근관절 불안정증의 발생 빈도는 약 20%로 보고하고 있으며¹³⁾, 손상된 인대를 재건하는 다양한 수술 방법^{1, 4, 6, 7, 9, 11, 17, 20)}이 알려져 있다. 그러나, 이제까지 알려진 대부분의 수술 방법들이 한 개 또는 그 이상의 정상 구조물들을 이용하는 방법으로 주로 단비골건이 많이 사용되어져 왔다^{6, 7, 15, 21, 24)}. 한편, 비골건은 외반운동과 족근관절에서의 족저굴곡을 일부 담당하기에 Pierre 등¹⁹⁾은 Evans 또는 Chrisman-Snook 건고정술에서 술후 비골건의 강도가 8%~9%의 손실이 오는 것을, 그리고 Leach 등¹⁶⁾은 Chrisman-Snook 건고정술후 족근관절의 내반운동이 약간 상실되는 것을 관찰할 수 있었다고 보고하였으며, Evans 또는 Watson-Jones 수기에서는 장기간의 추시 결과가 덜 만족스러운 것으로 보고하고 있다^{5, 20-23)}. 중례 1의 경우에 있어서도 Evans 수기후 2년 추시 관찰중이었던 자로 지속적인 재손상, 불안정증, 동통 및 압통 등을 호소하였으며, 술전 실시한 양측 족근관절 전방 스트레스 방사선 사진을 비교한 결과 약 7mm의 차이를, 또한 내반 스트레스 방사선 사진을 비교한 결과 약 8°의 차이를 보여 Evans 수기후 주관적으로나 객관적으로 특별히 개선된 점을 관찰할 수 없었다.

1966년 Brostrom³⁾은 외측 인대 파열이 대부분 비골 부착부에서 발생한다고 하면서 파열된 인대를 직접 봉합해 주는 수기를 발표하였다. 그러나, 여러 논문들^{5, 12, 18)}에서 뿐만 아니라 저자의 경험에서도 급성 인대 파열에서의 직접 봉합은 기술적으로 힘들기 때문에 파열된 인대가 신연된 채 충분히

반흔조직화 될 때까지 기다린 후에 신연된 인대를 단축시켜 봉합해 주는 것이 쉬운 것으로 알려져 있고, 또한, 1980년 Gould¹⁰⁾는 여기에 추가하여 족근 관절의 내반을 방지할 목적으로 신근 지지대의 근위부를 비골에 봉합해 주는 것을 권장하였다. 저자의 경우에서도 파열된 인대가 충분히 반흔조직화 될 때까지 기다렸으며, 그 동안에 환자로 하여금 위치감각 훈련과 비골근 강화운동을 권유하여 수술여부를 재평가하였을 뿐만 아니라 술후 비골근 약화로 인해 발생할 수 있는 합병증들을 사전에 방지할 수가 있었다. 그러나, 전에 Evans 수기를 실시하였던 1례에서는 술후에도 지속적으로 불안정증을 호소하였는데, 이는 아마도 이 수술의 부작용증으로 관절에 과다 운동성을 보이는 경우, 10년이상 불안정을 호소하였던 경우, 전에 불안정증에 대해 수술을 받은 사실이 있는 경우에는 그 결과가 좋지 않다고 하였다¹⁰⁾.

결 론

modified Brostrom 술식을 이용한 해부학적 복원술은 여느 다른 수기들과 비교할 경우 다음과 같은 장점들을 가지고 있다.

첫째, 여느 다른 수기들에 비해 상대적으로 간단하며,

둘째, 적은 절개를 통해 미용학적인 효과를 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 비복신경 손상을 피할 수 있고,

셋째, 정상 비골건을 희생하지 않아, 외반력의 약화를 초래하지 않고,

넷째, 신연된 인대를 해부학적 위치로 유지시켜 주기에 족근관절 및 거골하 관절에서의 정상적인 관절운동이 가능하다.

REFERENCES

- 1) Anderson KJ and Lecocq JF: Operative treatment of injury to the fibular collateral ligament of the ankle. *J Bone Joint Surg*, 36 A:825-832, 1954.
- 2) Black H: Roentgenographic consideration o-

- f the ankle. *Am J Sports Med*, 5:238–240, 1977.
- 3) **Brostrom L**: Sprained ankles. V. Treatment and prognosis in recent ligament ruptures. *Acta Chir Scand*, 132:537–550, 1966.
 - 4) **Brostrom L**: Sprained ankles. VI. Surgical treatment of chronic ligament ruptures. *Acta Chir Scand*, 132:551–565, 1966.
 - 5) **Cass JR, Morrey BF, Katoh Y and Chao EYS**: Ankle instability: Comparison of primary repair and delayed reconstruction after long-term follow-up study. *Clin Orthop*, 198:110–117, 1985.
 - 6) **Chrisman OD and Snook GA**: Reconstruction of lateral ligament tears of the ankle. An experimental study and clinical evaluation of seven patients treated by a new modification of the Elmslie procedure. *J Bone Joint Surg*, 51A:904–912, 1969.
 - 7) **Evans D**: Recurrent instability of the ankle—A method of surgical treatment. *Proc Roy Soc Med*, 46:343–344, 1953.
 - 8) **Freeman MAR**: Treatment of ruptures of the lateral ligament of the ankle. *J Bone Joint Surg*, 47B:661–668, 1965.
 - 9) **Gillespie HS and Boucher P**: Watson—Jones repair of lateral instability of the ankle. *J Bone Joint Surg*, 53A:920–924, 1971.
 - 10) **Gould N, Slingson D and Glassman J**: Early and later repairing of lateral ligaments. *Foot Ankle*, 1:84–89, 1980.
 - 11) **Hedeboe J and Johannsen A**: Recurrent instability of the ankle joint. Surgical repair by the Watson Jones Method. *Acta Orthop Scand*, 50:337–340, 1979.
 - 12) **Javors JR and Violet JT**: Correction of chronic lateral instability of the ankle by use of the Brostrom procedure. A report of 15 cases. *Clin Orthop*, 198:201–207, 1985.
 - 13) **Karlsson J, Bergsten T, Lansinger, O and Perterson L**: Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle for chronic lateral instability. *J Bone Joint Surg*, 70A:581–588, 1988.
 - 14) **Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA and Myerson MS**: Clinical Rating Systems for the Ankle—Hindfoot, Midfoot, Hallux, and Lesser Toes. *Foot Ankle*, 15–7:349–353, 1994.
 - 15) **Kristiansen B**: Evans repair of lateral instability of the ankle joint. *Acta Orthop Scand*, 52:679–682, 1981.
 - 16) **Leach RE, Namiki O, Paul GR and Stockel J**: Secondary reconstruction of the lateral ligaments of the ankle. *Clin Orthop*, 160:201–211, 1981.
 - 17) **Ottoson L**: lateral instability of the ankle treated by a modified Evans procedure. *Acta Orthop Scand*, 49:302–305, 1978.
 - 18) **Pierre RK, Allman FJ, Bassett FH, Goldner JL and Fleming LL**: A review of lateral ankle ligamentous reconstructions. *Foot Ankle*, 3:114–123, 1982.
 - 19) **Pierre RK, Andrews L, Allman FJ, Bassett FH and Fleming LL**: The cybex II evaluation of lateral ankle ligamentous reconstructions. *Am J Sports Med*, 12:52–56, 1984.
 - 20) **Rizt AJ and Evans GA**: The long-term results of Watson—Jones tenodesis. *J Bone Joint Surg*, 66B:371–375, 1984.
 - 21) **Snook GA, Chrisman OD and Wilson TC**: Long-term results of the Chrisman—Snook operation for reconstruction of the lateral ligaments of the ankle. *J Bone Joint Surg*, 67A:1–7, 1985.
 - 22) **Staples OS**: Result study of ruptures of lateral ligaments of the ankle. *Clin. Orthop*, 85:50–58, 1972.
 - 23) **Tindall SF and Heaney SH**: Repair of the lateral ligaments of the ankle joint by the Evans technique. In proceedings of the Briti-

sh Orthopaedic Association. *J Bone Joint Surg*, 58B:133, 1976.

24) **Watson – Jones R** : Fractures and joint inj-

uries. 4th ed. Edinburgh, Livingstone:821–823, 1955.