

변형 Brostrom 술식을 이용한 만성 족근 관절 외측 불안정성의 치료

안재훈 · 이영근 · 정세현 · 최원식

을지대학교 의과대학 정형외과학교실

Treatment of Chronic Ankle Lateral Instability using Modified Brostrom Procedure

Jae Hoon Ahn, M.D., Young-Geun Lee, M.D., Se-Hyun Jung, M.D., and Won-Sik Choy, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Eulji University College of Medicine, Daejeon, Korea

Purpose: To analyze the results of modified Brostrom procedure for chronic ankle lateral instability. **Materials and Methods:** Twenty six patients were followed up for more than 1 year after performing the modified Brostrom procedure. The mean age was 35.3 years, and the mean follow-up period was 2.4 years. Anterior and varus stress radiographs were taken in all cases, and a preoperative MRI was taken in 22 cases. Clinically, the Karlsson scale and Sefton grading were used. The effects of age, injury pattern and associated injury such as osteochondral fracture on the clinical results were analyzed.

Results: Radiologically the difference in anterior displacement between the affected side and contralateral side was 3.1 mm, and that of the varus tilt was 4.2°. At the last follow-up, the Karlsson scale had increased from preoperative 47.5 points to 90.3 points. There were 14 excellent, 8 good, 3 fair and 1 poor results according to the Sefton grading. The results were significantly worse in patients over 50 years of age. An osteochondral fracture or degenerative changes also lowered the level of patient satisfaction.

Conclusion: The modified Brostrom procedure appears to be a safe and highly satisfactory procedure. However, a more careful approach is needed for patients over 50 years of age or with associated degenerative changes.

Key Words: Ankle joint, Lateral instability, Modified Brostrom procedure

서 론

족근 관절 외측부 인대의 손상은 가장 흔한 스포츠 손상의 하나로서 그 중 일부의 환자에서는 기능의 회복을 얻지 못하고 만성 불안정성으로 진행하게 된다. 이런 만성 족근 관절 불안정성은 보조기 착용과 함께 비골근 강화 운동, 심부 감각 훈련 등을 통해 대부분 치유되지만¹¹⁾, 수술적 치료가 요구되는 경우도 20%까지 보고되어 있다¹²⁾. 만성 족근 관절 불안정성에 대한 수술 방법으로는 단 비골 건을 이용한 건 고정술^{5,9,10)}로 대표되는 비해부학적

방법과 신연된 외측 측부 인대를 단축시켜 재봉합하는 해부학적 방법³⁾으로 나눌 수 있으며 각 술식에 대한 많은 연구 결과가 보고되고 있다^{1,6,19,22,26,27)}. 이중 특히 변형 Brostrom 술식¹⁴⁾은 기술적으로 쉽고 족근 관절의 운동 범위를 보존할 수 있으며 비골 건의 손상이나 비복 신경의 손상을 최소화할 수 있는 장점을 가지고 있어 널리 쓰이고 있다^{15,21)}.

저자들은 보존적인 방법으로 증상의 호전이 없는 만성 족근 관절 외측 불안정성에 대해 변형 Brostrom 술식을

통신저자 : 안 재 훈

대전광역시 서구 둔산동 1306
을지대학교 의과대학 정형외과학교실
TEL: 042-611-3279, 3280 · FAX: 042-259-1289
E-mail: jhahn@eulji.ac.kr

Address reprint requests to

Jae Hoon Ahn, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Eulji University College of Medicine,
1306, Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-799, Korea
Tel: +82,42-611-3279, 3280, Fax: +82,42-259-1289
E-mail: jhahn@eulji.ac.kr

*본 논문의 요지는 2005년 제49차 대한정형외과학회 추계학술대회에서 구연되었음.

시행하고 그 결과를 분석함으로써 수술 시 및 술 후 치료에서 주의할 점과 수술 후 예후에 영향을 미치는 인자들을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

1999년 3월부터 2005년 6월까지 만 6년 동안 본원에서 만성 족근 관절 외측 불안정성으로 진단받고 변형 Brostrom 술식을 실시한 환자 30예 중 1년 이상 추시가 가능하였던 26예를 대상으로 하였다. 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 성별은 남자 14예, 여자 12예였고, 연령은 최소 15세, 최대 66세로 평균 나이는 35.3세였다. 좌우측의 비는 13 : 13으로 양측의 차이가 없었다. 추시 기간은 최소 1년에서 최대 6.2년으로 평균 2.4년이었다.

2. 수술 방법 및 수술 후 처치

전 예에서 먼저 족근 관절 관절경을 시행하여 관절 내 병변의 유무를 확인하고 그에 따른 처치를 하였다. 이후 족근 관절 외과의 전하부를 따라 곡선 절개를 한 후, 그 하부에서 비골건을 찾아서 하방으로 견인하고 전거비 인대 및 종비 인대를 확인하여 비골하 부골이 있는 경우는

이를 절제하고, 없는 경우는 늘어난 인대를 2-3 mm 정도 단축한 후 2-0 Ethibond 봉합사를 이용하여 봉합하였다(Fig. 1). 이때 족관절의 위치는 중립 굴곡 및 5도의 외반 위치에서 결찰하였으며 이후 하 신전 지대(inferior extensor retinaculum)를 pants-over-vest 방식으로 외과 골막 부위에 봉합하여 인대를 보강하였다. 비골건의 부분 파열이 동반된 1예에서는 종 절개를 이용하여 인대 봉합술과 함께 파열된 비골건의 변연절제술 및 봉합을 시행하였다.

술후 처치로 족근 관절의 중립 굴곡 위치에서 단하지 석고 고정을 하여 4주간 고정 후 관절 운동, 비골근 강화 운동 및 위치 감각 훈련 등의 점진적인 재활 치료를 시행하였다.

3. 방사선학적 및 임상적 평가

방사선학적으로 모든 환자에서 술전에 족근 관절 전후면 및 측면 사진 그리고 전방 및 내반 스트레스 사진을 촬영하고 정상측에 대한 환측의 전방 전위 및 내반 경사의 차이를 측정하였다(Fig. 2). 또한 22예에서 술전 자기 공명 영상 검사를 시행하여 동반된 관절 질환의 유무를 확인하였다.

임상적 평가로는 술전 및 최종 추시 시에 족관절의 배굴, 족굴, 내반 및 외반의 관절 운동 범위를 고관절 및 슬관절의 신전 상태에서 각도기를 이용하여 측정하고 student t-test를 이용하여 그 차이를 분석하였다. 다음

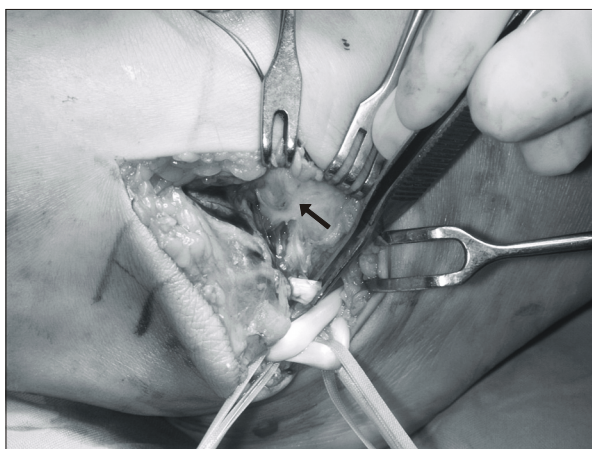


Fig. 1. Intraoperative photograph showing a lax calcaneofibular ligament (held with forceps) and a large Os subfibulare (black arrow).

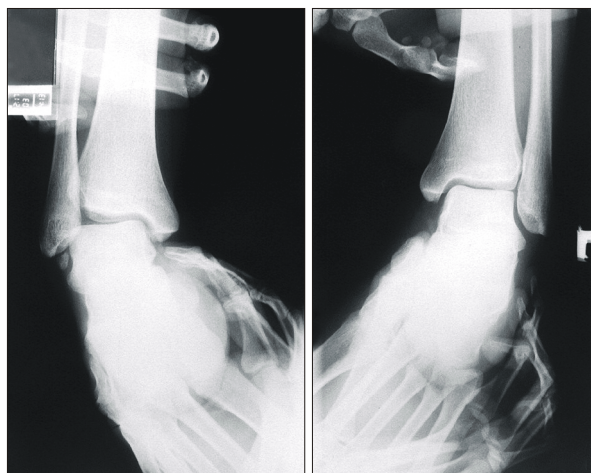


Fig. 2. Ankle stress radiograph of an 18 year-old female patient showing varus instability of the right ankle and Os subfibulare.

으로 Karlsson scale¹⁹⁾을 술전 및 술후 최종 추시 시에 측정하고 비교하여 증상 및 기능의 향상 정도를 확인하였으며, Sefton²⁵⁾의 등급표를 이용하여 술후 결과를 우수, 양호, 보통, 불량으로 분류하였다. 또한 환자들을 연령, 이환 기간, 손상의 종류 및 동반 질환의 유무에 따라 각각 두 군으로 나눈 후 Sefton의 등급에 의한 양호 이상을 만족, 보통 이하를 불만족으로 분류하고 Fisher's exact test를 이용하여 각각의 인자가 수술 결과에 미치는 영향을 통계학적으로 분석하고자 하였다.

결 과

스트레스 방사선 사진상 환측의 정상측에 대한 전방 전위의 차이는 평균 3.1 mm였고, 거골 경사각의 차이는 평균 4.2도로서 정상측에 비해 환측의 불안정성이 관찰되었다. 자기 공명 영상 소견상 전거비 인대의 파열이 확인된 경우가 22예 중 10예였고 전거비 인대의 비후 소견을 보인 것이 4예였으며 종비 인대의 파열 소견은 자기 공명 영상에서는 확실하지가 않았다. 한편 족근 관절 내

삼출액은 20예에서 관찰되었고 거골하 관절의 삼출액도 2예에서 관찰되었다.

임상적으로 술전에 비해 최종 추시 시의 관절 운동 범위는 배굴 및 족굴은 각각 평균 1.8도 및 2.5도 감소하였으며, 내반 및 외반은 각각 1.2도 및 0.9도 감소한 것을 관찰하였으나 통계적으로 유의하지는 않았다($p>0.05$). Karlsson scale은 술전 평균 47.5점에서 술후 평균 90.3점으로 증가하였으며 Sefton의 등급에 의한 결과는 우수 14예, 양호 8예, 보통 3예, 불량 1예를 보여 85%에서 양호 이상의 결과를 나타내었다(Table 1). Sefton의 등급상 양호 이상과 보통 이하의 군 간에 관절 운동 범위의 변화에 대한 유의한 차이는 관찰되지 않았다($p>0.05$). 또한 Sefton의 등급과 Karlsson scale의 연관 관계에 대해서는 Sefton의 등급상 양호 이상의 군은 전 예가 Karlsson scale이 85점 이상이었으며, 보통 이하의 군은 전 예가 70점 이하로서 두 분석 방법 간에 특별한 차이를 볼 수 없었다.

전체 26예 중 50세 이상이 5예, 50세 미만이 21예였으

Table 1. Patients' Data

| No. | Sex/age (years) | Work injury | Osteochondral lesion | Os subfibulare | Degenerative change | Preop. Karlsson | Postop. Karlsson | Sefton grade |
|-----|--------------------|----------------|-------------------------|-------------------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | M/18 | — | — | + | — | 45 | 95 | Excellent |
| 2 | F/39 | — | — | — | — | 54 | 95 | Excellent |
| 3 | F/18 | — | — | — | — | 44 | 95 | Good |
| 4 | F/54 | — | — | + | — | 39 | 67 | Fair |
| 5 | M/20 | — | + | — | — | 49 | 95 | Excellent |
| 6 | M/22 | — | — | + | — | 54 | 95 | Excellent |
| 7 | M/31 | — | — | + | — | 54 | 95 | Excellent |
| 8 | M/62 | — | — | — | + | 54 | 95 | Good |
| 9 | M/18 | — | + | — | — | 42 | 97 | Excellent |
| 10 | F/25 | — | — | — | — | 57 | 90 | Good |
| 11 | F/57 | — | + | — | + | 29 | 65 | Fair |
| 12 | M/40 | + | — | — | — | 39 | 90 | Good |
| 13 | F/49 | — | — | — | + | 47 | 54 | Poor |
| 14 | M/53 | + | + | — | — | 29 | 65 | Fair |
| 15 | F/66 | — | — | — | — | 39 | 87 | Good |
| 16 | M/28 | — | — | — | — | 59 | 90 | Excellent |
| 17 | M/39 | — | + | — | — | 42 | 87 | Good |
| 18 | F/23 | — | — | + | — | 39 | 92 | Excellent |
| 19 | F/38 | — | — | + | — | 35 | 90 | Excellent |
| 20 | M/33 | + | + | — | — | 39 | 95 | Good |
| 21 | F/23 | — | — | + | — | 54 | 95 | Excellent |
| 22 | F/15 | — | — | + | — | 34 | 90 | Good |
| 23 | M/28 | — | — | + | + | 34 | 92 | Excellent |
| 24 | F/44 | — | — | — | — | 39 | 92 | Excellent |
| 25 | M/35 | + | + | + | — | 34 | 90 | Excellent |
| 26 | M/40 | — | + | — | — | 34 | 95 | Excellent |

Table 2. Factors affecting the Postoperative Results

| Factor | Results | Satisfaction | Unsatisfaction | Significance |
|---------------------|---------|--------------|----------------|--------------|
| Age (years) | ≥50 | 2 | 3 | p=0.01 |
| | <50 | 20 | 1 | |
| Occupational injury | (+) | 3 | 1 | p=0.51 |
| | (-) | 19 | 3 | |
| Athletic injury | (+) | 7 | 0 | p=0.26 |
| | (-) | 15 | 4 | |
| Osteochondral fx. | (+) | 6 | 2 | p=0.36 |
| | (-) | 16 | 2 | |
| Os subfibulare | (+) | 9 | 1 | p=0.49 |
| | (-) | 13 | 3 | |
| Degenerative change | (+) | 2 | 2 | p=0.09 |
| | (-) | 20 | 2 | |

며, 이환 기간은 10년 미만인 23예, 10년 이상이 3예였다. 손상의 종류로는 산업 재해로 인한 손상이 4예, 운동 선수에서 발생한 손상이 7예이었다. 동반 질환은 26예 중 19예에서 발견되었으며 골연골 병변 8예, 비골 하 부 골 10예, 전방 골극 등의 퇴행성 변화 4예, 비골 건 부분 파열 1예, 외과 골절 1예 등이 있었다. 결과에 영향을 미치는 인자 분석에 있어서 환자의 나이가 50세 이상인 경우 5예 중 3예에서 보통 이하의 결과를 보여 50세 미만 21예 중 1예에 비해 그 만족도가 통계학적으로 유의하게 떨어졌다($p < 0.05$)(Table 2). 동반 질환 중 골연골 병변이 있었던 경우 8예 중 2예, 퇴행성 변화가 있었던 경우 4예 중 2예에서 보통 이하의 결과를 보여 그 만족도가 떨어졌으나 유의 수준을 0.05로 했을 때는 통계학적으로 유의하지 않았으며, 개체 수가 적은 관계로 유의 수준을 0.1로 했을 때는 퇴행성 변화가 있었던 경우 p 값이 0.09로 유의하였다. 그 외 이환 기간이나 손상의 종류 및 다른 동반 질환은 결과에 유의한 영향을 미치지 않았다($p > 0.1$). 한편 신경 손상이나 감염, 재수술 등의 합병증은 1예에서도 관찰되지 않았다.

고 찰

최근 스포츠 및 여가 활동의 증가로 인하여 족근 관절 손상이 늘어나고 있는데 이 중 외측 염좌가 대부분을 차지하며 그 손상의 85%가 내반에 의해 발생하게 된다¹²⁾. 이러한 외측 염좌 후 지속적인 불안정성이 발생하는 빈도는 15%에서 48%까지 보고되고 있으며 비골근 강화 운

동, 위치 감각 훈련 등의 물리 치료를 통해 그 증상이 완화될 수도 있으나 결국 일부는 수술적인 치료를 요하게 된다^{7,11)}. 만일 만성 불안정성을 방지할 경우는 외상성 관절염 등의 합병증이 초래될 가능성이 높아지게 된다¹⁶⁾.

만성 족근 관절 외측 불안정성에 대한 수술 방법들로는 50여 가지 이상의 술식들이 발표되고 있는데 늘어난 외측 측부 인대를 단축시킨 후 봉합하는 Brostrom 술식³⁾ 등의 해부학적 방법으로부터 단 비골 건의 전부 혹은 일부를 이용한 견고정술^{5,9,10)}, 그리고 유리 자가 건 혹은 동종 건을 이용한 재건술까지⁷⁾ 다양한 방법이 시행되고 있다. 견고정술은 관절의 안정성이란 측면에서는 우수하나 광범위한 절개, 정상 해부학적 구조물의 희생, 관절 운동 범위 특히 내반의 감소 등의 단점으로 인해 그 적응증이 제한적이며²⁾, 해부학적 방법인 Brostrom 술식은 비교적 안전하고 술후 내반 관절 운동의 장애가 적어 일반적인 운동선수나 무용수 등에서도 좋은 결과가 보고되고 있으나^{15,19)}, 인대의 결손이 심하거나 과체중 혹은 심한 신체적 활동을 요하는 경우에는 실패할 가능성도 언급되고 있다^{7,13)}. 1966년 Brostrom³⁾은 족관절의 불안정성에 대해 전거비 인대 및 필요한 경우 종비 인대까지 해부학적으로 봉합하는 방법을 처음 발표하고 총 60예에서 족관절 및 거골하 관절 운동의 제한 없이 좋은 결과를 얻을 수 있었다고 보고하였으며, 이후 Gould 등¹⁴⁾은 Brostrom 술식을 변형하여 인대 봉합 후 하 신근 지대로 보강함으로써 종비 인대의 파열로 인한 족관절 및 거골하 관절의 복합 불안정성에 유용한 방법을 고안하고 50예에서 역시 우수한 결과를 보고하였으나 명확한 분석 방법을 기술하지는 않았다. 또한 Messer 등²²⁾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 등¹⁸⁾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 연구에서도 변형 Brostrom 술식을 사용한 치료 결과 임상적으로 술전에 비해 유의한 관절 운동의 제한이 없이 관절의 안정성을 얻을 수 있었으며 술후

Karlsson scale이 현저히 증가하여 다른 연구와 유사한 결과를 얻을 수 있었다. 또한 Sefton의 등급에 의한 결과에서도 85%에서 양호 이상의 결과를 나타내었는데 이 경우의 Karlsson scale은 모두 85점 이상으로 두 분석 방법간의 연관성을 관찰할 수 있었다. 한편 본 연구에서 결과가 좋지 않은 4예 중 불량 1예와 보통 1예는 전반적인 관절 과운동성을 보인 환자로서 수술 후 불안정성이 재발한 경우였으며 이 중 불량의 경우는 퇴행성 변화도 같이 있었던 경우로서 역시 전반적인 인대 부전의 경우에는 변형 Brostrom 술식의 효과가 좋지 않음을 알 수 있었다. 따라서 이런 경우는 Chrisman-Snook 술식과 같은 견고 정술 방법이나 Girard 등¹³⁾이 발표한 것과 같이 변형 Brostrom 술식에 더해 단 비골건의 전방 1/3을 원위 비골에 고정함으로써 안정성을 증가시키는 변형 Brostrom-Evans 술식을 사용하는 것이 좋을 것으로 생각되었다. 또한 불만족의 경우 중 그 외 보통 2예의 경우 1예는 퇴행성 변화가 있었던 경우이고, 다른 1예는 산업 재해 환자로서 골연골 병변이 거골 및 원위 경골에 같이 동반된 경우로 2예 모두 불안정성의 재발보다는 통증에 의해 만족도가 떨어진 경우였다.

한편 본 연구에서 환자의 나이가 50세 이상인 경우 5예 중 3예에서 보통 이하의 결과를 보여 50세 미만에 비해 그 결과가 좋지 않았는데 이는 아마도 나이가 많은 경우 장기간의 이환으로 인하여 인대가 마멸된 경우 및 퇴행성 변화로 인한 연골 손상이 발생한 경우가 많아지는 것이 원인일 것으로 생각된다. 이는 또한 본 연구의 만족도가 타 연구 결과에 비해 약간 낮은 것도 위에 언급된 대부분의 다른 연구 결과^{13,18,22)}의 경우 대상 환자의 나이가 50세 이전의 환자들인데 비해 본 연구의 경우는 50세 이상이 26예 중 5예로서 고령의 환자가 더 많이 포함된 것이 원인으로 작용한 것으로 추측된다.

산업 재해로 인한 손상의 경우 결과가 좋지 않다는 보고²⁰⁾가 있으며, 본 연구에서는 산업 재해의 경우 4예 중 1예가 불만족으로 그렇지 않은 경우 22예 중 3예에 비하여 그 빈도가 좀 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 한편 운동 선수에서 발생한 손상 여부는 역시 통계적으로 유의하지는 않았지만 비운동 선수에 비해 오히려 결과가 좋았는데 이는 아마도 고령의 환자 및 산재 환자들이 비운동 선수군에 포함된 것이 원인일 것으로 생각된다.

족근 관절의 만성 불안정성에는 골연골 병변, 비골하 부골, 전방 충돌 증후군 또는 비골건의 파열과 같은 손상이 동반되는 경우가 종종 있으며²⁰⁾, 이러한 동반 질환을 교정하지 않을 경우 그 수술 결과에 심각한 영향을 미칠 수 있다²³⁾. Davis⁸⁾는 외측 측부 인대의 불안정성에 의한 심한 거골 경사와 거골의 내측에 생긴 골연골 병변의 발생 빈도에 서로 상관관계가 있다고 보고한 바 있으며, Hintermann 등¹⁷⁾은 외측 측부 인대의 수술 시 관절경을 이용하여 전체의 66%에서 연골 손상을 확인하고 관절경이 관절 내 다른 병변을 확인하는 데 좋은 도구가 된다고 보고하였다¹⁵⁾. 본 연구에서는 26예 중 22예에서 수술 전 자기 공명 영상 검사를 시행하여 동반된 관절 질환의 유무를 확인하였고 또한 전 예에서 수술 시 관절경을 이용하여 관절 내 이상을 확인하고 필요한 수술적 처치를 한 후 인대 수술을 시행하였다. Messer 등²²⁾은 지혈대 시간을 줄이기 위하여 관절경 술식이 끝난 후 지혈대를 한다고 하였으며 본 연구에서도 역시 관절경 술식은 지혈대없이 시행하고 인대 수술을 할 때 지혈대를 이용하여 대부분의 환자에서 전체 지혈대 시간을 1시간 이내로 제한할 수 있었다.

동반된 관절 내 질환이 있는 만성 족근 관절 불안정성에 대한 수술 결과는 그렇게 많이 보고되어 있지 않다^{20,23)}. Cannon과 Hackney⁴⁾는 만성 족 관절 불안정성을 가진 환자 중 전방 충돌 증후군이 동반된 경우 골극을 제거함으로써 좋은 결과를 보고하였고, Scranton 등²⁴⁾은 골극과 같은 동반 질환에 대한 치료가 적절히 이루어지는 한 골극의 유무는 수술 결과에 영향을 미치지 않으며 또한 퇴행성 골극이 동반된 경우에도 인대 재건술은 반드시 시행되어야 한다고 하였다. Lee 등²¹⁾은 관련 질환이 있는 만성 족근 관절 불안정성의 경우 대체적으로 불만족스러운 결과의 빈도가 높으며 51예 중 보통 이하의 결과로 나온 4예 모두 골연골 병변이 동반되었다고 하였으나, Komenda와 Ferkel²⁰⁾은 골연골 병변이 동반된 9예에 대해 관절경적 수술 및 인대 재건술을 시행하여 모두 양호 이상의 결과를 얻었다고 하였다. 본 연구에서는 골연골 병변이 있었던 경우 8예 중 2예, 퇴행성 변화가 있었던 경우 4예 중 2예에서 보통 이하의 결과를 보여 각각 그렇지 않은 경우에 비하여 만족도가 떨어졌으나 유의 수준 0.05를 기준으로 했을 때는 통계학적으로 유의하지는 않았다.

결 론

만성 족근 관절 외측 불안정성에서 변형 Brostrom 술식은 비교적 안전하면서도 환자들에게 높은 만족도를 줄 수 있는 술식으로 판단되며, 50세 이상의 환자 및 퇴행성 변화가 있는 경우는 수술에 대한 보다 신중한 접근이 필요한 것으로 생각된다.

참고문헌

1. **Anderson ME**: Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle using the plantaris tendon. *J Bone Joint Surg Am*, 67: 930-934, 1985.
2. **Bahr R, Pena F, Shine J, Lew WD, Tyrdal S, Engebretsen L**: 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*, 25: 424-432, 1997.
3. **Brostrom L**: Sprained ankles. VI. Surgical treatment of "chronic" ligament ruptures. *Acta Chir Scand*, 132: 551-565, 1966.
4. **Cannon LB, Hackney RG**: Anterior tibiotalar impingement associated with chronic ankle instability. *J Foot Ankle Surg*, 39: 383-386, 2000.
5. **Chrisman OD, 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 Am*, 51: 904-912, 1969.
6. **Colville MR, Marder RA, Zarins B**: Reconstruction of the lateral ankle ligaments. A biomechanical analysis. *Am J Sports Med*, 20: 594-600, 1992.
7. **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*, 25: 231-241, 2004.
8. **Davis MW**: Bilateral talar osteochondritis dissecans with lax ankle ligaments. Report of a case. *J Bone Joint Surg Am*, 52: 168-170, 1970.
9. **Elmslie RC**: Recurrent subluxations of the ankle joint. *Ann Surg*, 100: 364-367, 1934.
10. **Evans DL**: Recurrent instability of the ankle; a method of surgical treatment. *Proc R Soc Med*, 46: 343-344, 1953.
11. **Freeman MA**: Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle. *J Bone Joint Surg Br*, 47: 669-677, 1965.
12. **Garrick JG**: The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology of ankle sprain. *Am J Sports Med*, 5: 241-242, 1977.
13. **Girard P, Anderson RB, Davis WH, Isear JA, Kiebzak GM**: Clinical evaluation of the modified Brostrom-Evans procedure to restore ankle stability. *Foot Ankle Int*, 20: 246-252, 1999.
14. **Gould N, Seligson D, Gassman J**: Early and late repair of lateral ligaments of the ankle. *Foot Ankle*, 1: 84-89, 1980.
15. **Hamilton WG, Thompson FM, Snow WS**: The modified Brostrom procedure for lateral ankle instability. *Foot Ankle*, 14: 1-7, 1993.
16. **Harrington KD**: Degenerative arthritis of the ankle secondary to long-standing lateral ligament instability. *J Bone Joint Surg Am*, 61: 354-361, 1979.
17. **Hintermann B, Boss A, Schafer D**: Arthroscopic findings in patients with chronic ankle instability. *Am J Sports Med*, 30: 402-409, 2002.
18. **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*, 70: 581-588, 1988.
19. **Karlsson J, Eriksson BI, Bergsten T, Rudholm O, Sward L**: Comparison of two anatomic reconstructions for chronic lateral instability of the ankle joint. *Am J Sports Med*, 25: 48-53, 1997.
20. **Komenda GA, Ferkel RD**: Arthroscopic findings associated with the unstable ankle. *Foot Ankle Int*, 20: 708-713, 1999.
21. **Lee KT, Yang KW, Bae SW, Lee JH**: Analysis of affecting factors of modified Brostrom procedure in chronic ankle lateral instability. *J Korean Soc Foot Surg*, 6: 66-72, 2002.
22. **Messer TM, Cummins CA, Ahn J, Kelikian AS**: Outcome of the modified Brostrom procedure for chronic lateral ankle instability using suture anchors. *Foot Ankle Int*, 21: 996-1003, 2000.
23. **Sammarco GJ, DiRaimondo CV**: Surgical treatment of lateral ankle instability syndrome. *Am J Sports Med*, 16:

- 501-511, 1988.
24. **Scranton PE Jr, McDermott JE, Rogers JV:** *The relationship between chronic ankle instability and variations in mortise anatomy and impingement spurs.* Foot Ankle Int, 21: 657-664, 2000.
 25. **Sefton GK, George J, Fitton JM, McMullen H:** *Reconstruction of the anterior talofibular ligament for the treatment of the unstable ankle.* J Bone Joint Surg Br, 61: 352-354, 1979.
 26. **Smith PA, Miller SJ, Berni AJ:** *A modified Chrisman-Snook procedure for reconstruction of the lateral ligaments of the ankle: review of 18 cases.* Foot Ankle Int, 16: 259-266, 1995.
 27. **Snook GA, Chrisman OD, Wilson TC:** *Long-term results of the Chrisman-Snook operation for reconstruction of the lateral ligaments of the ankle.* J Bone Joint Surg Am, 67: 1-7, 1985.

= 국문초록 =

목 적: Brostrom
대상 및 방법: Brostrom 1 가 가 26 .
 35.3 , 2.4 (1.0-6.2)
 22 가 Karlsson scale
 , Sefton 가
결 과: 3.1 mm , 4.2 .
 Karlsson scale 47.5 90.3 가 , Sefton
 85% 가 50 가
결 론: Brostrom 가 , 50
 가
색인 단어: , , Brostrom