

## 변형된 Brostrom 방법을 이용한 족근관절 외측 불안정성의 치료

주 인 탁

가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실

족근 관절에 발생하는 손상 중 가장 많은 빈도를 차지하는 것이 외측 염좌이며, 손상의 85% 가 내면에 의해 발생하게 된다<sup>7)</sup>. 이때 주로 손상되는 인대는 외측 측부 인대 중 전거비 인대이며, 중비 인대 와 원위 경비 인대의 손상이 동반될 수도 있다. 반면 후거비 인대의 손상은 매우 드물다. 해부학적으로 전거비 인대는 비골 전하부로부터 거골 경부로 비교적 수평으로 부착하며, 중비 인대는 족근 관절과 거골하 관절에 걸쳐 비골 하부로부터 후방으로 비스듬하게 종골에 부착한다. 기능적으로는 모두 내반력에 저항하며, 전거비 인대는 발목 관절이 족저 굴곡된 상태에서 주로 작용하고 중비 인대는 발목 관절이 중립위나 족배 굴곡 한 상태에서 주로 작용하게 된다.

이러한 외측 염좌 후 지속적인 불안정성이 발생하는 족근 관절의 만성 외측 불안정성이란 기능적 혹은 기계적인 인대 불안정성에 의해 6 개월 이상 지속된 불안정성을 의미하며, 빈도는 15%에서 48%까지 보고 되고 있다<sup>8)</sup>. 일반적으로 환자들은 처음의 심한 손상을 자세히 기억하고 있으며, 그 후로 수차례의 반복적인 발목의 염좌나 보행 또는 운동시의 동통을 호소한다. 신체 검사나 스트레스 방사선 사진상 거골의 전방 전위나 내반 스트레스 검사상 거골 경사가 증가됨을 보인다. 최근에는 자기 공명 영상이나 초음파 등으로 손상을 확인 할 수 있다. 특히 초음파는 실시간으로 인대의 이완 여부를 확인할 수 있는 좋은 방법으로 각광받고 있다.

이러한 족근 관절의 만성 불안정성의 치료는 크게 보존적 치료와 수술적 치료로 대별할 수 있다. 3도 인대 손상을 포함하여 모든 족근 관절 인대 손상의 80 내지 90% 는 보존적 치료 후 만족스러운 기능 회복을 기대할 수 있다. 만성 불안정성 환자의 약 50% 는 12 주간의 잘 통제된 재활 훈련 후에 만족스러운 기능적 안정성을 회복 한다<sup>14)</sup>. 결과적으로 급성 인대 손상 환자 중 10% 미만이 추후에 수술적 치료를 필요로 하게 된다. 보존적 치료로는 고유 감각 훈련, 근력 강화 운동, 유연성 운동 및 활동성이나 신발의 교정, 보조기의 사용을 고려해 볼 수 있으나 운동 선수 등의 활동성이 많은 환자에서는 그 유용성이

떨어진다. 이 때는 수술적 교정을 요하게 된다. 이러한 불안정성을 방지할 경우 외상성 관절염 등의 합병증이 발생할 가능성이 높아지게 된다<sup>9)</sup>.

수술적 교정에는 이차적인 봉합 및 중첩의 해부학적인 방법과 건 조직을 이용한 재건술의 비 해부학적인 건 고정 방법으로 크게 나뉘어 진다. 일반적으로 해부학적 봉합술식의 장점으로는 부작용(신경 손상, 관절 강직등)이 적으면서 추후에 건 고정으로 재수술이 가능하다는 점이며, 이의 제한점이자 건 고정술의 적응증으로는 전신 인대의 과 이완성과 과 체중 (>115 kg)의 운동선수 및 장기간 인대 부전 등에는 사용이 제한된다는 점이다.

이런 경우 건 고정 술식을 사용하게 된다. Hollis<sup>11)</sup> 등은 Evans, Watson-Jones, Chrisman-Snook 건 고정술식의 생역학적 특성을 비교한 바 있다. 이에 따르면 전거비 인대 파열 모델의 족근 관절 내면-외면 검사상 Chrisman-Snook 건 고정술식이 파열 모델에 비해 더욱 안정됨을 보였고, 전거비 인대와 중비 인대 파열 모델의 족근 관절 내면-외면 검사상 세 고정술식 모두 파열 모델에 비해 더욱 안정됨을 보였다. 전거비 인대 파열 모델의 족근 관절 전후방 부하 검사상 세 고정술식 모두 파열 모델에 비해 더욱 안정됨을 보였고, 전거비 인대와 중비 인대 파열 모델의 족근 관절 전후방 부하 검사상 Evans, Chrisman-Snook 건 고정술식만이 파열 모델에 비해 더욱 안정됨을 보였다.

거골하 관절의 안정성에 있어서는 Evans 술식이 관절의 운동 제한 없이 안정성을 도모할 수 있는 가장 좋은 방법이며, Chrisman-Snook 건 고정술식은 거골하 관절의 운동을 감소시키고 하였다. 이러한 경우는 또한 변형된 Brostrom-Evans 술식을 이용하여 변형된 Brostrom 술식 후, 단 비골건의 전방 1/2 부위로 보강해 줄 수 있다<sup>1)</sup>. 역사적으로 보면 1934년 Elmslie<sup>4)</sup>가 fascia lata를 이용하여 전거비 인대(anterior talofibular ligament)와 중비골 인대(calcaneofibular ligament)를 reconstruction 하였으며, 1969년 Chrisman & Snook<sup>3)</sup>이 Elmslie 술기를 변형하여 peroneus brevis 의 1/2 을 사용하여 전거비 인대와 중비 인대를 재건한 술식이 건 고정의 대표적인 방법이며, 1966년 Brostrom<sup>2)</sup> 이 lateral ligament의 봉합 술식을 사용하였으며, 이후 Gould 나 Karlsson 등에 의하여 변형된 술식 들이 보고되어 사용되어져 왔다.

통신저자: 주 인 탁

서울특별시 서초구 반포동 505  
강남성모병원 정형외과  
TEL: (02) 590-1114 · FAX: (02) 535-9834  
E-mail: itchu@hanmail.net

가장 최근에는 Hess<sup>10)</sup> 등이 suture anchor 들을 이용하여 인대들을 비골에 고정하는 방법을 소개하였다. 이 중 해부학적 봉합술식으로 Karlsson<sup>12)</sup> 등은 152례에서 평균 6년의 추시 기간 동안 87%의 Sefton criteria<sup>17)</sup> good 이상의 결과를 보고하였으며, Hamilton<sup>8)</sup> 등은 Gould의 변형 술식으로 28례 중 26례에서 excellent 결과를 보고하였다. 이러한 봉합술식으로 발레리나, 운동선수, 일반인에서 좋은 결과를 보고하였다.

Sefton 등이 제안한 criteria는 Excellent(우수: 통증이나 부종 또는 불안정성 없이 격렬한 운동을 포함한 모든 신체 활동이 가능), Good(양호: 불안정성이나 불안감은 없으나 격렬한 운동 후 간헐적인 동통), Fair(보통: 수술 전에 비해 불안정성이나 불안감은 호전되었으나 아직 남아있는 상태), Poor(불량: 재발성의 불안정성을 보이면서 일상생활에서 동통과 부종을 동반하며 수술 전과 변화 없거나 오히려 더 악화 시)로 나뉘어진다.

William 등<sup>18)</sup>은 Chrisman-Snook 술식과 변형된 Brostrom 술식의 전향적 비교에서 40명의 환자 중 80% 이상에서 Sefton criteria Good 이상의 결과를 얻었다. 하지만 변형된 Brostrom 술식이 더 높은 Sefton score를 보였으며, 통계학적으로 유의하게 Chrisman-Snook 술식 이용시 더 많은 합병증 발생을 보고했다. Messer 등<sup>16)</sup>은 변형된 Brostrom 술식을 시행한 22예 중 20예(91%)에서 Karlsson scale상 우수 및 양호의 결과를 보고하고 관절 운동 범위의 감소가 없는 안전한 방법이라고 하였으나 전신 인대 과 이완 환자 5례에서는 양호의 결과만을 얻었다고 보고하였다. 대표적으로 사용되는 변형된 Brostrom 술식으로 Gould 술식을 많이 사용하는데, 이는 전거비 인대와 종비골 인대를 중첩 하여 봉합(imbrication)하고, 하신전 지대(inferior extensor retinaculum)로 이를 보강해 주는 방식으로 발목 관절의 불안정성 뿐 아니라 동반된 거골하 관절의 불안정성도 해결할 수 있다. 이 술식의 가장 많은 합병증은 신경 손상이며, 특히 천 비골 신경의 외측분지 손상이 가장 많다. 참고로 건 고정술시 가장 흔한 신경 손상은 비복 신경의 손상이다.

또 다른 변형된 Brostrom 술식으로, Karlsson 술식의 실제 수술 수기는 환자를 앙와위로 눕힌 후 동측 고관절 부위에 모래 주머니 등을 넣어 외측 도달을 용이하게 하며, 대퇴부에 지혈대를 감는다. 도달법은 동반된 비골건의 문제가 없다고 확신하면 전방 도달법을 비골건과 족근 관절의 전외측을 노출시키기 위해서는 후방 도달법을 사용한다. 이 중 전방 도달법은 비골의 전방 및 원위 경계를 따라서 족근 관절부터 비골건까지 시행된다. 박리는 족근부 외과의 전방 경계를 따라 관절낭까지 시행한다. 전외측 관절낭 절개를 시행하여 전 거비 인대를 비골 경계로부터 1 내지 2 mm 에서 이분한다. 종비 인대는 비골 건 밑에서 상 비골 지대에 평행으로 위치한다. 마찬가지로 비골건의 건초를 절개하여 비골건을 견인한 뒤, 종비 인대를 확인하고 이분한다. Bony trough를 이용하여 전 거비 인대와 종비 인대 원위부를 비골의 상응하는 부위에 견고하게 고정한다.

그 후 근위부의 잔여 조직과 골막으로 보강한다. 수술 후 4주 내지 6주간 석고 붕대 고정 후, 6주간의 보조기나 부츠 착용을 하면서 물리 치료를 실시한다.

Karlsson 등<sup>13)</sup>은 60명의 환자를 대상으로 시행한 두 가지 해부학적인 방법의 비교에 있어서 Karlsson 이 제안한 변형된 Brostrom 방법과 Gould 가 제안한 변형된 Brostrom을 비교하였다. 이 연구에 따르면 두 군 간의 기계적 안정성에 있어서는 유의한 차이가 없었으며, 수술시간이나 합병증면에서는 더 많은 수술적 절개를 요하는 Gould 가 제안한 변형된 Brostrom 방법에서 더 많은 결과를 보고하기도 했다.

최근에 변형된 Brostrom 술식에서 suture anchor 사용의 장점으로는 기술적으로 쉽고, 인대 조직을 정확한 위치에 재위치 시키며, 비골에 여러 개의 드릴 구멍을 뚫음으로써 발생하는 골절의 위험성을 줄일 수 있다. 수술 시간의 단축 또한 장점이다. 반면에 suture anchor의 위치 이상, 파손, 견인, 보유 등의 단점이 있다<sup>16)</sup>. 술식은 기존의 변형 Brostrom 방법과 동일하며, 단지 2개의 3.5 mm suture anchor를 전방의 전거비 인대 기시부와 후외방의 종비 인대 기시부에 고정하여 봉합한다는 차이가 있다.

족근 관절의 만성 불안정성에는 골연골 병변, 비골하 부골, 전방 충돌증후군과 같은 질환이 동반되는 경우를 흔히 보는데<sup>15)</sup>, 수술시 반드시 이를 교정하여야만 좋은 결과를 기대할 수 있다. Ferkel 등<sup>5)</sup>은 족근 관절 만성 외측 불안정성 치료에 있어서 관절내 병소를 관절경으로 치료하고 외측 불안정성을 변형된 Brostrom 술식으로 치료함으로써 매우 좋은 결과를 보고하였다.

결론적으로 수술적 방법을 선택하는데 있어 치료 목표를 인지하는 것이 가장 중요하다. 최근 경향은 건 고정술의 문제로 대두되는 족근 관절 및 거골하 관절의 강직의 부작용을 줄이기 위하여 해부학적인 방법이 널리 이용된다.

## 참고문헌

1. **Anderson ME:** Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle using the plantaris tendon. *J Bone Joint Surg* 67A: 930-934, 1985.
2. **Brostrom L:** Sprained ankles. VI. Surgical treatment of "chronic" ligament ruptures. *Acta Chir Scand* 132: 551-565, 1966.
3. **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* 51A: 904-912, 1969.
4. **Elmslie RC:** Recurrent subluxation of the ankle joint. *Ann Surg* 100: 364-367, 1934.
5. **Ferkel RD, Chams RN:** Chronic lateral instability: Arthroscopic findings and long-term results. *Foot Ankle*

- Int.* 28: 24-31, 2007.
6. **Freeman MA**: *Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle.* *J Bone Joint Surg Br*, 47: 669-677, 1965.
  7. **Garrick JG**: *The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology of ankle sprain.* *Am J Sports Med*, 5: 241-242, 1977.
  8. **Hamilton WG**: *Modified Brostrom procedure for ankle instability.* *Strategies in Orthopaedic Surgery* 9(1): 1-16, 1990.
  9. **Harrington KD**: *Degenerative arthritis of the ankle secondary to long-standing lateral ligament instability.* *J Bone Joint Surg* 61A: 354-361, 1979.
  10. **Hess A, Caborn D, Rehak D, Harner CD, Fu FH**: *Surgical treatment of chronic lateral ankle instability using the mitek suture anchor system.* *Pittsburgh Orthopaedic Journal* 2: 54-59, 1991.
  11. **Hollis JM, Blasier RD, Flahiff CM, Hofmann OE**: *Biomechanical comparison of reconstruction techniques in simulated lateral ankle ligament injury.* *Am J Sports Med* 23: 678-682, 1995.
  12. **Karlsson J, Bergsten T, Lansinger O, et al**: *Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle for chronic instability.* *J Bone Joint Surg* 70A: 581-588, 1988.
  13. **Karlsson J, Eriksson BI, Bergsten T, et al**: *Comparison of two anatomic reconstructions for chronic lateral instability of the ankle joint.* *Am J Sports Med*, 25: 48-53, 1997.
  14. **Karlsson J, Lansinger O, Faxen E**: *Lateral instability of the ankle joint.* *Lakartidningen* 88: 1404-1407, 1991.
  15. **Komenda GA, Ferkel RD**: *Arthroscopic findings associated with the unstable ankle.* *Foot Ankle Int*, 20: 708-713, 1999.
  16. **Messer TM, Cummins CA, Ahn J, Kelikian AS**: *Outcome of the modified Broström procedure for chronic lateral ankle instability using suture anchors.* *Foot Ankle Int*, 21: 996-1003, 2000.
  17. **Sefton GK, George J, Fitton JM, et al**: *Reconstruction of the anterior talofibular ligament for the treatment of the unstable ankle.* *J Bone Joint Surg* 61B: 352-354, 1979.
  18. **William LH, Randall CM, Patrick ML, John ML**: *Outcomes of the Chrisman-snook and Modified Broström procedures for chronic lateral ankle instability A prospective, randomized comparison.* *Am J Sports Med*, 24: 400-404, 1996.