



만성 외측 발목 불안정

김대욱, 성기선

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정형외과학교실

Chronic Lateral Ankle Instability

Dae-Wook Kim, Ki-Sun Sung

Department of Orthopedic Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Chronic lateral ankle instability is a major complication of acute ankle sprains, which can cause discomfort in both daily and sports activity. In addition, it may result in degenerative changes to the ankle joint in the long term. An accurate diagnostic approach and successful treatment plan can be established based on a comprehensive understanding of the concept of functional and mechanical instability. The patients' history and correct physical examination would be the first and most important step. The hindfoot alignment, competence of the lateral ligaments, and proprioceptive function should be evaluated. Additional information can be gathered using standard and stress radiographs. In addition, concomitant pathologic conditions can be investigated by magnetic resonance imaging. Conservative rehabilitation composed of the range of motion, muscle strengthening, and proprioceptive exercise is the main treatment for functional instability and mechanical instability. Regarding the mechanical instability, surgical treatment can be considered for irresponsible patients after a sufficient period of rehabilitation. Anatomic repair (modified Broström operation) is regarded as the gold standard procedure. In cases with poor prognostic factors, an anatomical reconstruction or additional procedures can be chosen. For combined intra-articular pathologies, arthroscopic procedures should be conducted, and arthroscopic lateral ligament repair has recently been introduced. Regarding the postoperative management, early functional rehabilitation with short term immobilization is recommended.

Key Words: Ankle, Joint instability, Therapy

서 론

급성 발목 염좌는 가장 흔한 근골격계 손상이며, 이 중 80%가 내번으로 인한 발목 외측 염좌이다. 발목 외측 염좌 시에는 족저 굴곡 상태로 내번력을 받으면서 인장력이 가해지는 외측 인대에 손상이 발생하게 되는데, 일부 연구자들은 발목의 족저굴곡보다 과도한 내번 혹은 내회전을 주된 기전으로 보기도 한다. 대부분의 손상은 먼저 전거비인대(anterior talofibular ligament)가 받으며, 종비인대(calcaneofibular ligament) 또한 추가적인 손상을 받을 수 있

다. 급성 염좌의 경우 보존적 치료로 70%~80%에서 좋은 결과를 얻을 수가 있으나, 20%~40%에서는 만성 외측 발목 관절 불안정 등의 후유증이 남는 것으로 알려져 있다. 이렇게 후유증 발생의 비율의 적지 않음에도 불구하고 급성 염좌를 대수롭지 않게 여기는 경향이 있는 것으로 보인다. 그러면 어떤 경우에 후유증이 남는지 궁금해지는데, 급성 염좌의 예후에 관한 체계적 고찰에서 연구자들은 염좌 당시의 등급은 예후와 관련이 없고 수상 전 활동 수준이 나쁜 예후를 나타낸다고 보고한 바 있다.¹⁾

급성 외측 염좌의 대표적인 후유증인 만성 외측 불안정성 환자의 기능적 상태에 대한 보고에서, 이 중 60% 정도는 근무에 상당한 지장을 경험하거나 추가적인 기능저하로 진행한다고 하였다. 지속적인 발목 외측 불안정은 만성통증과 근력 쇠약 등의 기능적 부전을 야기할 뿐 아니라 장기적으로는 관절염을 초래할 수 있다고 알려져 있다. 만성 불안정성의 진행으로 인한 발목관절의 관절염 발생률은 13%에서 78%에 이를 정도로 매우 다양하게 보고되고 있지

Received May 14, 2018 Revised May 27, 2018 Accepted May 29, 2018

Corresponding Author: Ki-Sun Sung

Department of Orthopedic Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, 81 Irwon-ro, Gangnam-gu, Seoul 06351, Korea
Tel: 82-2-3410-1226, Fax: 82-2-3410-0061, E-mail: kissung@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1314-1171>

Financial support: None.

Conflict of interest: None.

Copyright ©2018 Korean Foot and Ankle Society. All rights reserved.

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

만, 슬관절의 십자인대 손상처럼 관절의 정적 안정화 구조물이 기능 부전일 경우에 관절염의 발생은 장기적으로 예측될 수 있는 중요한 후유증으로 보는 것이 옳을 것이다. 따라서 만성 불안정성의 경우에는 급성 염좌의 경우와는 달리 보존적 치료에도 효과가 없는 경우 수술적 치료를 고려해야 한다.²⁾

만성 외측 불안정성은 현재의 불편뿐 아니라 장기적인 관절의 파괴를 초래할 수 있는 중요한 병적 상태이므로, 정형외과 의사로서 이에 대한 정확한 이해가 적절한 진단과 치료를 위해 필수적일 것이다. 본문에서는 현재까지 보고된 문헌을 토대로 만성 외측 불안정성에 대해 기술하고자 한다.

본 론

1. 정의

발목관절의 만성 외측불안정성은 기계적(mechanical) 및 기능적(functional) 불안정성으로 분류되는데, Freeman³⁾은 급성 염좌 시에 손상된 고유수용감각(proprioception)의 불완전한 회복에 의해 환자들이 관절의 불안정성을 호소할 때 이를 기능적 불안정(functional instability)이라고 최초로 기술하였다. 기계적 불안정은 관절의 정적 안정화 구조물인 인대의 손상이 적절하지 않게 치유되어 나타나는 구조적인 결함에 의한 것이다. 그러나 이 두 범주는 상호배타적이라기보다 만성 외측불안정성의 원인으로 공존하기

도 한다.

기계적 불안정성은 정적 안정화 구조물인(static stabilizer) 외측 인대의 이완 또는 부전(elongation, laxity, insufficiency 등)에 의한 것으로 신체 검사 또는 스트레스 방사선 영상에서 객관적으로 확인할 수 있다. 반면 기능적 불안정성은 주관적인 불안정을 반영하는 것으로 환자가 불안정감을 호소하며, 이와 관련된 요인으로는 약화된 근력, 고유수용감각 미회복 등이 있으며 임상 소견상 인대 이완이 없을 수도 있다.²⁾ 최초로 기능적 불안정성이 정의된 이후 기능적 불안정성을 확인하는 검사 방법에 대한 논란이 지속되고 있는데, 간단한 진찰 방법으로 눈을 감고 손을 모은 후 한 발로 서서 균형을 유지할 수 있는지 확인하는 검사법(modified Romberg test) 및 각종 기계를 이용한 체간 균형 검사(postural stability test)가 제시되어 있다. 이러한 이유로 만성 발목 불안정을 기계적 불안정성(mechanical instability), 감지된 불안정성(perceived instability), 재발성 염좌(recurrent sprain)의 3가지 요소로 구분하여 설명하는 모델이 제시되기도 하였다.⁴⁾

이렇듯 발목 관절의 만성 불안정성은 다양한 양상의 이질적인 환자군으로 볼 수 있는데, 이에 대한 수술적 치료의 결과에 대한 보고들이 모두 동일한 환자군을 대상을 하였는지에 대한 회의가 대두되고 있다. 이에 대하여 일부 연구자들은 수술의 적응증이 되는 만성 외측 불안정성 환자를 엄밀히 가려내기 위한 기준을 마련하여 보고한 바 있는데, 이를 통하여 다기관 연구를 좀 더 객관적

Table 1. Standard Inclusion Criteria Endorsed, as a Minimum, by the International Ankle Consortium for Enrolling Patients That Fall within the Heterogeneous Condition of Chronic Ankle Instability in Controlled Research

Inclusion criteria
<p>1. A history of at least 1 significant ankle sprain The initial sprain must have occurred at least 12 months prior to study enrollment Was associated with inflammatory symptoms (pain, swelling, etc.) Created at least 1 interrupted day of desired physical activity The most recent injury must have occurred more than 3 months prior to study enrollment. We endorse the definition of an ankle sprain as “An acute traumatic injury to the lateral ligament complex of the ankle joint as a result of excessive inversion of the rear foot or a combined plantar flexion and adduction of the foot. This usually results in some initial deficits of function and disability.”</p>
<p>2. A history of the previously injured ankle joint “giving way” and/or recurrent sprain and/or “feelings of instability.” We endorse the definition of “giving way” as “The regular occurrence of uncontrolled and unpredictable episodes of excessive inversion of the rear foot (usually experienced during initial contact during walking or running), which do not result in an acute lateral ankle sprain.” Specifically, participants should report at least 2 episodes of giving way in the 6 months prior to study enrollment. We endorse the definition of “recurrent sprain” as “two or more sprains to the same ankle.” We endorse the definition of “feeling of ankle joint instability” as “The situation whereby during activities of daily living (ADL) and sporting activities the participant feels that the ankle joint is unstable and is usually associated with the fear of sustaining an acute ligament sprain.” Specifically, self-reported ankle instability should be confirmed with a validated ankle instability specific questionnaire using the associated cut-off score. Currently recommended questionnaires: a. Ankle Instability Instrument (AII): answer “yes” to at least 5 yes/no questions (This should include question 1, plus 4 others.) b. Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT): <24 c. Identification of Functional Ankle Instability (IdFAI): >11</p>
<p>3. A general self-reported foot and ankle function questionnaire is recommended to describe the level of disability of the cohort, but should only be an inclusion criterion if the level of self-reported function is important to the research question. Currently endorsed questionnaires: a. Foot and Ankle Ability Measure (FAAM): ADL scale <90%, sport scale <80% b. Foot and Ankle Outcome Score (FAOS): <75% in 3 or more categories</p>

Reused from the article of Gribble et al. (Br J Sports Med. 2014;48:1014-8)⁵⁾ with original copyright holder's permission.

으로 진행할 수 있는 기반이 될 수 있을 것으로 기대한다(Tables 1~3).⁵⁾

2. 임상양상 및 신체진찰

발목관절의 만성 외측불안정성 환자는 대부분 반복된 염좌의 과거력이 있으나, 정확한 기억이 없거나 반복적이지 않은 경우도 있는 것으로 보인다. 이와 함께 주관적인 휘청거림(giving way)이나 불안정감, 일상생활이나 스포츠 활동의 저해 또는 통증을 호소한다.

이에 대해 처음 수상 시기가 언제인지 당시 얼마나 부었으며 통증이 어떠한지, 그리고 어떤 치료를 받았는지를 확인하면 최초 수상 시의 염좌 정도와 치료의 적절성을 추정할 수 있다. 또한 휘청거림을 얼마나 자주 느끼는지, 재염좌되기 전에 통증이 있었다면 어느 부위가 어떻게 아팠는지, 부종은 어떠한지 등을 물어볼

수 있다.

신체진찰 시에는 양측을 비교해야 하는데, 드물지 않게 양측 모두 이환된 경우가 있으니 확인이 필요하다. 우선, 기립 및 보행 시 후족부 선열을 확인하여 내반 여부를 판단하여야 한다. 전신 인대 이완증 여부(Beighton scale)와 Silverskiöld 검사로 비복근의 팽팽함(gastrocnemius tightness)도 반드시 확인하여야 한다. 이와 함께 비골건 및 후경골건 근력평가가 이루어져야 하고, 고유수용감각 평가를 위한 Romberg 검사 등을 시행한다. 이러한 검사가 이루어진 후에 발목관절의 인대 이완 여부를 확인하는 검사인 전방전위 및 내반 검사를 실시한다. 환자를 높은 침대나 의자에 앉힌 후 다리를 자연스럽게 늘어뜨린 후 최대한 힘을 빼게 하여 발목을 잡고 전방 전위 정도 및 내반 정도를 확인하는데, 건측을 먼저 하고 환측 검사를 시행하는 것이 비교에 좋은 것으로 생각한다. 검사 시 발이 경골에 대하여 움직이는 정도와 저항 여부 및 외과 전방의 피

Table 2. Standard Exclusion Criteria Endorsed, as a Minimum, by the International Ankle Consortium for Enrolling Patients That Fall within the Heterogeneous Condition of Chronic Ankle Instability in Controlled Research

Exclusion criteria
1. A history of previous surgeries to the musculoskeletal structures (i.e., bones, joint structures, nerves) in either limb of the lower extremity It is understood and accepted in clinical and research practice that surgery to repair insufficient joint structures is designed to restore structural integrity but creates residual changes in the central and peripheral portions of the nervous system. Even with appropriate rehabilitation and follow-up management, there are concomitant neuromuscular and structural alterations after surgery that would confound the ability to isolate the effects of chronic ankle instability.
2. A history of a fracture in either limb of the lower extremity requiring realignment Similar to the first exclusion criterion, significant compromise to skeletal tissue will threaten the internal validity of the selection of study populations with isolated chronic ankle instability.
3. Acute injury to musculoskeletal structures of other joints of the lower extremity in the previous 3 months, which impacted joint integrity and function (i.e., sprains, fractures) resulting in at least 1 interrupted day of desired physical activity

Reused from the article of Gribble et al. (Br J Sports Med. 2014;48:1014-8)⁵⁾ with original copyright holder's permission.

Table 3. Information Recommended by the International Ankle Consortium for Patients with Chronic Ankle Instability in Order to Provide a Comprehensive Description of the Study Participants That Have Been Enrolled in Controlled Research Studies

Topic	Suggested content
Quality of ankle injury history	1. The number of previous ankle sprains 2. The presence of and frequency of reported episodes of "giving way" 3. The presence of and frequency of reported episodes of feelings of instability 4. The scores on the validated self-reported ankle instability instruments utilized to establish inclusion criteria 5. Severity of injury (index and most recent incidents), including the number of days of immobilization and/or nonweight bearing 6. If diagnosis was performed by health care professional or self-diagnosed
Timing of ankle sprain injury	7. The time since the most recent ankle sprain 8. The number of weeks of supervised rehabilitation by a health care professional 9. The number of weeks since supervised rehabilitation was completed
Potential confounding factors	10. Any included mechanical instability ratings (i.e., clinical laxity scales, arthrometry measures, stress radiography) 11. A rating of current level of physical activity level using a validated scale (e.g., Tegner scale, Godin Leisure Time Physical Activity), and the minimum number of hours per week of participation in physical activity 12. Any concomitant, nonsurgical injuries at the time of ankle sprain 13. The frequency of use of prophylactic ankle support 14. The results of any functional or range-of-motion assessments 15. Presence of pain during functional activities

Reused from the article of Gribble et al. (Br J Sports Med. 2014;48:1014-8)⁵⁾ with original copyright holder's permission.

부 함몰을 확인한다. 특히 피부 함몰 소견은 부하 방사선 검사보다 더 의미가 있다는 의견도 있다.

만성 외측불안정성 환자가 간헐적이거나 지속적인 통증을 호소하면 관절 안 또는 바깥의 동반 병변이 있을 가능성이 높다. 관절내 병변으로는 골연골 병변, 충돌 증후군, 유리체 등이 동반될 수 있고, 관절외 병변으로는 비골건의 파열 또는 불안정성 등이 있을 수 있다. 관절면의 압통과 족배골곡 시 통증 악화 소견 및 비골건 검사 등, 임상양상에 따라 여러 검사를 시행하고, 필요하면 이를 확인하기 위하여 초음파나 자기공명영상을 시행해볼 수 있다.

후족부 내반, 전신 인대이완증, 비만, 심한 인대결손을 동반한 고도 불안정성 및 재수술 등은 수술 후 나쁜 예후와 연관되므로 반드시 확인하여야 한다.⁶⁾

3. 영상의학적 검사

먼저 체중부하 후 촬영한 기본적인 단순 방사선상 및 후족부 선열상을 촬영하여 정렬의 이상, 관절의 퇴행성, 기타 연관 병변이 있는지 확인한다. 반복적인 염좌나 기능부전의 원인이 선열의 이상이라면 수술적 치료 시에 이점을 고려하여 수술계획을 세워야 한다.

부하 영상(stress radiographs)은 수기로 시행하는 경우도 있으나 일관된 검사를 위하여 기구(Telos-Stress-Device; Telos, Griesheim, Germany)를 이용한 부하 영상을 촬영한다. 전방 전위 스트레스 검사는 약 10도 가량 족저 굴곡한 상태에서 건축에 비하여 3 mm 이상 더 전위되거나 전위의 절대치가 10 mm 이상인 경우에 불안정성이 있다고 판단하며, 내반 스트레스 검사는 건축과 비교하여 3도 이상 차이가 있거나 절대치가 9도 이상일 때 불안정성이라고 판단한다.⁷⁾ 하지만 스트레스 검사는 위음성이 높고 사용과 신뢰성에서 여전히 논란이 있는데, 스트레스 검사로 기계적인 불안정성을 객관적으로 확인할 수는 있지만 생리적인 인대이완이 흔하므로 임상적 상관도가 낮아서 절대적인 수치만으로 치료방법을 결정할 수는 없다. 그럼에도 불구하고 부하 영상은 비침습적이면서 적은 비용으로 진단에 도움을 줄 수 있는 장점이 있어 시행하지 않을 이유는 없는 것으로 보인다.

자기공명영상은 거골의 골연골 병변이나 비골건 손상 등 동반 병변을 확인하는 데 매우 도움이 된다. 하지만 한 번이라도 염좌가 있었던 경우에 전거비인대가 정상으로 보이는 경우는 드물어서 인대의 적합성을 판단하기가 힘들고, 정적인 검사이므로 동적인 불안정을 진단하기는 어렵다는 제한점이 있다.

초음파 검사는 비교적 간편하게 인대의 상태나 건의 병변을 살펴볼 수 있는데 도움이 될 수 있는데, 최근에 이를 이용하여 동적인 인대 이완을 확인하는 것이 진단에 유용하다는 보고가 있다.⁸⁾ 그리고 컴퓨터 단층촬영이나 MR arthrogram은 통상적으로 시행하지는 않지만 연골 병변을 정확히 살펴볼 수 있는 장점이 있다고 한다.

4. 비수술적 치료

급성과 마찬가지로 만성 불안정성에 대해서도 물리치료, 비골근 강화 운동, 고유수용감각 훈련, 뒤꿈치 외측 췌기(lateral heel wedge) 또는 테이핑 및 보조기 착용 등의 보존적 치료를 충분히 시행해 보아야 한다. 인대 이완이 확인되지 않는 기능적 불안정성의 경우에는 수술보다는 비수술적 재활 훈련이 필요하다는 것은 명백한 것으로 생각된다.^{9,10)}

만성 발목 불안정성의 보존적 또는 재활치료는 관절가동운동(range of motion exercise), 근력강화 운동, 균형감각 및 기능적 운동의 4가지 단계로 정립된 것으로 보인다.¹¹⁾ 이 중에서 균형감각 훈련이 환자의 자가 기능평가 시에 가장 유효하고 염좌의 재발 방지에도 효과가 있으나, 염좌 병력이 없는 경우에 예방적으로 시행했을 때의 유효성은 뚜렷하지 않은 것으로 보고된 바 있다. 구체적인 치료 방법에 따른 효과에 대한 연구에서는 12개월 추시 결과, wobble board와 ankle disc를 활용한 고유수용감각 훈련을 받은 그룹이 관찰만 한 군(wait and see group)보다 염좌의 재발 발생이 더 적었다(22%~33%)고 한다.

5. 수술적 치료

수술적 치료를 고려하기 전에는 최소 3개월간의 재활 치료를 시행해 보아야 한다. 수술은 적어도 기계적인 불안정성이 확인된 경우에만 적용이 될 것이다.¹²⁾ 즉, 충분한 기간의 비골근 강화 운동 및 고유수용감각 훈련 등 보존적 치료에도 불구하고 지속적인 불안정성을 호소하며 신체 검사나 부하 영상에서 객관적인 기계적 불안정성이 확인된 경우에는 수술적 치료를 시행해볼 수 있다. 만성 불안정성의 수술적 치료는 현재의 불편을 경감시킬 뿐 아니라, 장기적으로 발생할 수 있는 관절염을 예방하는 의미가 있을 것이다. 그러나 발목관절의 외측 인대 수술이 관절염의 예방에 효과가 있는지는 아직 확실하지 않은 것으로 보인다.

현재까지 많은 수술적 치료의 방법들이 소개되어 왔는데 이는 크게 비해부학적 방법과 해부학적 방법으로 나눌 수 있다.

1) 비해부학적 재건술

초기에는 비골건을 이용하여 외측 발목과 거골하 관절을 잡아주는 건고정술들이 먼저 소개되었다. 이 술식들은 장비골건 혹은 단비골건을 채취하여 골터널을 통과시키는 방식인데, 내반과 전방전위 움직임의 방향에 따라 이식물을 위치시켜 움직임을 제한시킨다. 방법에 따라 전거비인대와 중비인대를 모두 재건하거나 전거비인대만 재건하는데, 대표적으로 사용되었던 술식들을 소개하자면 전거비인대만을 재건하는 Watson-Jones 술식, 전거비인대와 중비인대의 두 벡터합의 방향으로 재건하는 Evans 술식, 전거비인대와 중비인대를 모두 재건하는 Elmslie 술식을 변형시킨 Chrisman-Snook 술식 등이 있다.

이 술식들은 최초 기술에서 해부학적인 재건을 언급하고 있지는

않지만 장기적인 추시 결과에서 이들은 생역학과 하중부하를 변화시키며, 거골하 관절 운동이 제한되면서, 통증 불안정 재발이 되고, 결과적으로 조기 관절염을 발생시키는 것으로 보고되었다. 따라서 이어서 언급될 해부학적 봉합술의 결과가 안 좋은 경우에 제한적으로 시행해볼 수 있을 것으로 생각된다.

2) 해부학적 봉합술(anatomical repair, modified Broström procedure)

1966년에 Broström이 이완된 인대를 직접 봉합 방법을 보고하였고, 이후 Gould가 하신전지대(inferior extensor retinaculum)를 추가로 봉합하는 수정된 술식(modified Broström procedure)을 발표하였는데, 이를 통해 봉합강도가 60% 정도 높아진다고 하였다. 여러 수술 방법들이 소개되어 왔지만 변형 Broström 술식으로 대변되는 해부학적 봉합술이 비교적 복잡하지 않은 방법으로 높은 확률의 만족스러운 결과를 가져다 주므로, 표준적인 치료법으로 널리 용인되고 있다. 하지만 앞서도 기술하였듯이 인대 결손이 심하거나, 이전 봉합 수술력, 전신인대 이완증(generalized ligamentous laxity), 비만, 내반 요족 변형 등의 환자에서는 실패확률이 높은 것으로 보고된 바 있다.¹³⁾

해부학적 봉합술도 여러 가지 봉합 방법들이 발표되고 있는데, 골 터널을 이용한 방법과 봉합나사못(suture anchor)을 이용하는 방법 등이 있다. 이들 봉합 방법에 따른 차이에 관한 보고에 의하면, 직접적인 봉합과 골터널을 이용한 술식은 임상적인 결과의 차이가 없는 것으로 보이고,¹⁴⁾ 골터널술식과 봉합나사못을 이용한 봉합술 사이에도 큰 차이가 없는 것으로 알려져 있다.¹⁵⁾

봉합하는 인대에 대한 연구에서는 하신전지대를 봉합하게 되면 전거비인대와 종비인대를 같이 봉합하거나 전거비인대만 봉합한 경우의 방사선학적 차이가 없다는 사체 연구가 보고된 바 있다.¹⁶⁾ 그러나 이에 대한 충분한 근거가 여전히 부족하므로 전거비인대만 봉합해도 된다는 결론에 대해서는 신중한 판단이 필요한 것으로 보인다. 이와 더불어, 하신전지대의 추가 봉합이 유의한 차이를 나타내지 않았다는 보고도 있다.¹⁷⁾

3) 관절경적 수술

발목관절의 만성 불안정성 환자들의 92%에서 관절 내 병변이 동반되므로 관절경적 치료를 인대봉합과 함께 치료한 임상 결과들도 보고되어 있다. 불안정성과 함께 관절 내 병변에 의한 증상과 이상 소견이 확인된 경우 관절경적 치료를 동시에 시행하는 것은 반드시 필요하겠지만, 상응하는 증상이 없으며 자기공명영상 등 객관적 검사상 확인되는 병변이 없다면 관절경이 반드시 필요하지는 않을 것이다.

이와 함께 발목관절에 대한 관절경의 술기가 발달하면서 슬관절과 견관절의 전례와 마찬가지로 관절경으로 외측 인대를 봉합하고자 하는 시도가 나타났고, 최근에는 이 분야에서 많은 발전이 이

루어진 것으로 보인다. 일반적으로 관절경적 인대봉합술의 장점은 작은 절개와 빠른 회복, 합병증 감소, 관절 내 병변의 동시 치료 등을 들 수 있을 것이다. 생역학적으로도 개방적 봉합과 비교한 사체연구에서 관절경적 봉합술은 우수함이 입증되었지만, 임상 결과에서는 오히려 신경손상, 창상 합병증, 심부정맥혈전증 등의 합병증이 개방적 봉합술보다 더 많다는 보고도 있으므로 신중한 판단이 필요한 것 같다.^{18,19)} 현재 관절경적 외측 인대봉합술의 긍정적 임상 결과들에도 불구하고 체계적 문헌고찰에서는 아직 그 근거가 충분하지는 않다고 한다.²⁰⁾ 따라서 일부 연구자는 전신인대 이완이나 고도불안정, 재수술의 경우를 제외하고, 경도 혹은 중등도의 불안정에 대해서만 관절경적 인대봉합술을 권장하고 있다.²¹⁾

4) 해부학적 재건술

변형 Broström 술식이 만성 외측 불안정성의 표준적인 수술 방법으로 널리 이용되고 있으나 앞서 언급한 대로 그 결과가 좋지 않은 경우들이 있다. 이 중에서 전신인대 이완증은 독립적인 불량 예후인자로, 단순한 인대봉합만으로는 안정성 회복이 불충분하여 이를 극복할 수 있는 방법 중 건을 이용한 재건술이 보고되었고, 이를 이어 운동선수, 재수술 및 직접 봉합하기에 부적합한 잔여 인대조직을 가진 환자들에게도 해부학적인 재건술이 적용되었다.²²⁾ 현재까지 재건에 이용되는 이식 건의 종류와 건 고정방법에 따른 다양한 방법들이 소개되었는데 2년 추시에서 100%에 가까운 우수한 성적을 비롯하여 다수의 보고에서 좋은 결과가 보고되고 있다.²³⁾

해부학적 재건은 기본적으로 이식물인 자가건 또는 동종건을 외측 인대에 위치시키는 것으로, 슬관절의 십자인대 재건과 같은 개념으로 생각할 수 있다. 이 같은 재건 시에는 이식 건의 적정 위치가 중요한 것으로 보이는데, 등척점(isometric point) 또는 해부학적 흔적(foot print) 등의 개념이 이에 대한 해답이 될 수 있다. 발목관절에서도 이식 건의 적정 부착점에 대한 연구가 진행되고 있으며, 컴퓨터 단층촬영을 이용한 해부학적 부착 부위에 대한 연구결과가 보고되어 있다.²⁴⁾

최근, 만성불안정성 환자에게 시행한 각종 수술 방법들의 기능적 결과에 관한 체계적 문헌고찰에서 저자들은 해부학적 재건술과 봉합술이 비해부학적 견고정술에 비하여 우수한 결과를 보였다고 하였으며, 해부학적 재건술이 가장 좋은 성적을 나타냈으나 이 방법의 침습적인 특성을 고려하여 수술 방법을 적절히 선택할 것을 제안하였다.²⁵⁾ 따라서 해부학적 재건술은 앞서 언급했던 해부학적 봉합술의 결과가 좋지 않을 경우에 선택적으로 이용될 수 있을 것으로 판단된다.

5) 봉합테이프(suture tape)를 이용한 재건술

많은 저자들이 해부학적 봉합술의 나쁜 예후인자를 가진 환자에 대해서 해부학적 재건술을 추천하고 있으나 이러한 보고들은 대부

분 비교군이 없거나 전문가 의견 정도의 근거 수준이 낮은 것이 사실이다.²⁶⁾ 또한, 해부학적 재건술은 보다 큰 절개를 이용하고 술식이 복잡하며 침습성이 높기 때문에 수술 관련 합병증의 발생이 높을 가능성이 있다.

이러한 문제점을 극복하기 위하여 최근에 Broström 술식에 추가로 비흡수성 재질인 봉합테이프(suture tape)를 고정하여 인대조직을 보강하는 개념(internal brace)이 소개되었다. 봉합테이프를 추가로 고정하였을 경우 생역학적 연구에서는 기계적 강도가 더 우수하다는 점이 보고되었고, 사체 연구에서도 봉합테이프로 보강한 Broström 술식은 온전한 전거비인대와 최대파열강도나 강성이 유사한 것으로 보고되었다.²⁷⁾ 임상적으로도 재수술이나 전신인대 이완증 같은 해부학적 봉합술 시 나쁜 예후를 나타낼 가능성이 높은 경우에 봉합테이프를 이용한 보강이 효과적이라는 결과들이 보고되고 있다.²⁸⁾ 하지만 비생리적인 비흡수성 물질이 장기적으로 인체 내에 어떤 영향을 미칠지 아직 알 수 없으며, 과거 슬관절의 십자인대 재건술에 합성 물질을 사용하였다가 모두 사라진 점을 감안하면 인대조직의 봉합 후 추가 보강 술식으로는 이용될 수 있겠으나 온전히 봉합테이프만으로 재건하는 것은 추천하기 어렵지 않을까 한다.

만성 기계적 불안정성에 대한 수술적 치료가 필요하다는 것은 자명한 것으로 보이지만, 여전히 이의 유효성을 뒷받침하는 근거는 많지 않다. 두 번째 염좌를 경험한 환자에 대해 수술과 보존적 치료의 결과를 비교한 연구에서는 수술적 치료를 받은 군에서 기능 점수(Zwipp 점수: 임상 소견과 방사선 소견의 합산)가 유의하게 더 높았는데, 이는 주로 방사선적 안정성의 차이에서 기인한 것이었다고 한다.²⁹⁾ 그러나 만성 불안정성의 일상 생활과 운동능력 저하와 장기적 예후를 감안한다면 보존적 치료로 반응이 없는 경우 수술적 치료를 고려해야 할 것으로 생각된다.

수술 후 치료에 대해서는 장기간의 고정보다 조기 기능적 재활 치료가 더 우수하며, 수술 후 고정 방법에서도 석고고정과 보조기(walker boot 착용과 조기 관절 가동)의 차이가 없다고 한다. 일부 연구자들이 체계적 문헌고찰을 통해 해부학적 봉합 혹은 재건술 후에 완전회복까지의 재활 지침을 발표한 바 있다.³⁰⁾ 그 내용을 살펴보면, 수술 후 10~14일간 고정하고, 체중부하를 제한한다. 봉합사 제거 후에는 보행 보조기(walker boot)를 신고 전 체중부하 보행을 허용하며 이 시기에 보조기를 벗고 관절운동을 시작하는데, 외번/내번 운동도 10~15도 내에서 가능하다. 하지만 수술 후 6주까지는 이러한 보조기 없이 보행은 금지된다. 초기 재활시기는 수술 후 6주에서 10주 사이인데, 보조기 없이 보행을 시작하는 시기이다. 이때는 근력 향상과 하지 관절 가동범위를 완전히 회복하여 일상 생활에 통증이 완전히 없도록 하는 것을 목표로 하는데, 이 시기에 적용할 수 있는 다양한 방법의 재활이 제시되어 있다. 후기 재활 시기는 수술 후 8주에서 12주 사이인데, 이 시기의 재활을 시작하기 위해서는 대칭적인 보행과 환측 발목관절의 근력이 건측의

90%까지 회복하여야 한다. 이 시기의 재활에서 통증에 따라 휴식을 취하는 방법도 제시되어 있다. 스포츠 복귀 시기는 수술 후 12주부터 4개월 사이인데, 기능적으로는 건측의 90%까지 회복을 해야 하며, 스포츠 종목에 따른 특수 동작도 포함될 수 있다.³⁰⁾

결론

발목관절의 만성 외측 불안정성은 급성 염좌의 중요한 후유증이며, 정확한 진단과 적절한 치료를 하지 않으면 발목관절의 기능적 퇴행을 초래할 수 있는 가볍지 않은 질환이다. 환자의 병력과 진찰 및 영상 검사를 통해 만성 불안정성의 상태를 잘 판단하는 것이 가장 중요한 단계이다. 기능적 및 기계적 불안정성을 이해하고 이에 따라 치료 계획을 수립해야 성공적인 결과를 이룰 수 있다. 기능적 불안정성의 경우에는 보존적 재활 치료를 시행하며, 기계적 불안정성의 경우에도 보존적 치료를 충분한 기간 시도한 후 호전이 없으면 수술적 치료를 고려한다. 수술적 치료는 해부학적 봉합이 표준적인 방법이지만 불량한 예후인자가 있는 경우 해부학적 재건술이 고려될 수 있을 것이다. 후족부의 정렬이상이나 동반된 경우 이의 교정이 추가적으로 필요하며, 관절 내외의 동반 병변에 대해서도 수술 전 검사를 통해서 정확히 진단하고 수술 시 동시에 치료하도록 한다. 관절경은 동반 병변의 치료에 유용할 뿐 아니라 이를 통한 해부학적 봉합이 소개되고 발전하고 있다. 수술 후의 재활은 조기 기능적 방법이 추천되고 있어 이에 대해서도 숙지하고 있어야 할 것이다.

REFERENCES

1. van Rijn RM, van Os AG, Bernsen RM, Luijsterburg PA, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM. What is the clinical course of acute ankle sprains? A systematic literature review. *Am J Med.* 2008;121:324-31.e6.
2. DiGiovanni CW, Brodsky A. Current concepts: lateral ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2006;27:854-66.
3. Freeman MA. Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle. *J Bone Joint Surg Br.* 1965;47:669-77.
4. Hiller CE, Kilbreath SL, Refshauge KM. Chronic ankle instability: evolution of the model. *J Athl Train.* 2011;46:133-41.
5. Gribble PA, Delahunt E, Bleakley C, Caulfield B, Docherty C, Fourchet F, et al. Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research: a position statement of the International Ankle Consortium. *Br J Sports Med.* 2014;48:1014-8.
6. Caprio A, Oliva F, Treia F, Maffulli N. Reconstruction of the lateral ankle ligaments with allograft in patients with chronic ankle instability. *Foot Ankle Clin.* 2006;11:597-605.
7. Louwerens JW, Ginai AZ, van Linge B, Snijders CJ. Stress radiography of the talocrural and subtalar joints. *Foot Ankle Int.* 1995;16:148-55.
8. Cho JH, Lee DH, Song HK, Bang JY, Lee KT, Park YU. Value of

- stress ultrasound for the diagnosis of chronic ankle instability compared to manual anterior drawer test, stress radiography, magnetic resonance imaging, and arthroscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016;24:1022-8.
9. Maffulli N, Ferran NA. Management of acute and chronic ankle instability. *J Am Acad Orthop Surg.* 2008;16:608-15.
 10. Ajis A, Maffulli N. Conservative management of chronic ankle instability. *Foot Ankle Clin.* 2006;11:531-7.
 11. Donovan L, Hertel J. A new paradigm for rehabilitation of patients with chronic ankle instability. *Phys Sportsmed.* 2012;40:41-51.
 12. Karlsson J, Lansinger O. [Lateral instability of the ankle joint (1). Non-surgical treatment is the first choice--20 per cent may need ligament surgery]. *Lakartidningen.* 1991;88:1399-402. Swedish.
 13. 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; discussion 273-4.
 14. 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.* 1997;25:48-53.
 15. 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.
 16. Lee KT, Lee JI, Sung KS, Kim JY, Kim ES, Lee SH, et al. Biomechanical evaluation against calcaneofibular ligament repair in the Brostrom procedure: a cadaveric study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008;16:781-6.
 17. Jeong BO, Kim MS, Song WJ, SooHoo NF. Feasibility and outcome of inferior extensor retinaculum reinforcement in modified Broström procedures. *Foot Ankle Int.* 2014;35:1137-42.
 18. Corte-Real NM, Moreira RM. Arthroscopic repair of chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2009;30:213-7.
 19. Guelfi M, Zamperetti M, Pantalone A, Uselli FG, Salini V, Oliva XM. Open and arthroscopic lateral ligament repair for treatment of chronic ankle instability: a systematic review. *Foot Ankle Surg.* 2018;24:11-8.
 20. Kerkhoffs GM, Kennedy JG, Calder JD, Karlsson J. There is no simple lateral ankle sprain. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016;24:941-3.
 21. Shakked RJ, Karnovsky S, Drakos MC. Operative treatment of lateral ligament instability. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2017;10:113-21.
 22. Schenck RC Jr, Coughlin MJ. Lateral ankle instability and revision surgery alternatives in the athlete. *Foot Ankle Clin.* 2009;14:205-14.
 23. Matheny LM, Johnson NS, Liechti DJ, Clanton TO. Activity level and function after lateral ankle ligament repair versus reconstruction. *Am J Sports Med.* 2016;44:1301-8.
 24. Sha Y, Wang H, Ding J, Tang H, Li C, Luo H, et al. A novel patient-specific navigational template for anatomical reconstruction of the lateral ankle ligaments. *Int Orthop.* 2016;40:59-64.
 25. Vuurberg G, Pereira H, Blankevoort L, van Dijk CN. Anatomic stabilization techniques provide superior results in terms of functional outcome in patients suffering from chronic ankle instability compared to non-anatomic techniques. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* Published online November 14, 2017; doi: 10.1007/s00167-017-4730-4.
 26. Park JS, Kim BS. Risk factors for failure after lateral ankle ligament repair. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2016;20:62-6.
 27. Viens NA, Wijdicks CA, Campbell KJ, Laprade RF, Clanton TO. Anterior talofibular ligament ruptures, part 1: biomechanical comparison of augmented Broström repair techniques with the intact anterior talofibular ligament. *Am J Sports Med.* 2014;42:405-11.
 28. Cho BK, Park KJ, Park JK, SooHoo NF. Outcomes of the modified Broström procedure augmented with suture-tape for ankle instability in patients with generalized ligamentous laxity. *Foot Ankle Int.* 2017;38:405-11.
 29. Knop C, Knop C, Thermann H, Blauth M, Bastian L, Zwipp H, et al. [Treatment of recurrence of fibular ligament rupture. Results of a prospective randomized study]. *Unfallchirurg.* 1999;102:23-8. German.
 30. Pearce CJ, Tourné Y, Zellers J, Terrier R, Toschi P, Silbernagel KG, et al. Rehabilitation after anatomical ankle ligament repair or reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016;24:1130-9.