

Ankle Sprain: Current Trends

만성 족관절 외측 불안정성에 대한 해부학적 봉합술

정형진[✉]

인제대학교 의과대학 상계백병원 정형외과학교실

Anatomical Repair for Chronic Lateral Ankle Instability

Hyung Jin Chung, M.D.[✉]

Department of Orthopaedic Surgery, Sanggye Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Seoul, Korea

Ankle sprain secondarily leads to chronic lateral ankle instability in 20%–30% of cases. Many surgical procedures have been presented for lateral ankle instability; however, controversy remains regarding the ideal surgical option. The Bröstrom procedure or its modifications have been widely used; however, they have some limitations for the instabilities of over-weight, physically high demanding patients, generalized ligamentous laxity, and especially for significantly deficient or attenuated ligaments. This article reports on the difference between the bone tunnel technique and the suture anchor technique of the modified Bröstrom procedure, and also provides a review of several recent debates.

Key words: ankle, chronic lateral instability, anatomical repair

서 론

대부분의 족관절 염좌 손상은 보존적으로 치료한다. 기능적인 보존적 치료를 시행한 족관절 염좌 환자의 32%는 동통이나 부종, 반복적인 염좌를 만성적으로 호소한다. 이들 중 스포츠 활동 시 기능적 장애를 느끼는 경우는 72%, 보조기를 착용하고도 반복적인 내반 손상을 경험하는 경우는 19%, 휴식 시에도 통증을 느끼는 경우는 4%로 보고되고 있으며, 급성 외측 인대 손상의 약 20%–30% 정도가 만성적인 불안정성으로 악화된다고 알려져 있다.^{1,2)}

수상 당시에 평가된 염좌의 손상 정도와 남은 장애의 빈도와는 서로 큰 상관 관계가 없으며, 수상 당시에 최대 압통 부위와 추시상 관찰되는 최대 통증 부위와도 큰 상관 관계가 없다고 한다.

만성 족관절 외측 불안정성은 기계적 불안정성(mechanical in-

stability)과 기능적 불안정성(functional instability)의 두 가지 형태로 나뉜다. 기계적 불안정성은 임상적 혹은 방사선적으로 측정된 정상 이상의 관절 운동이 있는 경우를 말하며 전 거비 인대, 종비 인대 등의 외측 인대의 파열이나 신장에 의해서 나타나는 반면에, 기능적 불안정성은 환자가 느끼는 주관적인 휘청거림(giving way) 또는 족관절 불안정감을 말하며 그 원인이 정확하게 밝혀지지 않는으나 고유 감각 기능의 이상, 비골근 약화 및 거골하 관절 불안정성 등이 단독으로 혹은 복합적으로 작용하여 발생하는 것으로 생각한다.¹⁾

외측 족관절 만성 불안정성의 치료 방법들이 다양하게 소개되고 있어 그 중 해부학적 봉합술의 여러 가지 방법에 대해 고찰해 보고자 한다.

임상 양상

만성 족관절 외측 불안정성 환자들은 반복적인 내반 염좌의 과거력과 함께 휘청거림 또는 족관절의 불안정감을 호소하며, 반복적인 불안정성 증상의 발현에 대한 염려(apprehension)와 함께 이완 증상을 호소하기도 한다. 그러나 지속되는 통증보다는 보통 불

Received September 30, 2013 Revised December 27, 2013

Accepted February 4, 2014

[✉]Correspondence to: Hyung Jin Chung, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Inje University Sanggye Paik Hospital, 1342 Dongil-ro, Nowon-gu, Seoul 139-707, Korea

TEL: +82-2-950-1399 FAX: +82-2-950-1398 E-mail: chunghj@dreamwiz.com

안정성이 나타나는 동안이나 수상 직후에 통증이 발생하고 평상 시에는 증상이 없는 양상을 보이므로, 통증이 주된 증상으로 계속된다면 동반된 손상을 의심하고 확인하여야 한다. Komenda와 Ferkel³⁾의 보고에 의하면 불안정성 수술을 하기 전에 시행한 관절 경 소견상 93%에서 관절 내 병변을 가지고 있었으며, 이때의 병변들은 주로 활액막염, 관절 내 유리체, 골연골 병변, 골극, 연부조직 충돌 증후군 등이었다.

신체 검사를 통해서 손상 인대 부위의 부종과 압통을 확인할 수 있으며 해부학적 구조를 확인함으로써 체계적인 축진이 가능하다. 족관절의 운동 중 족배 굴곡, 족저 굴곡 및 내번의 제한이 발생하며 전 거비 인대 손상의 경우에는 전방 전인 검사에서 통증을 확인할 수 있다. 전 거비 인대가 완전 파열된 경우에는 환자를 이완시킨 상태에서 족관절의 전방 부하 검사를 할 경우 전외측 부위의 연부 조직이 함몰되는 'suction sign'이 나타나는 것을 볼 수 있다.

후족부의 내반 변형이나 요내반족 변형 또는 중족부나 전족부의 변형들이 반복적인 외측 족관절 염좌 혹은 족관절의 기능 부전을 야기할 수 있으므로,¹⁾ 체중 부하 자세에서의 정렬을 우선 확인하여야 한다. 이러한 변형들이 확인되지 않고 수술 중 적절히 교정되지 않으면, 초기 수술 실패의 원인이 될 수 있다. Marfan 증후군 혹은 Ehler-Danlos 증후군 같은 가족성 질환 및 전신성 인대 이완 정도도 수술 방법의 결정 및 수술 결과에 영향을 미치므로 미리 확인되어야 한다. 족관절, 거골하 관절 그리고 거주상 관절의 운동 범위를 확인하며, 비골근 근력의 약화도 외측 불안정성의 원인의 하나이므로 의심이 될 경우 근력 검사도 시행하여야 한다. 부하 검사를 통해 전방 전위와 거골 경사를 확인해 봄으로써 전 거비 인대와 종비 인대의 이완을 확인할 수 있으며, 고유 감각의 손상은 변형된 Romberg 검사⁴⁾를 시행하여 확인할 수 있다.

Molloy의 충돌 검사⁵⁾는 외상 후 활액막염에 의한 충돌 증상을 보인다. 삼각 인대 부위의 압통은 더 복잡한 손상을 나타내며, 비

골건의 아탈구는 그 자체로 불안정성을 나타낼 수 있으며 족부를 최대 족배굴곡 및 외전시켰을 때 명확하게 나타날 수 있다.

영상의학적 검사

일반 방사선 사진은 체중 부하 족관절 전후방, 측면, 격자 사진을 촬영하여 정렬, 퇴행성 변화, 그리고 다른 연관된 병변을 확인해야 한다. 다양한 영상의학적 검사 방법이 족관절의 불안정성을 평가하는 데 이용될 수 있지만, 두 가지의 필수적인 평가 방법으로는 부하 방사선 검사(stress radiograph)와 자기 공명 영상 검사가 있다.

도수 방법이나 기구(Telos device; Austin and Associates, Fallston, MD, USA)를 이용한 부하 방사선 검사를 통해 기계적인 불안정성을 입증할 수 있다. 이 검사 자체로 불안정성 자체를 진단할 수는 없지만 임상 양상이 불분명할 때 진단에 도움이 될 수 있다. 검사 시 통증으로 인한 근성 방어(muscle guarding)가 검사의 민감도를 저해할 수 있으므로, 관절 내 국소 마취로 진단의 정확도를 높일 수 있다. 부하 방사선 검사만으로 불안정성을 진단할 수 있는 절대적인 수치는 없지만, Chrisman과 Snook⁶⁾은 거골 내반 경사(talar tilt test)의 정상치와 10도 이상의 차이가 전 거비 인대 및 종비 인대의 손상에 97%의 민감도를 보이는 것을 보고하였다. Safran 등⁷⁾은 5도의 차이에서 임상적인 유의성이 있다고 하였다. 거골의 전방 전위는 경골 하부에서 10 mm 이상, 반대쪽과 비교에서 3-5 mm 이상일 때 인대 이완을 나타낸다고 한다(Fig. 1, 2).⁸⁾ 그러나 생리적인 인대 이완이 흔하므로 부하 방사선 검사의 수치만으로 불안정성의 정도 및 치료 방법을 결정할 수는 없다는 점을 유의하여야 한다.

자기 공명 영상 검사는 불안정성의 증상을 나타낼 수 있는 관절의 상태로서 거골의 골연골 병변, 비골건 파열, 충돌 증후군, 유리체, 원위 경비 인대 손상 등의 동반된 병변의 유무⁹⁾를 확인하는

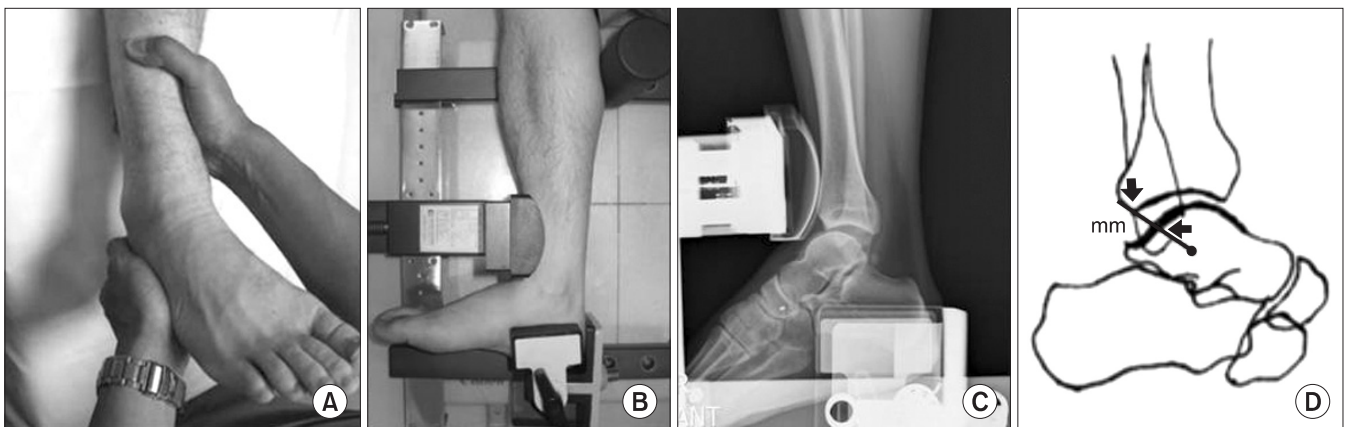


Figure 1. The anterior drawer test. (A) Physical examination. (B) Telos in visual. (C) Telos in radiograph. (D) Measurement of anterior-posterior distance (arrows).

목적으로 사용된다. 자기 공명 영상 검사로 인대 손상의 정도를 확인할 수 있으나 족관절이 역학적으로 불안정한지의 여부를 확진할 수는 없다. 자기 공명 영상 검사는 만성 통증이 주증상인 환자에게서 인대 재건을 위한 관절경 치료여부를 결정하는 데 유용하다.

방사선 검사에서 불안정성이 확인이 안되면, 방사선 검사의 오류만 생각할 것이 아니라, 고유 수용 감각의 소실(loss of proprioception), 관절 내 유리체, 비골하 부골(os subfibulare), 비골건의 탈구, 거골하 관절 불안정성, 기능적 족관절 불안정성 같은 다른 원인의 진단을 고려하여야 한다. 증상과 증후가 가장 중요한 것으로서 증상이 항상 불안정성과 일치하는 것은 아니므로 진찰 및 치료 방침을 결정하는 데 각별히 유념해야 한다.

수술적 치료

1. 해부학적 봉합술(anatomical repair; modified Bröstrom procedure)

충분한 기간의 비골근 강화 운동 등 비수술적 재활 치료에도 불구하고, 지속적인 외측 인대 불안정성을 호소하는 환자에서 외측

인대에 대한 수술적 치료를 시행할 수 있다.

족근 관절의 만성 외측 불안정에 시행하는 수술 방법으로는 여러 술식들이 소개되고 있으나 주로 이용되는 두 가지 방법은 해부학적 봉합술 또는 비해부학적 재건술이다. 20가지 이상의 다양한 방법의 수술적 재건술이 보고되었으며 모든 술기에서 성공률은 80%~95%를 보이고 있다. 그 중 변형 Bröstrom 술식이 비교적 수기가 쉽고 해부학적 복원에 가까우며 여러 연구에서 결과가 좋은 것으로 보고되어 가장 많이 시행되고 있다. 환자의 상태와 해부학적 구조에 따라서 수술의 방법을 결정해야 하지만 해부학적 재건이 가장 우선 고려해야 할 치료로 생각되고 있다.

원래 Bröstrom 술식은 1966년에 전 거비 인대의 중간부를 봉합하는 수술 방법을 소개한 이후로 여러 저자들에 의한 변형 술식이 개발되어 좋은 결과들이 보고되고 있다. 대표적으로 사용되는 변형 Bröstrom 술식은 1980년 Gould 등¹⁰⁾이 Bröstrom 술식을 변형한 것으로 전 거비 인대와 종비 인대를 중첩하여 봉합하고, 하부 신전 지대(inferior extensor retinaculum)로 이를 보강해주는 방법이다. 또 다른 대표적인 변형 Bröstrom 술식으로 Karlsson 술식¹¹⁾은 전외측 관절낭 절개를 통해 전 거비 인대를 비골 부착부로부터 1-2 mm에서 절제하고, 비골건을 하방 견인하여 종비 인대도 절

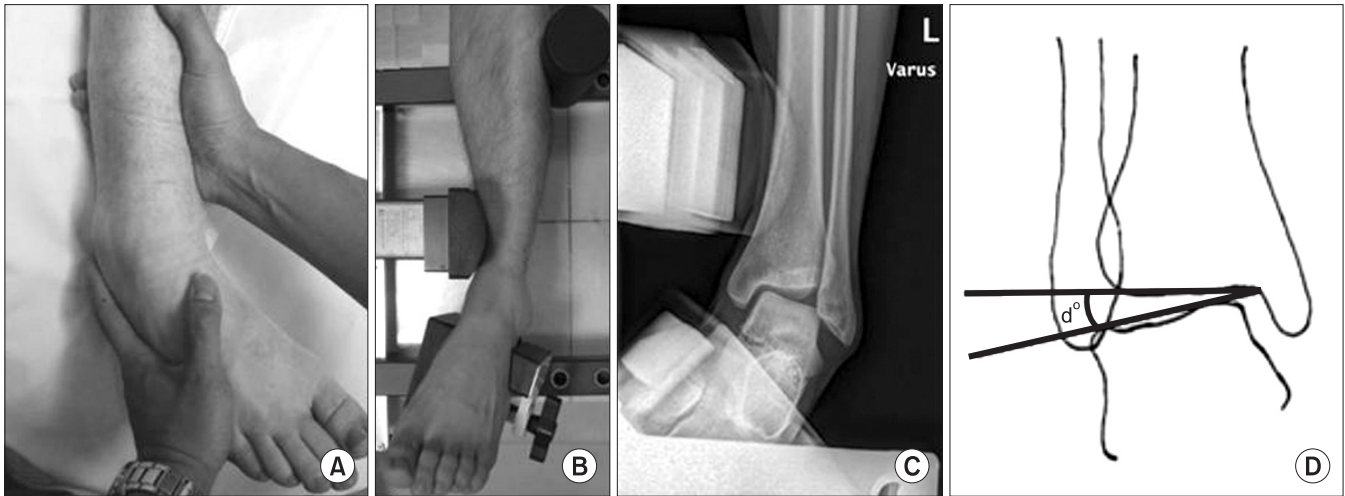


Figure 2. The talar tilt test. (A) Physical examination. (B) Telos in visual. (C) Telos in radiograph. (D) Measurement of angle of varus instability.

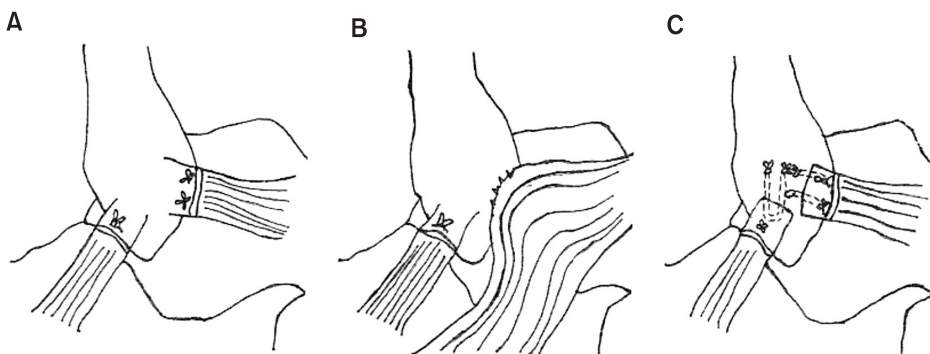


Figure 3. (A) Bröstrom (1966), (B) Gould (1980), (C) Karlsson (1988) procedure.

제한 뒤, 골 터널을 만들어 전 거비 인대와 종비 인대의 원위부를 비골에 견고하게 고정시키고 근위부의 잔여 조직과 비골 골막으로 보강해주는 방법이다(Fig. 3).

변형 Bröstrom 술식의 장점은 비교적 복잡하지 않은 수술 방법이고, 해부학적 구조를 손상시키지 않고, 족관절 및 거골하 관절 운동을 보존시킬 수 있으며, 합병증이 다른 방법에 비해 적다는 장점이 있어서, 많은 논문들이 90% 이상의 좋은 결과를 보고하고 있다.

반면에 제한점으로는 인대의 결손이나 변성이 심한 경우, 이전 봉합의 수술력이 있는 경우, 전신적인 인대 이완성이 있는 경우, 내반 요족 변형이 동반된 경우와 비만(> 115 kg) 환자에서는 실패 확률이 높은 것으로 보고되고 있으며,¹¹⁾ 이 경우 견고정술을 이용한 비해부학적 재건술이나 건이식술을 고려하여야 한다. 또한 실제적으로 만성 불안정성에서는 하부 신전 지대가 반복되는 내반 손상으로 마멸(attenuation)되고 유착되어 있는 경우가 드물지 않아 이를 적절히 박리해서 비골 전방부에 부착시키는 것이 기술적으로 쉽지 않다.

가장 최근 변형으로 1991년 Hess 등¹²⁾과 1994년 Paden 등¹³⁾은 비골에 천공 구멍을 뚫어 재부착시키는 대신에 봉합 나사(suture anchor)를 사용하였다. 비골에 인대를 해부학적으로 튼튼하게 부착시키는 간단하고 빠른 방법으로써 이 수술 방법을 추천하였다. 다음은 골 터널을 이용한 술식과 봉합 나사를 이용한 수술 방법이다.

1) 골 터널 술식(bone tunnel technique; pants over vest technique)¹⁴⁾

(1) 피부 및 연부조직 절개: 원위 비골 간부의 후하방에서 원위부에 이르는 4-5 cm의 직선 절개 또는 족관절 외과 전상방에서 후하방으로 이행하는 3-4 cm의 곡선 피부 절개를 가한다. 연부 조직을 박리한 후, 하 신전 지대(inferior extensor retinaculum)를 찾아내어 봉합사 등으로 표시해 둔다. 관절낭에 절개를 가하여 반흔화된 전 거비 인대를 비골 경계로부터 2-3 mm에서 절개한 후, 비골건을 견인하여 종비 인대(calcanefibular ligament)도 절개한다. 이후 비골 외과의 전방 및 원위 경계로부터 골막을 조심스럽게 박리하여 근위부로 견인한다.

(2) 봉합 방법: 다음의 두 가지 방법 중 선택하며, 인대 봉합 시에는 족근 관절을 중립 굴곡 및 5도 외반 자세로 유지한 상태에서 봉합한다(Fig. 4).

① 전 거비 인대와 종비 인대의 이완된 부분을 일부 절제한 뒤 겹쳐서 봉합(imbrication)하고 하부 신전지대를 당겨서 보강하여 봉합한다(변형 Gould 술식).

② 골 터널 기법을 이용하는 경우 원위 비골의 전 거비 인대와 종비 인대의 기시부에 홈(trough)을 만든 후 K-강선을 이용해 구멍(hole)을 만든다. 이후 전 거비 인대와 종비 인대, 관절낭을 비흡수성 봉합사(2-0 Ethibond)를 이용하여 비골에 견고하게 고정시

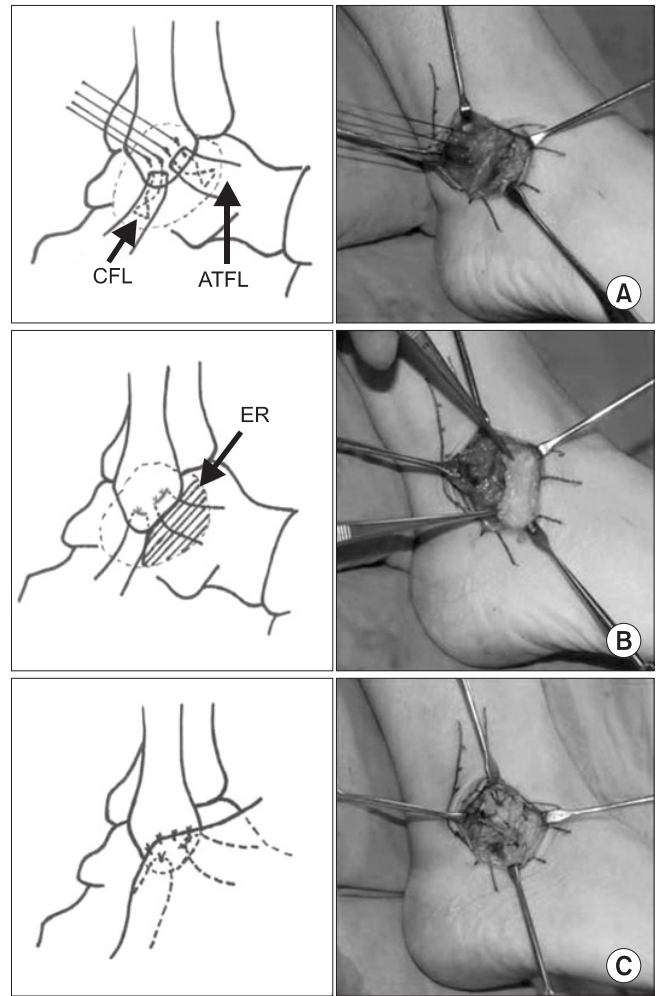


Figure 4. (A) Four drill holes were made at the anteriorinferior portion of the lateral malleolus. (B) The ATFL, CFL, and joint capsule were fixed on the fibula using nonabsorbable suture material. (C) The ER was reinforced to the periosteum of the distal fibula. CFL, calcaneofibular ligament; ATFL, anterior talofibular ligament; ER, extensor retinaculum. Reproduced from Hu et al. Am J Sports Med. 2013;41:1880. with permission of the copyright holder.¹⁴⁾

킨다. 이 부착 부위에 근위부의 잔여 조직과 비골 골막을 중첩하여 봉합하고, 미리 박리해 둔 하 신전 지대를 비골 골막에 봉합하여 보강한다(Karlsson 술식).

(3) 수술 후 처치: 술 후 4-5주간 단 하지 석고 부목 고정 및 비체중 부하 목발 보행을 하고, 이후 족관절 보호대(stirrup brace, aircast)(Fig. 5)를 착용한 상태로 관절 운동 및 부분 체중 부하 보행을 시작한다. 술 후 6주 이후부터 전 체중 부하 보행을 허용하고, 비골근 강화 운동 및 위치 감각(proprioception) 훈련을 시작하며, 술 후 12주경부터 가벼운 달리기 운동 등을 허용한다.

(4) 장단점: 하부 신전 지대를 박리하여 비골 부위에 가까이 당겨 봉합하면 족관절의 안정성을 얻는 동시에 거골하 관절의 안정성을 동시에 확보할 수 있다. 또한 안정성 확보가 더 필요할

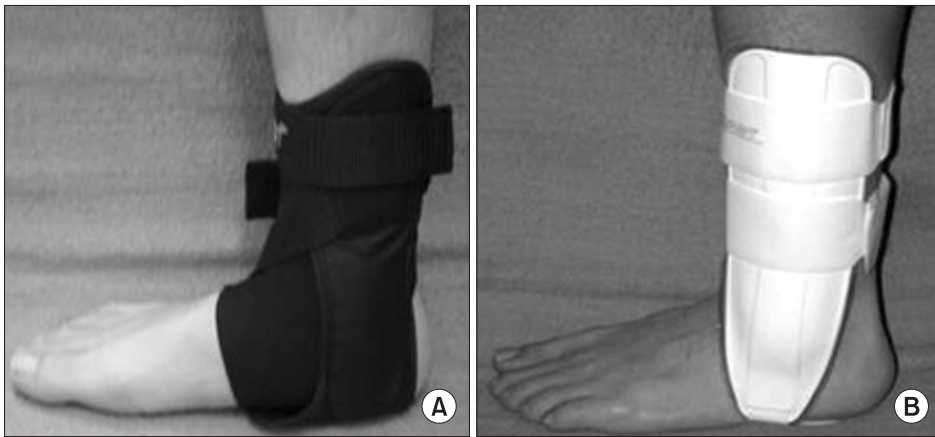


Figure 5. (A) Stirrup brace. (B) Aircast.

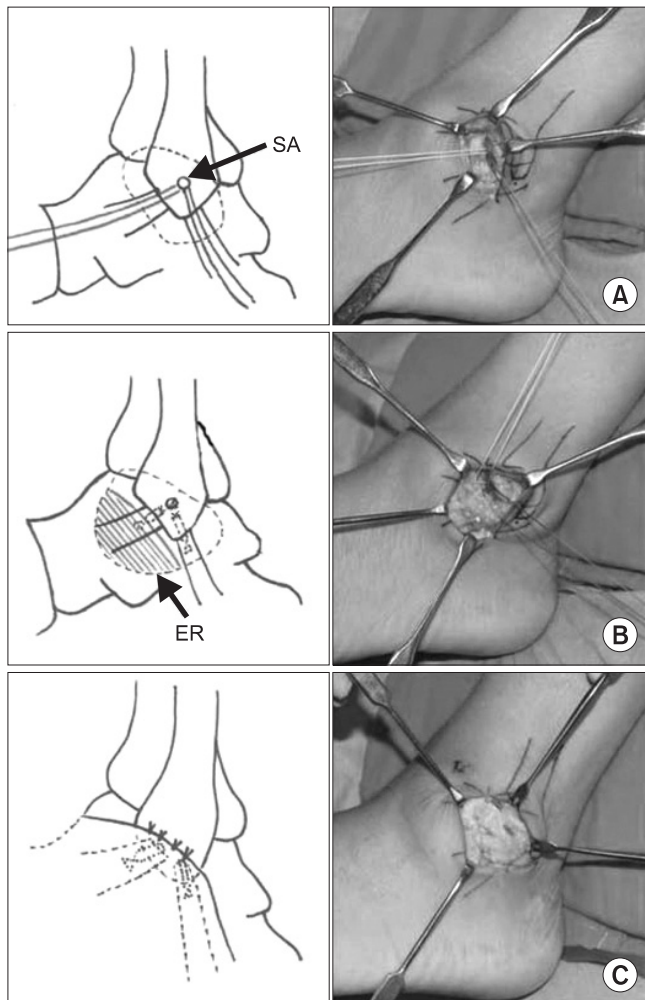


Figure 6. (A) A SA was inserted into the center of the anatomic footprint of the ATFL and calcaneofibular ligament. (B) Rigid fixation using a 4-stranded suture technique was performed. (C) The ER was advanced to the periosteum of the distal fibula. SA, single suture anchor; ATFL, anterior talofibular ligament; ER, extensor retinaculum. Reproduced from Hu et al. Am J Sports Med. 2013;41:1880. with permission of the copyright holder.¹⁴⁾

시 비골 골막(periosteal flap)을 일부 이용하여 전 거비 인대와 종비 인대에 보강하는 방법은 Glas 등¹⁵⁾에 의해 처음 소개되었으며, Rudert 등¹⁶⁾은 원위 비골에 천공을 통한 원위 비골 골막 조직판 보강술을 사용하여 우수한 결과를 보고하였다. 그러나, 이 술식 또한 골막 조직의 질이나 두께가 일정치 못하다는 단점과 골 터널을 통과한 후 봉합된 비흡수성 봉합사에 의한 자극 증상이 발생할 수 있고, 골 터널을 뚫는 데 시간이 좀 더 걸리며, 비골에 여러 개의 구멍을 뚫음으로 인해 골절의 발생 가능성 등의 단점을 가지고 있다.

2) 봉합 나사 술식(suture anchor technique)¹⁴⁾

(1) 수술 방법: 봉합 나사를 이용하는 경우, 비골 외과 전방부의 전 거비 인대 기시부에 한 개의 직경 2.8 mm FASTak™ II 봉합 나사(Arthrex, Naples, FL, USA)를 삽입하게 되는데 삽입 방향은 비골의 시상면과 평행하게 전방에서 후방으로 삽입하면서 족관절 내와 후방의 비골구(retromalleolar groove)를 침범하지 않도록 주의한다. 이후 전 거비 인대와 관절낭을 봉합사(#2 FiberWire)를 이용하여 비골에 견고하게 고정된 후 근위부의 잔여 조직과 비골 골막을 원위부의 관절낭 및 종비 인대에 중첩하여 봉합하고, 하신전지대를 비골 골막에 봉합하여 보강해 준다(Fig. 6). 수술 후 처치는 골 터널 술식과 유사하다.

(2) 장단점: 봉합 나사를 이용한 변형 Bröstrom 술식의 장점으로는 전 거비 인대 및 경비 인대의 해부학적 vector를 유지하며 재건하는 수술로서 가장 정상 vector와 유사하여 결과적으로 외측 인대 조직을 해부학적으로 정확한 위치에 재부착시키고, 기술적으로 쉬우며, 보통의 변형 Bröstrom 술식에 비해 작은 절개로 수술이 가능하며, 수술 시간이 단축되고, 골 터널을 만들기 위해 비골에 여러 개의 드릴 구멍을 뚫음으로써 발생할 수 있는 골절의 위험성을 피할 수 있으며, 또한 골터널 술식보다 초기 동통이 적고 빠른 재활치료가 가능하여 생활의 복귀가 빠르다는 점이다.¹⁷⁾

단점으로는 봉합 나사의 위치 이상, 파손(breakage), 견인(pull-out), 이물질 반응 등이 보고되어 있으며, 국내 현실상 의료 보험 적용 문제로 인해 추가 비용이 필요하다는 문제점이 있다.¹⁸⁾

봉합 나사를 이용한 변형 Bröstrom 술식에서 가장 적절한 봉합 나사의 개수, 나사의 크기, 삽입 각도, 전방 십자 인대 재건술 시의 등장점(isometric point) 같은 가장 적절한 나사의 위치 등에 대해서는 아직까지 뚜렷한 결론이 보고된 바 없는 상태이며, 향후 이에 대한 생역학적 분석이 꼭 필요할 것으로 생각한다.

고 찰

만성 족관절 외측 불안정성에 대한 변형 Bröstrom 술식에서 골 터널과 봉합 나사를 이용한 기법 간에 수술 후의 초기 동통을 제외한 임상 결과 및 방사선적 결과의 유의한 차이는 없는 상태로, 골 터널이나 봉합 나사를 이용한 변형 Bröstrom 술식 모두 효과적인 치료 방법이라고 생각된다.¹⁸⁾

만성 족관절 외측 불안정성의 치료 시 비골하 부골이나 진구성 골편이 있는 경우 Kim 등¹⁹⁾은 골편을 제거하고 변형 Bröstrom 술식을 시행하는 것은 기계적 전후 안정성(mechanical anteroposterior stability)를 얻는 데 적합하지 않으므로, 큰 골편이 있는 만성 외측 불안정성 환자에서 골편을 비골 끝에 유합시키거나 다른 인대 재건 술식을 고려하는 것이 필요하다고 보고하였다. 반면에 Chun 등²⁰⁾은 심지어 골편의 크기가 골유합을 고려해야 할 정도로 크더라도 골유합술이 반드시 필요하지는 않으며, 골편을 제거하고 변형 Bröstrom 술식을 하더라도 양호한 결과를 보고하였다. 이처럼 상반된 결과를 주장하기에 아직은 이에 대한 연구가 좀 더 필요할 것으로 생각된다.

최근 발표된 전 거비 인대와 종비 인대 모두를 봉합하지 않고 전 거비 인대만 봉합하는 결과에 대한 보고들이 있다.²¹⁻²³⁾ Karlsson 등²³⁾은 양 인대 모두 봉합하여 주는 것이 기능적인 결과가 우수하다고 보고하는 반면에, 다른 저자들은 전 거비 인대 단독 봉합의 경우, 종비 인대가 단 비골건 뒤쪽 깊숙히 자리하고 있어 기술적으로 봉합하기 어렵고, 종골의 외측에서 기시하여 종비 인대와 유사한 vector를 가지는 하부 신전 지대를 보강 봉합을 해주었을 경우에 거골하 관절의 불안전성도 호전될 수 있고, 종비 인대의 불안정성도 어느 정도 해결해 줄 수 있다고 생각하기 때문에 전 거비 인대 단일 봉합술을 시행하여도 기능적인 결과는 차이가 없다고 보고하기도 한다.²⁴⁾ 사체 연구상 생역학적인 측면에서 양 인대를 모두 봉합한 경우와 전 거비 인대만 단독 봉합한 경우의

스트레스 촬영상 비교에서 차이가 없고,²⁵⁾ 최근에는 전 거비 인대만 단독 봉합한 환자를 대상으로 한 장기 추시상에서도 기능적, 임상적, 방사선적으로 우수함을 보고하고 있다.^{26,27)}

만성 불안정성에 동반된 병변에 대해 수술 시 관절경 검사를 실시하게 되는데,²⁶⁾ 최근에는 병변의 확인 및 치료에 그치지 않고 최소 침습적 방법으로 관절경을 이용하여 봉합술을 직접 시행하고 있으며 봉합 시 봉합 나사를 이용하게 되고 효과적인 술식으로 보고되고 있다. 그러나 합병증 발생률이 약 14%로 개방 술식보다 높은 편이며, 술기의 난이도 문제로 약 5%-15% 가량의 실패율 등으로 보다 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.²⁸⁾

수술 후 합병증 및 재발

만성 외측 불안정성에 대한 봉합술 후 신경 손상, 창상 감염, 재발성 불안정성, 관절 강직 등의 합병증이 흔하다.²⁹⁾ 그 중 신경 합병증이 가장 흔한데 봉합술 후에는 3.8%, 건이식술 후에는 1.9%, 건고정술 후에는 9.7%에서 발생한다고 보고되고 있다. 창상 감염률은 봉합술에서 1.6%, 건고정술에서 4% 정도이다.

신경 손상은 일시적 지각 이상에서 수술적 제거가 필요한 신경 종까지 다양한데, 변형 Bröstrom 술식 후에는 천 비골 신경의 외측 분지 손상이 가장 많고, 건고정술 시에는 비복 신경 합병증이 발생하는 것으로 알려졌다. 수술 후 불안정성은 재건 후 초기 또는 후기에 재발하는데, 초기 재발성 불안정성은 급성 손상에 의한 경우가 많고, 후기 불안정성은 만성적으로 반복적인 손상에 의한 것일 수 있다. 건고정술 후 재발성 불안정성의 발생이 제일 낮았고, 인대 이완증, 수년간의 불안정성, 기능적 요구가 높은 환자, 요내반측 변형 등에서 재발이 많았다. 관절 강직은 모든 수술 군에서 흔하게 발생하였지만, 일시적일 수 있고, 일반적으로 허용할 수 있는 범위였다. 다른 합병증으로 봉합사의 매듭에 의한 주변 연부 조직 자극이 발생할 수 있다. 재건술 후에 합병증으로는 이식물의 지나친 긴장으로 인한 관절의 운동 제한 및 불편감, 이식건의 이완, 동종건 질병 전파, 면역 문제 등이 있다.

외측 족관절 만성 불안정성에 대한 변형 Bröstrom 수술을 시행하고 난 후 재발하는 경우는 수술 초기부터 이완 소견이 있는 경우도 있지만, 초기에는 튼튼한 족관절 자체도 시간이 지날수록 불안정성이 점점 늘어나는 경우가 많다. 하지만 환자의 증상 자

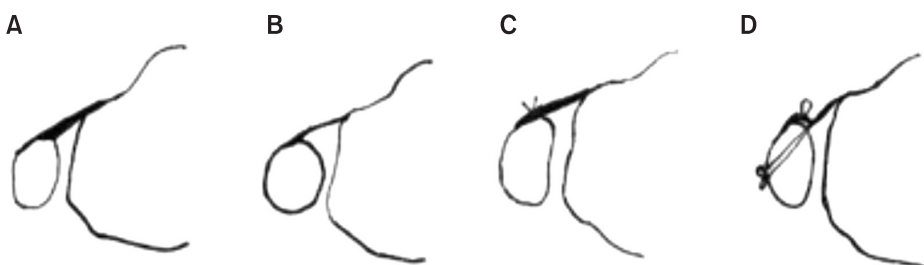


Figure 7. We have to repair the anterior talofibular ligament to cover the filling defect of the anterior talofibular ligament (ATFL) attachment area on the fibular (D). (A) Normal. (B) Loose and thin ATFL. (C) Routine Bröstrom repair. (D) Attached inner side.

체가 대부분에서 어느 정도까지는 수술의 결과에 대하여 만족하며, 재염좌를 입는 횟수가 현저히 줄기 때문에 해부학적 술식에 대한 만족도는 약 90% 이상으로 보고하고 있다. 증상이 심하고 재발한 경우 다시 해부학적인 봉합을 재시도할 수도 있으며, 비해부학적으로 비골근 및 주변 근육을 이용하여, 인대 고정술을 시행할 수도 있다. 운동 선수인 경우에는 관절 운동의 각도를 유지하는 것도 경기중의 유연성과 순발력을 보존하는 데 중요한 요소이기 때문에 인대 고정술을 잘 선택하지 않는 편이다.³⁰⁾ 심한 불안정성을 보이며 자기 공명 영상 소견에서 인대의 결손을 보이는 경우나 비골 전방에서 전 거비 인대의 견열이 일어난 경우에는 일반적으로 사용되는 변형 Bröstrom 술식만으로는 재발의 가능성이 있어 비골에서 전 거비 인대가 기시하는 부분을 정확히 복원하는 술식을 이용하기를 추천한다(Fig. 7).

결론

만성 족관절 불안정의 치료는 손상의 병리 기전, 임상적 평가, 그리고 부하 영상 검사에 대한 세심한 고려에 기초를 두고 시행되어야 하며, 만성 불안정성을 유발할 수 있는 비복근의 구축이나 후족부의 내반을 진단하여 수술적 치료에 포함시키는 것이 필요하다. 비수술적 치료로 대부분의 환자, 특히 기능적 불안정성이 주된 문제인 경우에 치료가 가능하다. 기계적 불안정성에 대해서 수술적 치료의 결과는 좋으며 환자의 기능적 요구 및 손상의 병리해부학적 요소에 따라서 다양한 수술 방법이 선택되고 있다.

만성 족관절 외측 불안정성에 대해 일반적으로 일차적인 수술적 치료 방법으로 실시되고 있는 변형 Bröstrom 술식은 전 거비 인대 및 중비 인대를 가급적 해부학적으로 재건해 줌으로써 좋은 결과를 보고하고 있다.

REFERENCES

- Peters JW, Trevino SG, Renstrom PA. Chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle*. 1991;12:182-91.
- McBride DJ, Ramamurthy C. Chronic ankle instability: management of chronic lateral ligamentous dysfunction and the varus tibiotalar joint. *Foot Ankle Clin*. 2006;11:607-23.
- Komenda GA, Ferkel RD. Arthroscopic findings associated with the unstable ankle. *Foot Ankle Int*. 1999;20:708-13.
- McKeon PO, Hertel J. Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part II: is balance training clinically effective? *J Athl Train*. 2008;43:305-15.
- Molloy S, Solan MC, Bendall SP. Synovial impingement in the ankle. A new physical sign. *J Bone Joint Surg Br*. 2003;85:330-3.
- 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 Am*. 1969;51:904-12.
- Safran MR, Benedetti RS, Bartolozzi AR 3rd, Mandelbaum BR. Lateral ankle sprains: a comprehensive review: part 1: etiology, pathoanatomy, histopathogenesis, and diagnosis. *Med Sci Sports Exerc*. 1999;31:S429-37.
- DiGiovanni CW, Brodsky A. Current concepts: lateral ankle instability. *Foot Ankle Int*. 2006;27:854-66.
- DiGiovanni BF, Fraga CJ, Cohen BE, Shereff MJ. Associated injuries found in chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int*. 2000;21:809-15.
- Gould N, Seligson D, Gassman J. Early and late repair of lateral ligament of the ankle. *Foot Ankle*. 1980;1:84-9.
- Karlsson J, Bergsten T, Lansinger O, Peterson L. Surgical treatment of chronic lateral instability of the ankle joint. A new procedure. *Am J Sports Med*. 1989;17:268-73.
- Hess A, Caborn D, Rehak D, Harner CD, Fu FH. Surgical treatment of chronic lateral ankle instability using the mitek suture anchor system. *Pittsburgh Orthop J*. 1991;2:54-9.
- Paden MH, Stone PA, McGarry JJ. Modified Brostrom lateral ankle stabilization utilizing an implantable anchoring system. *J Foot Ankle Surg*. 1994;33:617-22.
- Hu CY, Lee KB, Song EK, Kim MS, Park KS. Comparison of bone tunnel and suture anchor techniques in the modified Brostrom procedure for chronic lateral ankle instability. *Am J Sports Med*. 2013;41:1877-84.
- Glas E, Paar O, Smasal V, Bernett P. Periosteal flap reconstruction of the external ankle ligaments. Results of a follow-up study. *Unfallchirurg*. 1985;88:219-22.
- Rudert M, Wülker N, Wirth CJ. Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle using a regional periosteal flap. *J Bone Joint Surg Br*. 1997;79:446-51.
- Lee JY, Kim TY, Gan XX, Kang SY, Hong SJ. Use of a recombinant *Clonorchis sinensis* pore-forming peptide, clonorrin, for serological diagnosis of clonorchiasis. *Parasitol Int*. 2003;52:175-8.
- Cho BK, Kim YM, Kim DS, Choi ES, Shon HC, Park KJ. Comparison between suture anchor and transosseous suture for the modified-Broström procedure. *Foot Ankle Int*. 2012;33:462-8.
- Kim BS, Choi WJ, Kim YS, Lee JW. The effect of an ossicle of the lateral malleolus on ligament reconstruction of chronic

- lateral ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2010;31:191-6.
20. Chun TH, Park YS, Sung KS. The effect of ossicle resection in the lateral ligament repair for treatment of chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2013;34:1128-33.
21. Baumhauer JF, O'Brien T. Surgical considerations in the treatment of ankle instability. *J Athl Train.* 2002;37:458-62.
22. Bell SJ, Mologne TS, Sitler DE, Cox JS. Twenty-six-year results after Broström procedure for chronic lateral ankle instability. *Am J Sports Med.* 2006;34:975-8.
23. 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.
24. Lee KT, Park YU, Kim JS, Kim JB, Kim KC, Kang SK. Long-term results after modified Bostrom procedure without calcaneo-fibular ligament reconstruction. *Foot Ankle Int.* 2011;32:153-7.
25. Lee KT. Soccer medicine. 1st ed. Seoul: Koonja Publish; 2002. 119-33.
26. Behrens SB, Drakos M, Lee BJ, et al. Biomechanical analysis of Brostrom versus Brostrom-Gould lateral ankle instability repairs. *Foot Ankle Int.* 2013;34:587-92.
27. Maffulli N, Del Buono A, Maffulli GD, et al. Isolated anterior talofibular ligament Broström repair for chronic lateral ankle instability: 9-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2013;41:858-64.
28. Kim ES, Lee KT, Park JS, Lee YK. Arthroscopic anterior talofibular ligament repair for chronic ankle instability with a suture anchor technique. *Orthopedics.* 2011;34:273.
29. Sammarco VJ. Complications of lateral ankle ligament reconstruction. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;391:123-32.
30. Chan KW, Ding BC, Mroczek KJ. Acute and chronic lateral ankle instability in the athlete. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2011;69:17-26.

족관절 염좌: 최신 지견

만성 족관절 외측 불안정성에 대한 해부학적 봉합술

정형진[✉]

인제대학교 의과대학 상계백병원 정형외과학교실

족관절 염좌는 약 20%–30%에서 이차적으로 만성 외측 족관절 불안정성을 초래하게 된다. 이에 대해 봉합술, 건고정술, 건이식술 등의 다양한 수술 기법들이 소개되어 왔지만, 가장 이상적인 수술 선택은 여전히 이견으로 남아있다. 주로 사용되는 Bröstrom 술식 또는 변형된 술식도 과체중, 기능적 요구가 높은 환자, 전신성 인대 이완증, 특히 인대가 결손되어 있거나 마멸된 환자에게는 제한점을 가지고 있다. 이에 저자들은 변형 Bröstrom 봉합술 시행 시 골터널 술식과 봉합 나사 술식 등에 대한 비교와 최근의 보고 등을 검토하여 기술하였다.

색인단어: 족관절, 만성 외측 불안정성, 해부학적 봉합술

접수일 2013년 9월 30일 수정일 2013년 12월 27일 게재확정일 2014년 2월 4일

[✉]책임저자 정형진

서울시 노원구 동일로 1342, 인제대학교 상계백병원 정형외과

TEL 02-950-1399, FAX 02-950-1398, E-mail chungjh@dreamwiz.com