

단 비골건을 이용한 만성 족관절 불안정성의 수술적 치료

박 용 욱

한림대학교 의과대학 정형외과학교실

서 론

족관절 염좌 후 환자의 약 30~40%에서 장기 추시 결과 족관절 주변에 지속되는 불편감과 통증으로 인해 활동에 제한을 호소하는 것으로 알려져 있고(Table 1), 염좌 후 만성 족관절 기계적 불안정성(mechanical instability)으로 이행하는 빈도는 10% 이하로 보고하고 있다^{3,8,9,12}. 이들 환자 중 50% 이상에서는 비골근 강화 운동(peroneal muscle strengthening exercise)과 위치 감각 운동(proprioception exercise)에 기초한 재활 프로그램만으로도 만족할 만한 기능적 안정(functional stability)을 얻는다고 하였다¹¹. 즉, 반복되는 족관절 염좌에서 항상 수술적 치료가 요구되는 것은 아니고, 엄격하게 통제된 보존적 치료에도 불구하고 염좌가 반복되는 경우에서 수술이 요구된다고 하겠다.

지금까지 알려진 많은 술식들은 해부학적 복원술과 비해부학적 재건술로 나눌 수 있다. 해부학적 복원술이란 파열된 인대는 대부분이 치밀 섬유 조직(dense fibrous tissue)으로 구성된 반흔 조직(scar tissue)에 의해 회복된다는 사실에 기초한 것으로, 손상 후 수년이 경과한 경우에서도 신연된 인대를 단축하여 봉합할 수 있다는 장점을 가진 술식으로 1966년 Brostrom이 처음 보고하였다⁹.

비해부학적 재건술이란 비골과 거골간 그리고, 또는 비골과 종골간을 건 고정술을 통해 보강해 주는 술식(augmentation procedure)으로(Fig. 1), Karlsson 등¹⁴에 의하면 10년 이상 장기간 지속된 불안정성이 있는 경우, 선천성 인대 이완증이 있는 경우, 또는 족관절 골관절염이 동반된 경우에서는 해부학적 복원술 후 그 결과가 불량하였다고 하였고, 1999년 Berlet 등⁴은 과체중 환자의 경우, 축구선수와 같이 족관절에 반복적으로 내반력이 가해질 위험이 높은 경우, Ehlers-Danlos syndrome과 같이 결체 조직 이상이 있는 경우, 족관절 불안정성으로 이전에 해부학적 복원술을 시행하였으나 재발한 경우에서는 비해부학적 재건술이 적응이 된다고 하였다.

비해부학적 재건술은 환자의 인대, 건, 또는 대퇴 근막(fascia lata) 등을 이용하는 내재성 수술(endogenous operation)과 생물학적(biological) 또는 인공 물질(artificial material)을 이용하는 외재성 수술(exogenous operation)로 다시 나눌 수 있다(Table 2). 한편 비해부학적 재건술의 대부분이 전거비 인대와 중비 인대의 해부학적 위치를 정확히 회복시켜 주지 못할 뿐만 아니라, 생역학적으로 건은 인대보다 매우 튼튼한 반면에 유연하지 않아(inflexible) 족관절과 거골하 관절 운동을 감소시킨다고 하였다²⁰. 본고에서는 만성 족관절 불안정성의 수술적 치료로 단 비골건을 이용한 대표적 비해부학적 재건술에 대해 요약하고자 한다.

단 비골건을 이용한 비해부학적 재건술

단 비골건을 이용한 대표적 술식으로는 Watson-Jones 술식, Evans 술식, Chrisman-Snook 술식 등이 있다(Fig. 1). 이들 술식들의 차이를 살펴보면,

1. Watson-Jones 술식

Watson-Jones 술식은 전체 단 비골건을 이용해 전거비 인대만을 재건해 주는 술식이다. 그러므로 이 술식은 전방 전위와 내회전을 통제하는 반면에 거골 내반을 통제하기에는 덜 효과적이라고 하여³ 지금은 거의 사용하지 않는 술식이다.

2. Evans 술식

Evans 술식은 다른 술식에 비해 상대적으로 술식이 간단하다는 장점이 있다. 즉 전거비 인대와 중비 인대를 재건하는 대신에 이들 인대들에 의해 만들어지는 벡터(vector)의 위치에 전체 단 비골건을 이동시켜 주는 술식이다. 하지만 이 술식은 거골하 관절 운동의 제한과 함께 전방 전위, 내회전, 거골 내반 등이 비정상적으로 크게 발생할 뿐만 아니라, 시간이 경과함에 따라 안정성이 감소하는 것으로 보고하고 있어¹³ 이 역시 지금은 거의 사용하지 않는 술식이다.

그러나 최근 이 술식을 변형하여 변형 Brostrom 술식과 단 비골건 일부를 비골 외과에 건 고정(tenodesis)해주는 변형

통신저자: 박 용 욱

서울특별시 영등포구 영등포동 94-200
한림대학교 부속 한강성심병원 정형외과
TEL: 02-2639-5302 · FAX: 02-2634-1908
E-mail: aofas@chollian.net

Evans 술식을 동시에 시행함으로써 내번 운동의 제한 없이, 족관절 운동 제한 없이, 그리고 비골근력 약화 없이 양호한 결과를 보고하고 있다¹⁰⁾.

3. Chrisman-Snook 술식

Chrisman-Snook 술식은 단 비골건의 일부를 이용하여 전 거비 인대와 중비 인대를 재건시켜 주는 술식이다. 이 술식은 앞서 두 술식에 비해 기술적으로 어려운 반면에 거골 내반과

Table 1. Lesions to consider in patients with chronic symptoms following ankle sprain and instability

Bone	Fracture of the anterior process of the calcaneus Fracture of the lateral/posterior talar process Malleoli fracture Fracture of the base of the 5th metatarsal Tibiotalar bony impingement Osseous/fibrous talar coalition
Cartilage	Osteochondral lesions of the talus and tibia
Ligamentous	Functional lateral ligamentous instability Mechanical lateral ligamentous instability Subtalar instability Syndesmotic injury
Neural	Neuropraxia of the superficial peroneal nerve Neuropraxia of the sural nerve
Tendinous	Os peroneum syndrome Tear of the peroneus longus at the peroneal tubercle Peroneus brevis tear Peroneal instability at the superior peroneal retinaculum
Soft tissue	Sinus tarsi syndrome Anterolateral ankle soft-tissue impingement

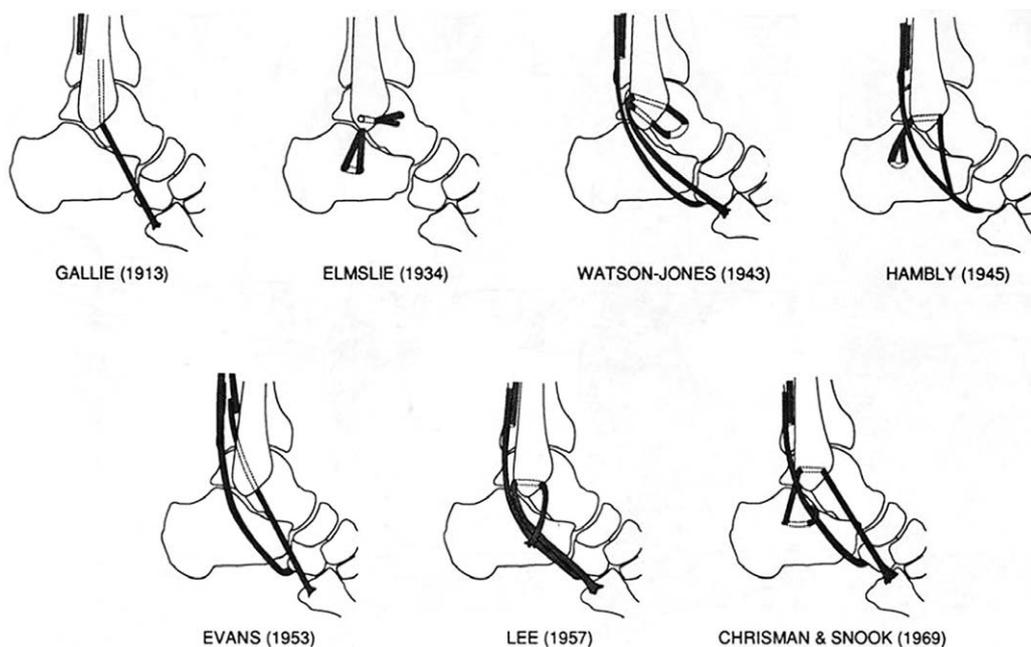


Fig. 1. Numerous techniques of reconstruction for chronic ankle instability.

Table 2. Using materials for reconstruction of chronic ankle instability

Endogenous	Fascia lata	Elmslie, 1934
	Peroneus brevis	Watson-Jones, 1943
		Evans, 1953
		Lee, 1957
		Chrisman-Snook, 1969
	Peroneus longus	Hambly, 1945
	Plantaris	Palladino et al, 1991
	Gracilis	Coughlin et al, 2002
	Achilles	Jones, 1932
	Semitendinosus	Paterson et al, 2000
Palmaris	Okuda et al, 1999	
Exogenous	Allograft	
	Synthetic materials	Carbon fiber
		Jenkins, 1980

거골하 관절 운동을 효과적으로 제한하면서 전방 전위와 내회전 운동을 허용한다는 장점이 있어 지금까지도 널리 사용하는 술식인 반면, 단 비골건을 따라 길게 피부 절개를 하기에 비복신경 손상을 줄 수 있다⁷⁾.

이 술식의 적응증을 살펴보면, 체중이 100 Kg 이상을 초과하는 경우, 반복적인 내번력이 족관절에 가해질 위험성이 많은 축구 선수의 경우, 이전에 불안정성으로 해부학적 봉합술을 시행하였으나 불안정성이 재발한 경우, 불안정성이 10년 이상 된 경우, Ehlers-Danlos syndrome과 같이 결체 조직 이상이 있는 경우가 되겠으며, 족관절과 거골하 관절에 정상 관절 운동이 요구되는 경우에는 부적응이 되겠다⁴⁾.

그 술기 및 술 후 처치를 자세히 살펴보면 다음과 같다. 비골외과에서 근위로 비골건을 따라 약 5 cm의 피부 절개를 가한 후 다시 원위로 단 비골건이 부착하는 제 5 중족골 근위 2 cm까지 연장 절개한다. 비골 외과에서 족관절 전외측 관절막까지 박리하고, 이때 비골 외과 전방과 후방에서 각각 표재 복재 신경(superficial peroneal nerve)과 비복 신경(sural nerve)에 손상을 주지 않도록 주의해야 한다. 단 비골건을 싸고 있는 근막을 절개하고 비골 외과 후방에서 상 비골 지지대(superior peroneal retinaculum)를 부분 절개하여 단 비골건을 노출시킨 후, 단 비골근건 결합부로부터 단 비골건을 일부 절단하여 원위부로 중 절개하여 제 5 중족골까지 연장한다. 해리된 일부 단 비골 이식건을 이용해 전거비 인대와 중비 인대를 대신할 수 있도록 단 비골건을 전거비 인대의 거골 부착부를 통과시킨 후 이를 다시 전거비 인대의 비골 부착부가 있는 족관절 관절막을 뚫고 나오게 한다. 단 비골 이식건이 비골 외과를 통해 전방에서 후방으로 나오도록 비골에 드릴을 이용하여 터널을 만들어 단 비골 이식건을 통과시킨 후 다시 중비 인대의 비골 외과 부착부를 확인하여 비골 외과의 후방에서 비골 외과 전연

(anterior border)을 향해 드릴을 이용해 터널을 만들어 단 비골 이식건을 통과시킨다. 마지막으로 중비 인대의 종골 부착부를 확인하여 종골 외벽에 터널을 뚫어 단 비골 이식건을 통과시켜 고정토록 한다. 술 후 2주간의 비체중 부하 단하지 부목 후 다음 4주간은 족관절 중립 위치에서 단하지 봉대 하에 체중 부하를 허용한다. 이후에는 보조기 착용 하에 비골근력 강화 운동과 위치 감각 운동을 병행시킨다.

이 술식에 대한 논문을 살펴보면, 1985년 Snook 등¹⁶⁾은 48예를 대상으로 평균 10년(범위, 4~24년) 추시 관찰한 결과 79%에서 우수, 14%에서 양호, 4%에서 보통, 1명에서 불량한 결과를 보였다고 하였다. 여기서 우수란 족관절 불안정이 없고, 기능적이며, 20도 이상의 내번 운동 소실이 없고, 영구적 감각 장애가 없는 것을 의미하며, 보통 또는 불량한 결과를 보였던 환자는 전 예에서 술 후 재손상을 경험하였다고 하였고, Savastano와 Lowe¹⁵⁾는 이 술식이 특히 운동선수에서 양호 이상의 결과를 보였다고 하였다. 한편, Hennrikus 등¹¹⁾은 이 술식을 변형 Brostrom 술식과 비교한 결과 각 술식이 80% 이상에서 양호 이상의 결과를 보였으나, 변형 Brostrom 술식이 Chrisman-Snook 술식에 비해 합병증은 적었다고 하였다. 술 후 결과에 영향을 미치는 합병증으로 Hennrikus 등¹¹⁾은 환자의 25%에서 창상 감염을, 30%에서 족관절 긴장(tightness)을, 50%에서 일시적 비복 신경 손상을 보고하고 있으나, Snook 등¹⁶⁾은 환자의 7%에서 영구적 비골 신경 손상과 4%에서 창상과 관련된 합병증을 경험하였다고 하였다.

저자는 1997년부터 46예를 대상으로 이 술식을 시행하였다. 군인이 18예, 불안정성에 대해 이전에 해부학적 복원술을 시행하였으나 재발한 경우가 11예, 축구 선수 및 젊은 환자에서 체중이 80 Kg 이상인 경우가 각각 7예, 족관절염에 대해 인공 관절 전치환술 후 Chrisman-Snook 술식을 시행한 경우가

2예, 관절 과다 이완증을 보였던 경우가 1예였다. 이중 31예에서 전화를 통한 추시 관찰이 가능하였다. 평균 추시 기간은 4년(범위, 1~9년)으로 29예에서 양호 이상의 결과를, 2예에서 불량한 결과를 보였고, 불량한 결과를 보인 2예는 술 후 통제된 재활 치료를 따르지 않았던 경우였다.

요 약

Chrisman-Snook 술식은 광범위한 절개 및 비복 신경 손상 우려 등과 함께 기술적으로 복잡하다고 여겨지고 있으나, 단 비골건을 전부 희생하지 않고 전거비 인대와 중비 인대를 함께 재건하면서 동시에 이식건의 등장성을 확보할 수 있어 술 후 환자의 만족도가 비교적 높고 재발 가능성이 적은 훌륭한 술식으로 사료된다.

참고문헌

1. **Ahlgren O and Larsson S:** Reconstruction for lateral ligament injuries of the ankle. *J Bone Joint Surg*, 71-B: 300-303, 1989.
2. **Attarian DE, McCrackin HJ, Devito DP, McElhaney JH and Garrett WE Jr:** A biomechanical study of human lateral ankle ligaments and autogenous reconstructive grafts. *Am J Sports Med*, 13: 377-381, 1985.
3. **Barbari SG, Brevig K and Egge T:** Reconstruction of the lateral ligamentous structures of the ankle with a modified Watson-Jones procedure. *Foot Ankle*, 7: 362-368, 1987.
4. **Berlet GC, Anderson RB and Davis WH:** Chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Clin*, 4: 713-728, 1999.
5. **Bosien WR, Staples OS and Russell SW:** Residual disability following acute ankle sprains. *J Bone Joint Surg*, 37-A: 1237-1243, 1955.
6. **Brostrom L and Sundelin P:** Sprained ankles: IV. Histologic changes in recent and "chronic" ligament ruptures. *Acta Chir Scand*, 132: 248-253, 1966.
7. **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*, 51-A: 904-912, 1969.
8. **Freeman MAR:** Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle. *J Bone Joint Surg*, 47-B: 669-676, 1965.
9. **Gerber JP, Williams GN, Scoville CR, Arciero RA and Taylor DC:** Persistent disability associated with ankle sprains. a prospective examination of an athletic population. *Foot Ankle Int*, 19: 653-660, 1998.
10. **Girard P, Anderson RB, Davis WH, Isear JA and Kiebzak GM:** Clinical evaluation of the modified Brostrom-Evans procedure to restore ankle stability. *Foot Ankle Int*, 20: 246-252, 1999.
11. **Hennrikus WL, Mapes RC, Lyons PM and Lapoint JM:** Outcomes of the Chrisman-Snook and modified-Brostrom procedures for chronic lateral ankle instability. A prospective, randomized comparison. *Am J Sports Med*, 24: 400-404, 1996.
12. **Jackson DW, Ashley RL and Powell JW:** Ankle sprains in young athletes. Relation of severity and disability. *Clin Orthop*, 101: 202-215, 1974.
13. **Karlsson J, Bergsten T, Lansinger O and Peterson L:** Lateral instability of the ankle treated by the Evans procedure: A long-term clinical and radiological follow-up. *J Bone Joint Surg*, 70-B: 476-480, 1988.
14. **Karlsson J, Bergsten T, Lansinger O and Peterson L:** Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle for chronic lateral instability of the ankle joint. *Am J Sports Med*, 17: 268-273, 1989.
15. **Savastano AA and Lowe EB:** Ankle sprains: surgical treatment for recurrent sprains. Report of 10 patients treated with the Chrisman-Snook modification of the Elmslie procedure. *Am J Sports Med*, 8: 208-211, 1980.
16. **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*, 67-A: 1-7, 1985.