



만성 발목 불안정증 수술 후의 지속적인 발목 통증

조병기, 안병현

충북대학교 의과대학 정형외과학교실

Residual Pain after Operative Treatment for Chronic Ankle Instability

Byung-Ki Cho, Byung-Hyun Ahn

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Chungbuk National University, Cheongju, Korea

Patients with chronic lateral ankle instability often experience a range of associated injuries. The well-known comorbidities include intra-articular pathologies (osteochondral lesion, soft tissue or bony impingement, and loose body), peroneal tendon pathologies, neural injuries, and other extra-articular pathologies. Surgeons should have a high index of suspicion for these associated pathologies before operative intervention, correlate the clinical findings, and plan the treatment. Despite the restoration of ankle stability following ligament repair or reconstruction surgery, a high prevalence (13%~35%) of postoperative residual pain has been reported. This pain can negatively affect the clinical outcomes and patient satisfaction. This study examined the causes of persistent pain after surgical treatments for chronic ankle instability.

Key Words: Ankle, Instability, Operative treatment, Pain

서 론

발목관절의 외측 염좌는 가장 흔한 근골격계 스포츠 손상으로서 전체의 약 15%~25% 가량을 차지한다고 보고되고 있으며 응급실을 방문하는 환자의 약 7%~10% 가량을 차지한다고 알려져 있다.^{1,2)} 급성 발목 염좌에 대한 적절한 초기 치료와 재발 방지 교육의 중요성이 계속 강조되고 있음에도 여전히 상당한 비율의 환자들이 재손상을 입고 만성 발목 불안정증으로 이행되고 있다.³⁻⁵⁾ 또한 발목 염좌 시 관절 내 혹은 주변 구조물들의 손상이 동반되는 경우가 흔하며, 만성 통증이나 기능저하의 원인이 될 수 있으나 실제 임상에서 이에 대한 손상 초기의 세심한 접근은 아직 부족한 실정이다. 만성 발목 불안정증 환자의 주 증상은 대개 발목관절의 무력감(giving way)

또는 불안감으로 표현되는 기능적 불안정성(functional instability)이며 의료진에 의해 확인된 발목관절의 기계적 불안정성(mechanical instability) 정도와 재활치료 경과 등을 종합적으로 고려하여 수술적 치료를 적용하게 된다. 반복적인 외측 발목 염좌와 자주 동반되는 비골건 손상, 발목관절의 골연골 또는 활액막 손상, 내측 인대(deltoid ligament) 손상, 경비 인대결합(distal tibiofibular syndesmosis) 손상, 발목 주위 신경의 견인 손상 등에 의해 발목 불안정증과 더불어 보행 및 운동 시 만성 통증이 동반되는 환자들이 많으므로⁶⁻¹²⁾ 이에 대한 자세한 검사와 감별 진단도 반드시 염두에 두어야 한다. 동반된 병변을 놓치지 않기 위해 세심한 병력 청취와 적절한 신체 검사는 매우 중요하며 이때 다양한 병인에 의하여 만성 통증이 발생할 수 있음을 염두에 두어야 한다.

만성 발목 불안정증에 대한 현재까지의 가장 대표적인 수술 방법은 발목 외측 인대의 해부학적 중첩 봉합(anatomical ligament repair)을 통해 안정성을 회복시키는 변형 Broström 술식으로 여러 장점들과 함께 비교적 합병증이 적으며 약 90%~95% 정도의 만족스러운 임상결과를 보이는 것으로 알려져 있다.^{2,13)} 그러나 몇몇 연구에 따르면 비교적 높은 빈도(13%~35%)의 환자들이 만성 발목 불안정증에 대한 수술 후 관절 안정성의 양호한 회복에도 불구하고 지

Received December 19, 2020 Revised December 30, 2020

Accepted January 13, 2021

Corresponding Author: Byung-Ki Cho

Department of Orthopedic Surgery, Chungbuk National University Hospital, 776,

1sunhwan-ro, Seowon-gu, Cheongju 28644, Korea

Tel: 82-43-269-6077, Fax: 82-43-274-8719, E-mail: titanick25@naver.com

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7746-598X

Financial support: None.

Conflict of interest: None.

Copyright © 2021 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.

속적인 통증을 호소하는 것으로 보고되었다.^{12,14-17)} 발목관절의 안정성 회복뿐만 아니라 일상생활 및 스포츠 활동에서의 통증 해소는 수술적 치료의 성패에 큰 영향을 미치는 요소로 인대 수술과 더불어 적절한 동반 술식이 필요한 경우가 많다. 본고에서는 만성 발목 불안정증에 대한 수술적 치료 후 통증이 남게 되는 원인을 술 전의 진단 부족(insufficient diagnosis), 비효과적인 술식(ineffective procedure), 수술과 관련된 합병증(iatrogenic complication)의 크게 3가지 문제로 구분하여 기술해보고자 한다.

본 론

1. 술 전의 진단 부족(unrecognized pathologies at the time of surgery)

만성 발목 불안정증에 대한 수술적 치료 시 발목관절의 연골 또는 골연골 손상, 활액막염, 유리체와 같은 관절내 병변 유무에 대해 정확한 진단이 필요하며 환자가 호소하는 통증의 양상과 밀접하게 연관되는 병변인지를 판별해야 한다. 또한 내측 인대나 경비 인대결합 손상에 의한 불안정성 유무, 발목 주위의 신경이나 건 손상과 연관된 증상 유무에 대한 세밀한 검사와 감별 진단이 필요하다. 대개 수술 전 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI) 검사를 통해 발목관절 외측 인대의 파열 정도와 잔존 인대의 상태를 점검하며 관절 연골 및 주변 연부조직의 상태를 관찰하여 간과한 부분에 대한 명확한 확인이 필요하다.

1) 관절내 동반 병변

만성 발목 불안정증과 동반된 관절내 병변(intra-articular pathologies) (Table 1)은 저자들마다 약간의 차이가 있으나 관절경 검사상 약 63%~95% 정도의 높은 발생 빈도를 보고하고 있으며^{9,11,12,15,18-20)} 정확한 진단이 이루어지지 못하는 경우 발목관절의 만성적인 불편감과 퇴행성 변화를 초래할 수 있다.^{11,12,17,21-23)} 그러므로 관절내 동반 병변에 대한 술 전의 세심한 검사와 적절한 치료는 발목 불안정증 수술 후의 만족스러운 임상 결과를 얻기 위해 매우 중요한 고려사항이다. Ferkel과 Chams¹⁵⁾의 연구에 따르면 변형 Broström 수술 중의 관절막 절개를 통해 관절내 동반 병변 중 약 20% 정도만 접근이 가능하다고 하였다. Hinterman 등⁹⁾은 만성 발

목 불안정증 환자들에서 관절경 검사를 시행한 결과 50% 이상에서 거골 골연골병변이 확인되었으나 술 전의 신체 검사와 방사선 영상에서는 단지 4%에서만 진단이 이루어졌음을 보고하였다. 또한 술 전에 발견되지 않았던 연골병변이 경골 관절면(8%), 내과(11%), 외과(2.5%) 등에서 적지 않은 빈도로 관찰되었다. 만성 발목 불안정증과 동반된 관절내 병변의 높은 발생 빈도와 술 전에 미리 인지되지 못한 병변이 치료되지 못하고 그대로 방치될 가능성을 고려했을 때 인대 수술과 동반된 관절경 검사 및 술식은 매우 필수적인 보완책이라고 생각된다.^{9,10,15,24)}

만성 발목 불안정증과 동반된 관절내 병변 중 골연골병변의 정확한 평가를 위해 MRI 검사는 매우 유용하나 충돌 증후군이나 활액막염 등의 연부조직 병변에 대한 MRI의 진단적 가치에 대해서는 여전히 이견이 있다.^{25,26)} Staats 등²⁷⁾은 술 전의 MRI와 수술 소견을 비교한 연구에서 MRI가 골연골병변을 제외한 다른 동반 병변의 진단에 있어 전체적으로 낮은 민감도(sensitivity)와 높은 특이도(specificity)를 보였다고 하였으며, 따라서 MRI 검사 결과만으로 관절경 검사를 대체할 수는 없다고 보고하였다. O'Neill 등²⁴⁾도 유사한 디자인의 연구에서 진단방사선과 전문가의 술 전 MRI 판독상 연골병변의 39%, 비골건 병변의 56%, 관절내 유리체의 57% 정도만 진단되었으며 전체적인 민감도는 45%에 불과하였음을 보고하였다. 동일한 연구에서 정형외과 전문의의 경우 연골병변의 47%, 비골건 병변의 71%, 관절내 유리체의 89% 정도가 술 전 MRI에서 진단되었으며 전체적인 민감도는 63% 정도로 역시 불충분한 결과를 보였다.

만성 발목 불안정증과 동반된 골연골병변의 발생 빈도는 약 17%~85% 정도로 다양하게 보고되어 있으며^{9-11,17,28)} 거골과 경골 천장부(plafond)의 외측면보다는 내측 관절면에서 호발하는 것으로 알려져 있다. 단순 방사선 영상에서 발견되지 않는 경우도 많으며 특히 경골 천장부의 골연골병변은 간과되기 쉬운 것으로 보고되고 있다.²⁹⁾ Okuda 등¹¹⁾은 발목 불안정성의 정도, 나이, 성별 등은 동반된 골연골병변의 유무와 별다른 상관관계가 없음을 보고하였다. 반면 Wang 등²⁸⁾은 여성보다는 남성에서, 이환 기간(post-injury duration)이 5년 이상으로 오래된 환자일수록, 그리고 연령이 보다 높은 환자군에서 골연골병변이나 골극(osteophyte)이 발생할 위험성이 더 높다고 보고하였다. 만성 발목 불안정증 환자에서 관절경 검사상 활액막염 및 관련된 섬유성 반흔 조직의 발견 빈도는 약

Table 1. Associated Intra-Articular Lesions in Patients with Chronic Ankle Instability

- ① Osteochondral lesions of the talus (OLT): cartilage fibrillation, cartilage or osteochondral defect
- ② Osteochondral lesions of the tibial plafond
- ③ Loose bodies
- ④ Anterolateral soft tissue impingement: hypertrophic synovial tissue interposition with ankle motion
- ⑤ Anterior tibial plafond or talar osteophyte (anterior bony impingement)
- ⑥ Chronic synovitis
- ⑦ Bassett's lesion: distinct thickened fascicle of the anterior inferior tibiofibular ligament (AITFL)
- ⑧ Syndesmosis instability

32%~100% 정도로 흔하며^{8,14,18,30} 주로 관절 전방부와 전외측부에서 발생하는 것으로 보고되어 있다. 경골 천장부 전방부와 거골 경부의 골극에 의한 골성 충돌증후군(bony impingement)은 만성 발목 불안정증 환자들의 약 11%~19% 정도에서 발견되며^{10,15,18,23,28,30} 외측 인대의 손상에 의한 거골 전방 전위(anterior translation)의 증가에 대해 관절의 안정성을 회복하기 위한 적응 반응(adaptive response)인 것으로 고려되고 있다. Moon 등³¹은 골극의 크기가 골연골병변의 중증도(severity)와 밀접한 연관성이 있으며 골극이 있는 환자들의 약 81%에서 골연골병변이 동반되어 있었음을 보고하였다. 원위 경비골간 인대결합의 손상을 놓치는 경우도 비교적 흔하며 외측 발목 염좌로 내원하는 환자의 약 10% 정도가 경비 인대결합 손상이고 전문적인 운동선수일수록 그 빈도가 증가하는 것으로 보고되어 있다.^{2,14} 인대결합의 불안정증(syndesmosis instability)은 반복적인 발목 외측 염좌를 유발시킬 수 있는 것으로 보고되어 있으며 만성 통증의 원인이 될 수 있으므로 염두에 두어야 한다.

2) 비골건 병변

만성 발목 불안정증과 동반된 비골건 병변(peroneal tendon problems)은 비골건 활액막염(peroneal tenosynovitis), 비골건 파열(peroneal tendon split tear), 비골건 지대의 손상(attenuated peroneal retinaculum) 등이 있으며, DiGiovanni 등⁸은 만성 발목 불안정증 환자들의 약 77% 정도에서 비골건 활액막염이 발견된다고 보고하였다. Strauss 등³²도 만성 발목 불안정증과 동반된 관절의 병변 중 비골건 병변의 발생 빈도가 가장 높다고(28%) 보고하였으며 술 후 잔존 통증의 가장 흔한 원인도 치료받지 못한 비골건 병변이라고 하였다. 이와 같은 높은 발생 빈도에 근거하여 몇몇 저자들은 외측 인대 수술 시 모든 환자에서 비골건에 대한 육안적인 확인이 필요함을 주장하기도 하였다. 또한 Odak 등¹⁸의 술 전 MRI 분석 연구에 따르면 만성 발목 불안정증 환자들의 약 5% 정도에서 후 경골건 활액막염(tibialis posterior tenosynovitis)이 발견되므로 발목 내측부 통증에 대한 신체 검사 시 이를 고려해야 한다.

3) 신경 병변(neuropathy around the ankle joint)

발목 염좌 손상 시의 과도한 내번 및 족저 굴곡에 의해 천부 비골신경(superficial peroneal nerve)의 신연 손상이 드물지 않게 발생하는 것으로 알려져 있다.³³ 급성 발목 염좌 후 발목관절 주위 말초신경의 손상을 근전도 검사(electromyography, EMG)로 확인한 Nitz 등³⁴의 연구에 의하면 3도 이상의 심한 발목 염좌가 발생하였던 환자들의 약 86%에서 비골 신경 손상이 그리고 83%에서 경골신경(tibial nerve) 손상 소견이 확인되었다. 급성 염좌에 의한 신경 손상이 만성화되어 증상이 지속되는 경우 이를 진단하는 방법은 손상된 신경을 자극하여 방사통을 유발시키는 Tinel 검사, 신경근전도 검사(EMG & nerve conduction velocity), 국소 마취제를 이용

하여 자각 증상의 소실이 있는지를 알아보는 신경 차단 검사(lidocaine block test) 등이 있으며 무엇보다도 세심한 병력 청취와 신경 손상 가능성에 대한 의심이 필요하다.

4) 기타 관절의 동반 병변(other extra-articular pathologies)

하지의 내반 부정 정렬(varus malalignment), 후족부의 요내반 변형(cavovarus), 전신성 인대 이완증(generalized ligamentous laxity)이나 관절의 과운동성(hypermobility), 족배굴건(dorsiflexor) 또는 비굴건(evertor)의 약화나 마비, 아킬레스건의 경직(tightness), 족근골간 결합(tarsal coalition) 등 발목 염좌가 쉽게 발생할 수 있는 선형 요인을 가지고 있는 지에 대해서도 염두에 두어야 하며 이를 인지하지 못하는 경우 술 후 불안정성의 재발과 잔존 통증이 발생할 가능성이 높아진다. 외상 및 선천적 요인에 의한 경골의 내반 부정 정렬은 결과적으로 발목관절에 비대칭적인 하중으로 작용함으로써 장기적으로 만성 발목 불안정증과 관절염을 일으키는 위험 요소가 될 수 있으며 이를 간과하고 외측 인대 복합체에 대한 해부학적 봉합술 또는 재건을 시행하였을 경우 좋지 못한 임상 결과를 얻을 수 있다. 그러므로 술 전 평가 시 환자에 대한 평가뿐만 아니라 전체 하지의 정렬 상태를 건축과 비교하여 확인해야 한다. Strauss 등³²은 만성 발목 불안정증과 동반된 관절의 병변 중 불안정성의 재발과 관련된 가장 중요한 요인은 술 전에 미처 진단되지 못한 후족부 내반 부정렬(hindfoot varus malalignment)이라고 하였으며 약 8% 정도의 환자들에서 발견되었음을 보고하였다. 족근골간 결합이 동반되어 있는 환자는 반복되는 염좌 수상과 함께 평평족 변형 및 중족부 통증을 호소하는 경우가 많다.³⁵ 삼각골 부골(os trigonum)은 만성 발목 불안정증 환자들의 약 1%~13% 정도에서 발견된다고 보고되어 있으며³² 종골의 내반 변형을 초래하거나 환자가 통증을 피하기 위해 내반 자세를 취하게 되어 외측 불안정성을 야기하는 것으로 알려져 있다. 거골하 관절 불안정성(subtalar instability)은 외측 발목 불안정증과 유사한 증상을 보이며 발목 외측 거골 동(sinus tarsi) 부위의 통증이 반복적인 발목 염좌 이후 발생할 수 있다.³⁶

2. 비효과적인 술식(unresolved pathologies with the surgical treatments)

만성 발목 불안정증에 대한 수술적 치료와 더불어 관절내 동반 병변에 대한 관절경적(arthroscopic) 처치를 같이 시행한 후의 임상 결과는 여러 저자들에 의해 비교적 만족스러운 것으로 보고되고 있다.^{11,14,15,20,23,32} 그러나 인대 봉합술 또는 재건술 후 약 5%~10% 정도의 빈도로 불안정증의 재발이 발생하는 것으로 알려져 있으며^{2,13} 관절경적 처치(활액막 절제술, 연골 성형술, 미세 골절술[microfracture], 다발성 천공술, 골극 절제술, 유리체 제거술 등) 후의 임상 결과도 술자의 숙련도 및 병변의 중증도에 따라 다양할 수 있다. Choi 등¹⁴의 연구에 의하면 동반 병변 중 원위 경비골간 인대

결합의 불안정증(syndesmosis widening), 거골 골연골병변, 비골 하 골편(subfibular ossicle)이 술 후의 임상 결과에 영향을 주는 예 후 인자였으며 특히 인대결합의 해부학적 정복이 중요하다고 하였다. 반면, 동반 병변 중 가장 높은 발생 빈도(81.5%)를 보인 연부조직 충돌(soft tissue impingement)이나 골극에 대한 절제술 유무는 임상 결과에 별다른 영향을 주지 않는 것으로 보고하였다. Ferkel과 Chams¹⁵⁾는 관절내 동반 병변의 수가 증가할수록 예후에 부정적인 결과를 초래한다고 하였으며, 거골 골연골병변에 대한 치료가 가장 중요한 인자라고 보고하였다. Hua 등²⁰⁾도 만성 발목 불안정증과 더불어 골연골병변이 동반되어 있는 환자군이 유의하게 더 낮은 임상평가 점수(American Orthopaedic Foot and Ankle Society score, AOFAS score)를 보였으며 골연골병변의 동반 유무가 가장 중요한 임상적 예후 인자라고 보고하였다. 반면 Okuda 등¹¹⁾은 국소적인 골연골병변 유무가 만성 발목 불안정증에 대한 수술적 치료(인대 재건술) 후의 증기 추시 임상적, 방사선학적 결과에 별다른 영향을 주지 않았음을 보고하였다. 발목 불안정증의 유병 기간과 관절내 병변, 특히 거골 골연골병변의 중등도와의 상관 관계에 대해서는 아직 뚜렷한 결론이 정해지지 않은 부분이나 이환 기간이 오래될수록 반복적인 염좌 손상을 입을 가능성이 높아지고 그와 관련된 관절내 동반 병변의 수가 증가한다는 사실에는 대부분의 저자들이 동의하고 있다.²⁸⁾ Lee 등³⁰⁾은 여성보다는 남성에서, 체질량 지수(body mass index, BMI)가 30 kg/m² 이상인 환자에서, 연령이 높은 환자군에서 두 개 이상의 관절내 동반 병변이 발견될 가능성이 더 높다고 보고하였다. 원위 경골 전방부 또는 거골 배측의 골극(anterior bony impingement)에 대해서 Scranton 등³⁷⁾은 제거술 유무가 임상 결과에 별다른 영향을 주지 않았음을 보고하였으나 Cannon과 Hackney³⁸⁾는 골극 제거술 후 더 나은 임상 결과를 보고하였다.

오랜 기간의 발목 불안정증 병력을 가지고 있는 중년의 환자에서 수술적 치료가 시행되는 경우에는 술 후 발목관절의 안정성이 잘 회복되더라도 이미 진행되어 있는 퇴행성 변화에 의해 보행 및 운동 시의 통증이 지속될 수 있음을 고려해야 한다.^{33,39,40)} Takao 등⁴¹⁾은 만성 불안정증이 동반된 발목 퇴행성 관절염 환자들에서 해부학적 인대 재건술(anatomic lateral ligament reconstruction with autologous gracilis tendon graft)과 관절경적 다발성 천공술(drilling)을 시행한 결과, Takakura 분류상 stage 2에서는 우수한 임상 결과(87.4 points in AOFAS scale)를 보였으나 stage 3에서는 최종 추시상 평균 61.2점의 불만족스러운 결과를 보여 중등도 이상의 관절염에서는 추천하기 어렵다고 하였다. Cho 등³⁹⁾도 Takakura stage 2의 환자군에서 해부학적 인대 봉합술(modified Broström procedure)과 관절경적 변연 절제술을 시행한 결과, 유의한 임상 결과의 호전을 보였으나 평균 56.2개월의 증기 추시상 약 27.3%의 환자들에서 관절염 등급의 진행이 발생하였고, 36.4%의 환자들에서 보행 시의 잔존 통증이 남았음을 보고하였다. 이 연구에서 술 후 발

목 불안정증의 재발률은 4.5%로 비교적 낮게 나타나 관절염 등급의 악화는 불안정증의 재발보다는 이미 진행되어 있는 퇴행성 변화가 주된 요인인 것으로 분석되었다. 그러므로 만성 발목 불안정증에 대한 수술적 치료 시 동반된 골연골병변과 퇴행성 변화를 명확히 구분하여 치료 방법을 선택하고, 중등도 이상의 퇴행성 관절염이 동반된 환자들에서는 보다 현실적인 접근이 필요하다.⁴⁰⁾ 또한 연골하 골이 노출된 골연골병변(full thickness chondral defect), 연골하 낭종(subchondral cyst)이 동반된 골연골병변, 크기가 큰 골연골병변 등에서 단순한 연골 성형술(abrasion chondroplasty)이나 미세 골절술만 시행되는 경우에는 성공적인 연골 재생에 실패하여 퇴행성 관절염으로 진행할 가능성이 있다. 거골 골연골병변에 대한 관절경적 골수 자극술(bone marrow stimulation) 후의 장기 추시상 약 33% 정도에서 퇴행성 관절염으로의 진행이 발견되는 것으로 보고되고 있다.^{42,43)} 따라서 골연골병변의 중등도 및 환자의 나이 등을 충분히 고려하여 자가 골연골이식술(osteochondral Autograft Transfer System [OATS] or mosaicplasty), 자가 연골세포 이식술(autologous chondrocyte implantation, ACI), 연골 재생술(chondrogenesis) 등의 적절한 치료법을 적용해야만 술 후의 잔존 통증을 줄일 수 있다.

3. 수술과 관련된 합병증(iatrogenic pathologies by the surgical procedures)

만성 발목 불안정증에 대한 인대 봉합술이나 재건술, 관절경적 처치 등의 수술적 치료 후 술 전에 없던 통증이 새롭게 발생할 수 있으며 이는 임상 결과와 환자의 만족도에 큰 영향을 미치게 된다. 관절경 술식과 관련하여 Vega 등⁴⁴⁾은 수술 중 발생하는 의인성(iatrogenic) 연골 손상의 빈도가 31% 정도였으며 이중 연골 두께의 50% 이상을 침범하는 심부 손상도 6.7%까지 발생하였음을 보고하였다. 이 연구에서 가장 흔한 손상 부위는 거골 관절면의 중앙과 전외측면이었으며 전체 의인성 연골 손상의 65%는 관절내 병변에 대한 치료 과정에서, 나머지 35%는 관절경 삽입 과정(portal creation)에서 발생하였다. 인대 수술을 위한 피부 절개나 연부조직 박리 과정에서의 손상, 관절경 삽입구 주변에서의 손상, 수술 중의 견인 등에 의한 발목 주위 말초신경의 손상이 비교적 흔하게 보고되고 있으며 발생 빈도는 7%~19%까지 다양하다.⁴⁵⁾ 가장 흔한 신경 손상은 천부 비골신경의 외측 분지에서 보고되고 있으며 비복 신경(sural nerve)이나 복재 신경(saphenous nerve)의 손상도 보고되어 있다.³³⁾ 비교적 드문 빈도를 보이나 국소 복합 통증 증후군(complex regional pain syndrome, CRPS)이 발생한 경우도 보고되어 있으므로 비특이적인 신경 증상과 심한 통증이 지속되는 경우 염두에 두어야 한다. 최근 Guelfi 등¹³⁾에 의한 체계적 문헌고찰에 따르면 변형 Broström 수술과 연관된 합병증 발생 빈도는 7.9%였으며 주로 국소적인 창상 문제, 발목 외측부의 감각 이상, 지속적인 통증 등이 보고되었다. 또한

관절경적 Broström 수술과 연관된 합병증 빈도는 15.3%였으며 천부 비골 신경 손상, 창상 회복의 지연, 불안정성의 잔존, 비흡수성 봉합사(non-absorbable suture material)에 의한 피부 자극 등이 주로 보고되고 있다.¹³⁾

결 론

만성 발목 불안정증에 대한 수술적 치료 후 발목관절의 안정성 회복뿐만 아니라 일상생활 및 스포츠 활동에서의 통증 해소는 임상 결과에 큰 영향을 미치는 요소로 인대 수술과 더불어 관절경 같은 적절한 동반 술식의 적용이 필요하다. 만성 발목 불안정증과 흔히 동반되는 다양한 관절내 병변과 주변 건, 신경 손상의 유무에 대해 수술 전 세심한 병력 청취와 신체 검사, MRI 검사 등을 통해 확인하는 것이 중요하다. 또한 수술 후 잔존 통증이 지속되는 경우 다양한 병변의 가능성에 대한 의심과 감별 진단이 필요하며, 환자가 호소하는 통증의 양상과 밀접하게 연관되는 병변인지 명확하게 판별해야 한다.

ORCID

Byung-Hyun Ahn, <https://orcid.org/0000-0001-9906-022X>

REFERENCES

1. Waterman BR, Owens BD, Davey S, Zacchilli MA, Belmont PJ Jr. The epidemiology of ankle sprains in the United States. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:2279-84. doi: 10.2106/JBJS.I.01537.
2. DiGiovanni CW, Brodsky A. Current concepts: lateral ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2006;27:854-66. doi: 10.1177/107110070602701019.
3. Hubbard TJ. Ligament laxity following inversion injury with and without chronic ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2008;29:305-11. doi: 10.3113/FAI.2008.0305.
4. O'Loughlin PF, Murawski CD, Egan C, Kennedy JG. Ankle instability in sports. *Phys Sportsmed.* 2009;37:93-103. doi: 10.3810/psm.2009.06.1715.
5. Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fourchet F, Fong DT, et al. Evidence review for the 2016 International Ankle Consortium consensus statement on the prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *Br J Sports Med.* 2016;50:1496-505. doi: 10.1136/bjsports-2016-096189.
6. Coughlin MJ, Saltzman CL, Anderson RB. *Mann's surgery of the foot and ankle.* 9th ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier; 2014.
7. Kim HJ. Conservative management of ankle sprains. *J Korean Orthop Assoc.* 2014;49:7-12. doi: 10.4055/jkoa.2014.49.1.7.
8. DiGiovanni BF, Fraga CJ, Cohen BE, Shereff MJ. Associated injuries found in chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2000;21:809-15. doi: 10.1177/107110070002101003.
9. Hintermann B, Boss A, Schäfer D. Arthroscopic findings in patients with chronic ankle instability. *Am J Sports Med.* 2002;30:402-9. doi: 10.1177/03635465020300031601.
10. Komenda GA, Ferkel RD. Arthroscopic findings associated with the unstable ankle. *Foot Ankle Int.* 1999;20:708-13. doi: 10.1177/107110079902001106.
11. Okuda R, Kinoshita M, Morikawa J, Yasuda T, Abe M. Arthroscopic findings in chronic lateral ankle instability: do focal chondral lesions influence the results of ligament reconstruction? *Am J Sports Med.* 2005;33:35-42. doi: 10.1177/0363546504271058.
12. Taga I, Shino K, Inoue M, Nakata K, Maeda A. Articular cartilage lesions in ankles with lateral ligament injury. An arthroscopic study. *Am J Sports Med.* 1993;21:120-6; discussion 126-7. doi: 10.1177/036354659302100120.
13. Guelfi M, Zamperetti M, Pantalone A, Usulli 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. doi: 10.1016/j.fas.2016.05.315.
14. Choi WJ, Lee JW, Han SH, Kim BS, Lee SK. Chronic lateral ankle instability: the effect of intra-articular lesions on clinical outcome. *Am J Sports Med.* 2008;36:2167-72. doi: 10.1177/0363546508319050.
15. Ferkel RD, Chams RN. Chronic lateral instability: arthroscopic findings and long-term results. *Foot Ankle Int.* 2007;28:24-31. doi: 10.3113/FAI.2007.0005.
16. Gregush RV, Ferkel RD. Treatment of the unstable ankle with an osteochondral lesion: results and long-term follow-up. *Am J Sports Med.* 2010;38:782-90. doi: 10.1177/0363546509351556.
17. Sugimoto K, Takakura Y, Okahashi K, Samoto N, Kawate K, Iwai M. Chondral injuries of the ankle with recurrent lateral instability: an arthroscopic study. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:99-106. doi: 10.2106/JBJS.G.00087.
18. Odak S, Ahluwalia R, Shivarathre DG, Mahmood A, Blucher N, Hennessy M, et al. Arthroscopic evaluation of impingement and osteochondral lesions in chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2015;36:1045-9. doi: 10.1177/1071100715585525.
19. Takao M, Uchio Y, Naito K, Fukazawa I, Ochi M. Arthroscopic assessment for intra-articular disorders in residual ankle disability after sprain. *Am J Sports Med.* 2005;33:686-92. doi: 10.1177/0363546504270566.
20. Hua Y, Chen S, Li Y, Chen J, Li H. Combination of modified Broström procedure with ankle arthroscopy for chronic ankle instability accompanied by intra-articular symptoms. *Arthroscopy* 2010;26:524-8. doi: 10.1016/j.arthro.2010.02.002.
21. Wikstrom EA, Hubbard-Turner T, McKeon PO. Understanding and treating lateral ankle sprains and their consequences: a constraints-based approach. *Sports Med.* 2013;43:385-93. doi: 10.1007/s40279-013-0043-z.
22. Valderrabano V, Hintermann B, Horisberger M, Fung TS. Ligamentous posttraumatic ankle osteoarthritis. *Am J Sports Med.* 2006;34:612-20. doi: 10.1177/0363546505281813.
23. Nery C, Raduan F, Del Buono A, Asaumi ID, Cohen M, Maffulli N. Arthroscopic-assisted Broström-Gould for chronic ankle instability: a long-term follow-up. *Am J Sports Med.* 2011;39:2381-8. doi: 10.1177/0363546511416069.
24. O'Neill PJ, Van Aman SE, Guyton GP. Is MRI adequate to detect lesions in patients with ankle instability? *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:1115-9. doi: 10.1007/s11999-009-1131-0.

25. Meislin RJ, Rose DJ, Parisien JS, Springer S. Arthroscopic treatment of synovial impingement of the ankle. *Am J Sports Med.* 1993;21:186-9. doi: 10.1177/036354659302100204.
26. Lee JW, Suh JS, Huh YM, Moon ES, Kim SJ. Soft tissue impingement syndrome of the ankle: diagnostic efficacy of MRI and clinical results after arthroscopic treatment. *Foot Ankle Int.* 2004;25:896-902. doi: 10.1177/107110070402501209.
27. Staats K, Sabeti-Aschraf M, Apprich S, Platzgummer H, Puchner SE, Holinka J, et al. Preoperative MRI is helpful but not sufficient to detect associated lesions in patients with chronic ankle instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26:2103-9. doi: 10.1007/s00167-017-4567-x.
28. Wang DY, Jiao C, Ao YF, Yu JK, Guo QW, Xie X, et al. Risk factors for osteochondral lesions and osteophytes in chronic lateral ankle instability: a case series of 1169 patients. *Orthop J Sports Med.* 2020;8:2325967120922821. doi: 10.1177/2325967120922821.
29. Mologne TS, Ferkel RD. Arthroscopic treatment of osteochondral lesions of the distal tibia. *Foot Ankle Int.* 2007;28:865-72. doi: 10.3113/FAI.2007.0865.
30. Lee J, Hamilton G, Ford L. Associated intra-articular ankle pathologies in patients with chronic lateral ankle instability: arthroscopic findings at the time of lateral ankle reconstruction. *Foot Ankle Spec.* 2011;4:284-9. doi: 10.1177/1938640011416355.
31. Moon JS, Lee K, Lee HS, Lee WC. Cartilage lesions in anterior bony impingement of the ankle. *Arthroscopy.* 2010;26:984-9. doi: 10.1016/j.arthro.2009.11.021.
32. Strauss JE, Forsberg JA, Lippert FG 3rd. Chronic lateral ankle instability and associated conditions: a rationale for treatment. *Foot Ankle Int.* 2007;28:1041-4. doi: 10.3113/FAI.2007.1041.
33. O'Neill PJ, Parks BG, Walsh R, Simmons LM, Miller SD. Excursion and strain of the superficial peroneal nerve during inversion ankle sprain. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:979-86. doi: 10.2106/JBJS.F.00440.
34. Nitz AJ, Dobner JJ, Kersey D. Nerve injury and grades II and III ankle sprains. *Am J Sports Med.* 1985;13:177-82. doi: 10.1177/036354658501300306.
35. Snyder RB, Lipscomb AB, Johnston RK. The relationship of tarsal coalitions to ankle sprains in athletes. *Am J Sports Med.* 1981;9:313-7. doi: 10.1177/036354658100900505.
36. Aynardi M, Pedowitz DI, Raikin SM. Subtalar instability. *Foot Ankle Clin.* 2015;20:243-52. doi: 10.1016/j.fcl.2015.02.007.
37. Scranton PE Jr, McDermott JE, Rogers JV. The relationship between chronic ankle instability and variations in mortise anatomy and impingement spurs. *Foot Ankle Int.* 2000;21:657-64. doi: 10.1177/107110070002100805.
38. Cannon LB, Hackney RG. Anterior tibiotalar impingement associated with chronic ankle instability. *J Foot Ankle Surg.* 2000;39:383-6. doi: 10.1016/s1067-2516(00)80074-5.
39. Cho BK, Shin YD, Park HW. Outcome following a modified Broström procedure and arthroscopic debridement of medial gutter osteoarthritis combined with chronic ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2018;39:1473-80. doi: 10.1177/1071100718793395.
40. Irwin TA, Anderson RB, Davis WH, Cohen BE. Effect of ankle arthritis on clinical outcome of lateral ankle ligament reconstruction in cavovarus feet. *Foot Ankle Int.* 2010;31:941-8. doi: 10.3113/FAI.2010.0941.
41. Takao M, Komatsu F, Naito K, Uchio Y, Ochi M. Reconstruction of lateral ligament with arthroscopic drilling for treatment of early-stage osteoarthritis in unstable ankles. *Arthroscopy.* 2006;22:1119-25. doi: 10.1016/j.arthro.2006.06.012.
42. Ferkel RD, Zanotti RM, Komenda GA, Sgaglione NA, Cheng MS, Applegate GR, et al. Arthroscopic treatment of chronic osteochondral lesions of the talus: long-term results. *Am J Sports Med.* 2008;36:1750-62. doi: 10.1177/0363546508316773.
43. van Bergen CJ, Kox LS, Maas M, Sierevelt IN, Kerkhoffs GM, van Dijk CN. Arthroscopic treatment of osteochondral defects of the talus: outcomes at eight to twenty years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95:519-25. doi: 10.2106/JBJS.L.00675.
44. Vega J, Golanó P, Peña F. Iatrogenic articular cartilage injuries during ankle arthroscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016;24:1304-10. doi: 10.1007/s00167-014-3237-5.
45. Sammarco VJ. Complications of lateral ankle ligament reconstruction. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(391):123-32. doi: 10.1097/00003086-200110000-00013.