

전방 발목 충돌 증후군에서의 관절경적 치료

한상록 • 이영빈 • 김학준[✉]

고려대학교 구로병원 정형외과

Arthroscopic Treatment of Anterior Ankle Impingement

Sang Roc Han, M.D., Young Bin Lee, M.D., and Hak Jun Kim, M.D., Ph.D.[✉]

Department of Orthopaedic Surgery, Guro Hospital, Korea University, Seoul, Korea

Anterior ankle impingement is a frequent cause of chronic ankle pain and swelling. A pathological examination has been reclassified as "anterior ankle impingement syndrome." Soft tissue impingement is prevalent in the anterolateral compartment of the ankle, while a bony spur often causes impingement in the anteromedial compartment. Although open surgery has yielded good outcomes historically, it is associated with several complications. On the other hand, the development of ankle arthroscopy has reduced these risks significantly and has been used effectively in numerous studies to treat impingements caused by anterior bony spurs or soft tissue. An accurate preoperative clinical diagnosis and diagnostic imaging are critical for surgical planning, particularly for identifying bony spurs in front of the ankle. Narrowing joint space, large bone fragments, and other factors can influence the surgical outcomes. Computed tomography scans precisely evaluate the bony spur size, while magnetic resonance imaging scans help assess soft tissue lesions. Therefore, understanding diagnosis and treatment is important, and an accurate understanding of patient prognostic factors, such as osteoarthritis and degenerative osteoarthritis, eventually affects patient outcomes. This paper discusses the clinical symptoms, causes, diagnosis, surgical method, and postoperative rehabilitation of anteromedial and anterolateral ankle impingement syndrome and reports the results of arthroscopic surgery.

Key words: ankle joint, impingement syndrome, arthroscopy, osteophyte, soft tissue

서론

족관절에서 발생하는 충돌은 위치에 따라 전방 혹은 후방 충돌로 나눌 수 있다. 전방 발목 충돌은 발목의 경골과 족관절 부위에서 골편 또는 연조직의 충돌로 인해 발생하며, 이로 인해 발목의 전방 부분에서 족배굴곡이 제한되는 통증이 발생한다. 이러한 충돌은 주로 족배굴곡 운동을 반복하는 운동선수들 사이에서 흔한 만성 발목 통증의 원인이다. Morris¹⁾와 McMurray²⁾는 이러한 문제를 '운동선수의 발목'과 '축구선수의 발목'의 초기원인으로 제

시했으며, 이후 병리학적 연구를 통해 이를 '전방 발목 충돌 증후군'으로 명명하게 되었다.

보존적 치료는 휴식, 보조기, 신발 교체, 물리치료, 그리고 관절 내 주사치료를 포함하며, 종종 수술이 필요한 상황에서 성공 확률이 낮을 수 있다.³⁾ 몇몇 연구자들은 전통적인 개방절개술로 양호한 치료 결과를 보고했지만, 합병증으로 인해 피부 신경 압박, 힘줄 손상, 상처가 벌어지거나, 흉터 조직의 형성 등과 같은 문제가 발생하기도 했다.⁴⁻⁸⁾ 최근에는 발목 관절경 수술이 대중화되면서, 안전하고 효과적인 치료 방법으로 인정받고 있다. 관절경 검사를 통해 충돌이 골편에 의한 것인지 또는 연조직에 의한 것인지 파악할 수 있으며, 충돌의 위치가 전방 내측인지 전방 외측인지에 따라 치료 결과에 영향을 미칠 수 있다.⁹⁻¹¹⁾

관절경 수술의 적응증으로 골 연골 결손, 활액막염, 골 충돌, 골절, 유리체, 골극 등이 있으며, 관절 움직임 제한을 동반한 퇴행성 관절 질환, 혈관염, 좁은 관절 간격에서는 상대적 금기증이

Received August 16, 2023 Revised September 18, 2023 Accepted October 31, 2023

[✉]Correspondence to: Hak Jun Kim, M.D., Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Guro Hospital, Korea University, 148 Gurodong-ro, Guro-gu, Seoul 08308, Korea

TEL: +82-2-2626-3090 FAX: +82-2-2626-1164 E-mail: dakjul@korea.ac.kr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3633-6174>

며, 국소 연부조직 감염, 심한 퇴행성 관절염과 같은 경우에는 수술이 절대적으로 금기증이다.¹²⁾ 초기 발목 관절경 수술은 기술적 어려움이 많았으며, 합병증 발생률이 약 26.4%로 높았다. 그러나 최근에는 관절경 수술 기술의 발전과 정밀한 장비로 인해 합병증 발생률이 3.5%로 크게 감소하였다.¹³⁾ 이 중에서 가장 흔하게 보고된 합병증은 신경 손상이다. 또한 혈관 손상, 가성 동맥류, 감염 등의 합병증이 발생할 수 있고, 침습적인 기구 사용으로 스트레스 골절, 핀 트랙의 감염, 그리고 인대 손상과 같은 다른 합병증도 발생할 위험이 있다.^{14,15)}

이 글의 목적은 발목관절의 전내측 충돌(anteromedial impingement, AML)과 전외측 충돌 증후군에 대한 원인, 임상 증상, 진단, 수술 기법 및 수술 후 재활에 대해 논의하고 관절경 수술의 결과를 평가하는 것이다.

본 론

1. 병인(etiology)

1) 전외측 충돌(anterolateral impingement, ALI)

전방 발목 충돌은 기계적 요인, 견인, 외상, 반복적인 미세 외상, 그리고 만성 발목 불안정성으로 인해 발생한다고 알려져 있다.^{9,16)} 전방 외측 발목 충돌의 증상은 외측 고랑(gutter) 및 외측 발목 관절의 비후성 연부조직이 끼이거나 찢어지며, 이로 인해 발생하는 염증이나 손상된 인대로 나타난다.¹⁷⁾ 연부조직 충돌 원인으로는 반월상 병변(meniscoid lesion), 전하경비인대(anteroinfero tibiofibular ligament, AITFL) 충돌, 그리고 활막 비대와 같은 다양한 형태가 있다.¹⁷⁾

Wolin 등¹⁸⁾은 발목 내변 손상 후 몇 주 또는 몇 달 후에 전통적인 개방절개술을 받은 환자의 외측 고랑에서 “반월상 병변”을 처음 설명하였다. 환자들은 전거비인대(anterior talofibular ligament, ATFL)에서 시작되어 관절 내로 확장되는 유리질 같은 결합조직 덩어리를 보였다. 흉터 조직의 제거는 대부분의 경우에 증상을 완화시켰다.¹⁹⁾ 찢어진 전거비인대만이 문제가 아니며, 활막 조직과 손상된 관절막도 증상을 유발할 수 있다.²⁰⁾ 최근 연구에서는 외측 전거비인대가 발목 전외측 충돌의 주요 원인 중 하나로 지목되었다.²¹⁾

Ferkel 등¹⁹⁾은 발목 내전 손상 이후 전거비인대와 전하경비인대의 파열로 인해 이러한 충돌이 발생한다고 설명하였다. 인대의 손상은 그 자체로 만성적 불안정을 초래할 정도로 심각하지 않지만, 불완전하게 치유된 부상 이후의 지속적인 움직임은 인대의 염증뿐만 아니라 활막염과 흉터 조직의 형성을 초래할 수 있다. 연조직과 활막이 발목에서 충돌하면서 그 크기가 증가하면, 이로 인해 자극과 염증이 증가하게 되어 통증을 야기한다.¹⁹⁾ 가벼운 염좌는 관절 내에 작은 관절낭 파열을 일으키며, 이로 인해 형성된 혈종은 활막에 의해 점차 재흡수된다.²²⁾

발목 외측 고랑에서 혈액이 활막에 의해 재흡수되면서 반응성 활막염이 발생할 수 있다.^{19,22)} 수술 시 염증이 발생한 비대화된 활막을 확인할 수 있으며, 이는 일반적인 활막염에 비해 더 단단하고 탄력적으로 나타나며 때로는 출혈을 동반할 수 있다. 활막은 충돌하는 조직 중에서 가장 일반적이며, 이는 유착된 흉터 조직과 함께 발견된다.^{17,19)}

2) 전내측 충돌

발목 전내측 충돌에 대한 원인에 관하여 여러 가설들이 제시되었다.²³⁾ 이러한 가설들은 주로 견인력, 외상, 반복되는 미세 외상 그리고 만성 발목 불안정성과 같은 기계적 요인에 근거하고 있다.^{2,8,9,16)} 예를 들어 축구 선수들처럼 발바닥이 족저굴곡 힘을 받는 동안 전방 발목 관절낭의 견인이 경골의 전방 골극 형성의 주요 원인이라는 가설이 있었다.^{2,8,9)} 그러나 발목의 해부학적 연구에서는 연골과 전방 관절낭 사이의 평균 거리가 4.3 mm로 확인되었으며, 골극 발생 위치보다 전방 관절낭의 부착 위치가 더 근위부에 있음이 밝혀졌다.²⁴⁾ 또한 관절경을 통해 확인한 결과, 골의 전방 충돌 손상을 입은 환자에서의 골편은 전방 관절 관절낭 경계 내에서 발견되었다.^{10,16)} 따라서 발목 관절낭의 견인이 골극 형성의 주요 원인이라는 가설은 근거가 부족하다.

골극 형성에 대한 또 다른 설명은 발의 배측 굴곡 시 거골 경부와 경골의 전방 관절 경계에서 발생하는 직접적인 충돌 또는 반복적인 미세 외상과 연관되어 있다.⁵⁾ 특히 축구 선수들에서는, 공과의 반복적인 충돌이 전방내측 연골에서 골극 형성과 관련이 있을 것으로 추정된다.¹⁶⁾

만성 발목 불안정성도 내측 발목 부위의 골극 형성과 관련이 있다고 알려져 있다.²⁵⁾ 전내측에서 발생하는 골편은 체중을 받지 않는 연골의 가장자리에서 시작하여, 원위 경골을 따라 관절선에서 근위부로 3 mm까지 연장될 수 있다. 이러한 연골의 손상은 대개 회외전 외상에 의해 발생한다.²⁶⁾ 연골이 두꺼워지고 흉터 조직이 생기면서, 갈슘화와 함께 치유 과정이 시작된다. 발목 염좌로 인한 만성적인 불안정성뿐만 아니라 강한 배측 굴곡으로 인한 반응이 이러한 치유 과정을 더욱 촉진시킨다.^{9,27)} 전방 발목 충돌로 인한 통증은 강력한 족배 굴곡 시, 거골과 경골의 전방 골극 사이에서 압박과 연조직의 염증 때문에 발생할 수 있다.^{7,24,28)}

2. 임상 특징(clinical presentation)

1) 전외측 충돌

전외측 충돌 환자들은 대개 젊고 운동을 즐기는 경향이 있으며, 만성적인 발목 통증을 호소하며, 족배 굴곡 운동 범위의 제한과 부종으로 인해 활동량이 감소하는 경우가 많다.^{7,8)} 이러한 환자들은 과거에 발목 내변 손상을 여러 번 경험했을 수 있다.²⁹⁾ 제3 비골건(peroneus tertius) 측면의 관절면에서 유도되는 전외측방 충돌은 압통의 위치를 통해 전내측 충돌과 구별할 수 있다. 강제

적인 족배골곡은 통증을 유발할 수 있지만, 거짓 음성 결과가 나올 수 있다.⁷⁾ 증상이 지속될 경우, 정확한 진단을 위해 추가적인 영상 진단을 고려할 수 있다.

2) 전내측 충돌

임상적으로 전방내측 충돌은 발목 관절의 내측에 불분명한 만성적인 통증, 활동 후의 부종, 그리고 족배골곡의 제한을 주요 증상으로 보인다.⁸⁾ 일반적으로 나타나는 증상은 달리기, 발차기, 계단 오르기 활동 중 발생하는 내측 발목 통증이다.¹⁷⁾ 발목 염좌가 반복되는 젊은 운동선수들은 이러한 증상이 발생하기 쉽고, 통증으로 인해 운동 활동에 제한을 느끼는 경우가 많다.

전방내측 충돌의 경우, 전경골건의 내측 부위를 눌렀을 때 통증이 발생한다.⁷⁾ 족배골곡을 강제로 하면 통증이 유발될 수 있지만, 항상 그렇지 않아서 거짓 음성 결과가 나올 수 있다. 그러나 전형적인 증상이 재현되면 이를 통해 진단할 수 있다.

3. 영상학적 진단(diagnostic imaging)

전방 충돌 증후군은 임상적으로 진단하는 것이 중요하지만 영상 검사를 시행함으로써 발목 통증을 유발하는 골연골병변 또는 골절 등 다른 원인들을 배제할 수 있다.²⁸⁾ 발목을 지면에 수직으로 위치시켜 체중 부하 후 촬영한 측면 방사선 사진은 전방 발목 충돌의 평가에 도움이 되며, 경골 원위부의 외측 경계가 내측 경계보다 더 돌출되어있어 발목 전방 외측 충돌 평가에 좀 더 유용하다(Fig. 1).

전내측 발목 충돌을 평가하기 위해서는 전내측 사면위 충돌 사진(oblique anteromedial impingement view)을 참고해야 한

다.³⁰⁾ Tol 등²⁸⁾의 연구에 따르면 전내측 사면위 충돌 사진과 측면 사진을 함께 촬영하는 경우 원위 경골 및 거골의 골극을 보다 정확하게 파악할 수 있으며, 이로 인한 진단의 민감도가 증가한다고 설명하였다.

단순 방사선 사진은 거골, 경골의 골극 존재 여부 및 발목 관절 상태 확인에 도움을 줄 수 있지만, 연부조직 병변을 평가하려면 다른 추가적인 영상 검사가 필요하다. 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)은 발목 충돌이 발생할 수 있는 연조직의 문제점을 확인하는 데 유용하며, 골연골 병변, 스트레스 골절, 관절내 유리체 등을 구별할 수도 있다. 특히 축상면 및 시상면의 T1강조 영상은 전외측 고랑의 반흔 및 윤활막 비대를 평가하는데 적합하다(Fig. 2).^{31,32)} 하지만 표준 자기공명영상 검사의 유용성을 평가한 연구에서는 다양한 민감도(39%~100%)와 특이도(50%~100%)가 다양하게 나타났다. 최근의 Ferkel 등³³⁾의 연구에서는 민감도 83.3%, 특이도 78.6%를 보였다. 발목 자기공명영상의 다양한 민감도와 특이도는 판독자의 경험과 자기공명영상 자석 강도의 차이 때문일 수 있다.

컴퓨터 단층촬영(computed tomography, CT)은 골극의 위치와 크기를 정확히 확인하는 데 유용하며, 골연골 병변과 관절내 유리체를 진단하는 데에도 도움을 준다.^{7,23)} 전방 충돌 증후군 진단을 위해 컴퓨터 단층 관절 조영술이나 자기공명영상 관절 조영술을 시행한다. 이 두 검사는 높은 민감도와 중간 정도의 특이도를 가지고 있지만, 침습적인 특성이 있고, 컴퓨터 단층 관절 조영술은 연부조직의 병변을 확인하는데 한계가 있다.

초음파 검사는 윤활막 비대와 같은 연조직 병변을 진단하는 데에 관절경 결과와 상관관계를 보이지만, 관절 내부의 병변을 평



Figure 1. Standard weight-bearing lateral radiographs of the ankle. Anterior tibiotalar joint osteophytes and joint space narrowing are visible (arrow).

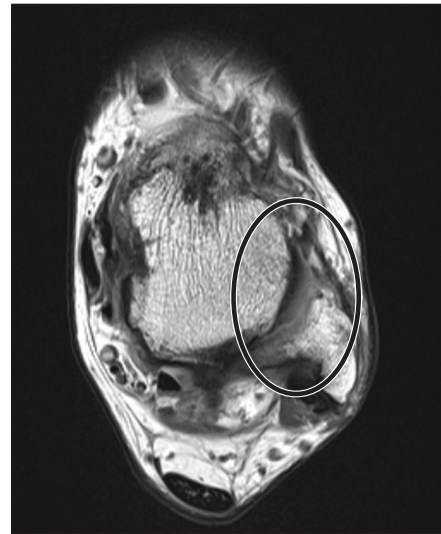


Figure 2. Axial T1-weighted magnetic resonance image of the ankle joint. The anterolateral gutter shows hypertrophy of the synovium and soft tissue impingement (circle).

가하기는 어렵기 때문에 발목 충돌 평가에는 제한적이다.^{34,35)} 최근에는 단일광자 단층촬영(single-photon emission computed tomography, SPECT)이 연부조직 충돌을 진단하는데 활용되고 있으며, 통증의 위치와 특징을 파악하는 데 유용하다. 자기공명 영상이나 초음파 검사와 결합하면 진단 및 치료 결정에 큰 도움을 준다.³⁶⁾

4. 보존적 처치(non-surgical technique)

전방충돌증후군에서 최적의 보존적치료에 대한 연구 및 검증은 부족하다. 현재 물리치료, 충격 흡수 신발, 스테로이드 주사, 발목 족배굴곡을 예방하는 깔창, 활동 제한, 비스테로이드성 항염증제(NSAIDs) 등 다양한 비수술적 치료 방법들이 사용되고 있다. 발목 안정성을 강화하기 위해 비복근 및 고유감각 강화 등을 시도해 볼 수 있다. 이외에도 보조기, 활동 교정, 진단 및 치료 목적의 스테로이드 주사도 사용 가능하다.

5. 수술 전 계획(preoperative planning)

일부 병변은 관절경만으로는 쉽게 보이지 않으므로, 수술 전 충돌 조직의 위치를 파악하기 위해 영상 진단을 꼼꼼히 검토해야 한다. 특히 흉터 조직이나 활막염 때문에 생기는 골극은 물론이고, 다양한 해부학적 관절의 변이들도 골극을 발생시켜서 관절경 수술 중에 병변 식별을 어렵게 만든다.³⁷⁻³⁹⁾

수술 전 방사선 사진에서 전방 골편의 확인은 치료 결과와 관련이 있으므로, 모든 충돌 조직을 제거하는 것이 중요하다.^{10,11,40)} 영상학적 진단 결과를 바탕으로 수술 계획을 세운다. 골극은 방사선 사진이나 컴퓨터 단층촬영으로 파악할 수 있으며, 연부조직의 문제는 자기공명영상과 골주사 컴퓨터 단층촬영(SPECT)으로 확인할 수 있다(Fig. 3).



Figure 3. Sagittal computed tomography image of the ankle joint. Anterior tibia and talus bony spur impingement are presented (arrows).

6. 수술 방법(surgical technique)

1) 전외측 충돌

족관절 관절경 수술은 주로 외래환자를 대상으로 전신마취 혹은 척추마취로 진행된다. 환자를 양와위 자세(supine position)로 눕히고 반대쪽 골반에 지지대를 놓아서 수술대를 약간 기울인다. 환측 골반아래에는 모래주머니를 놓아 환측 발을 중립으로 고정한다. 이때 환자는 수술대 끝에 환측 발뒤꿈치가 닿도록 조절하여 수술자가 발목을 완전 족배굴곡 할 수 있도록 한다.⁴¹⁾

침습적인 신연술은 관절낭을 수축시켜 골극 확인 및 제거를 어렵게 할 수 있다. 족배굴곡을 하면 관절낭을 이완하고 골극을 명확히 확인하며 접근할 수 있다. 관절경 삽입구(portal)의 정확한 위치 설정은 수술 중 시야 확보에 매우 중요하다. 주로 전내측, 전외측 삽입구를 사용하며 필요에 따라 내과나 외과 앞쪽에 보조 삽입구를 만들 수 있다.

먼저 전내측 삽입구를 만든다. 발목을 족배굴곡 시킨 상태로 관절 높이에서 전경골근 내측으로 피부 절개를 한다. 그 후 nick and spread 기법을 사용하여 신경과 혈관을 보호하면서 삽입구를 만들고 4.0 mm, 30도 관절경을 삽입한다. 이렇게 삽입구를 만들면 전방 작업 공간이 형성되고 거골의 관절면이 경골에 가려져 연골 손상을 방지할 수 있다.

다음으로 전외측 삽입구를 만든다. 투과 조명을 하면서 제3비골근 혹은 장족지신근 외측으로 만든다. 전외측 삽입구 형성 시 표재비골신경의 외측 종말 분지가 손상될 위험이 있으므로 주의해야 한다. 발목을 족배굴곡 시키면, 이 표재비골신경이 외측으로 이동하기 때문에 발목을 족저굴곡 및 내전 시킨 상태에서 전외측 삽입구를 만들어야 한다. 약 30%의 경우 위와 같은 자세에서 표재비골신경의 외측 종말 부분을 확인할 수 있다. 추가로 전내측 삽입구를 만들 때와 마찬가지로 모스키토 집자(mosquito clamp)로 무딘바리(blunt dissection)를 진행하여 신경 손상을 예방해야 한다.⁴²⁾ 표준 4 mm, 30도 관절경을 사용하고 5.5 mm 절삭기(shaver)는 활막조직 및 골극 제거에 적합하다.

삽입구를 형성한 후 족관절 내부를 평가하여 관련된 병리를 진단하고 치료한다. 이때 관절의 상태, 경비골 인대의 이완 여부, 골성 충돌 여부를 평가해야 한다. 또한 외측 고랑에 섬유 조직이나 활액막 조직이 차 있거나 전하경비 인대의 충돌 여부 등의 병리적 소견을 확인해야 한다. 병변 제거는 우선 3.5 mm 절삭기를 사용하여 골극 상단의 연조직을 제거하고, 원위 경골의 전면을 노출한 후 4 mm 끌(chisel), 연마기(burr)를 사용하여 골극을 제거한다.

2) 전내측 충돌

수술에 앞서 영상 검사를 통해 골병변과 연조직 충돌을 감별하는 것이 중요하다. 수술 자세와 삽입구 설정은 전외측 충돌 증후군과 동일하게 준비한다. 먼저 3.5 mm 절삭기나 5 mm 연마기를

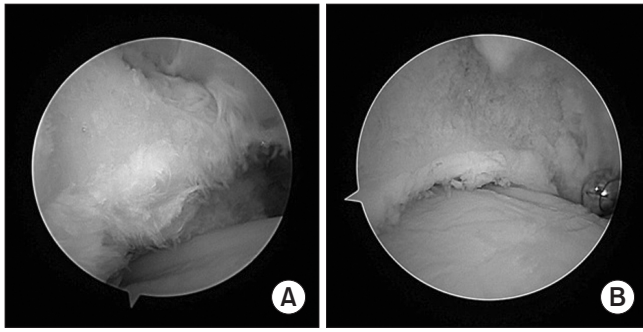


Figure 4. Arthroscopic image of anteromedial ankle impingement. (A) Identification of osteophyte anterior tibia. (B) Using burrs resection of osteophyte in front of the tibia.

사용하여 연조직 병변을 제거하고, 골극 및 골병변을 확인한다. 그 다음 골극을 경골 내과의 전면에 맞춰 제거한다(Fig. 4). 내과의 골극, 소골(ossicle), 전열골편은 경골 골극 제거와 같은 방법으로 제거할 수 있으며, 필요하다면 추가적으로 내과에 삼입구를 만드는 것이 도움이 된다. 내과 전연의 병변을 제거한 후 발목 족배굴곡이 잘 되는지 확인해야 한다. 그리고 거골의 병변도 확인한다. 반복적인 손상으로 인해 삼각인대의 전방 섬유가 비대해지면 관절 내 충돌을 유발할 수 있다. 따라서 전내측 병변을 제거한 후에는 삼각인대의 전방 섬유 상태에 대한 평가도 필요하다.

3) 족관절 신연술(distraction technique)

전통적으로 족관절 관절경 수술에서는 신연술을 사용했다. 환자의 발목에 멸균 스트랩을 감고, 술자의 허리에는 멸균 벨트를 감아 연결함으로써, 술자가 뒤로 기대며 족관절을 신연할 수 있다.⁴³⁾ 신연술은 후방 골연골 병변 접근에 유용하다고 생각되었지만, 최근 연구에 따르면 족관절 관절경 수술 중 지속적인 신연술은 불필요하다는 의견이 제기되었다.^{44,45)} 실제로 족관절을 지속적으로 신연하게 되면, 관절낭이 좁아져서 전방 작업 공간이 줄어들게 된다. 이로 인해 전방충돌 증후군 치료가 어려워질 뿐만 아니라, 발목관절 전방의 유리체가 후방으로 이동하는 위험도 증가한다.⁴⁵⁾

4) 족배 굴곡술(dorsiflexion technique)

de Leeuw 등⁴⁵⁾의 해부학적 연구에 따르면, 족관절 신연술에 비해 족배 굴곡술은 여러 가지 장점을 갖고 있다. 족배 굴곡은 작업 공간을 전방으로 확장하며, 전방의 신경과 혈관을 관절에서 멀리 이동시켜 수술 중 발생할 수 있는 손상을 최소화한다. 또한 족배 굴곡 상태로 족관절을 유지하면 골극을 더 명확하게 관찰할 수 있고, 거골의 체중 부하 관절면이 가려져서 의인성 연골 손상을 피할 수 있다는 장점이 있다.

7. 수술 후 재활(postoperative rehabilitation)

수술 후 처음 이틀 동안은 환자에게 체중 부하를 하지 않도록 권고한다. 이는 연조직의 치유와 염증 감소를 촉진하고, 삼입구를 통한 누공 형성을 예방하기 위함이다. 수술 다음 날부터 환자는 흉터 조직 형성을 방지하고 관절의 가동 범위를 유지하기 위해 매일 20분씩 발목 운동을 한다. 수술로부터 이틀 후부터는 체중 부하를 점진적으로 늘려나간다.

전내측 충돌 증후군 환자의 경우 봉합사를 제거할 때 방사선 사진을 통해 모든 골성 충돌이 제거되었는지 확인한다. 전외측 충돌 증후군 환자의 경우와 마찬가지로, 측면 방사선 사진을 사용하여 동일한 평가를 할 수 있다. 연조직 충돌 평가는 전내측 충돌 증후군의 경우 발목 관절 중앙의 3분의 1 지점, 전외측 충돌 증후군의 경우 발목 관절 측면의 3분의 1 지점에서 임상적으로 시행된다.⁷⁾ 수술 후 약 1주일에서 10일 후에 환자는 물리치료를 시작하여 근력, 유연성, 관절의 움직임을 향상시킨다. 약 2주 후에는 환자가 일상 생활로 돌아갈 수 있으며, 조금 더 시간이 지난 후 스포츠 훈련을 재개할 수 있다. 그러나 완전한 스포츠 활동으로 복귀할 시기는 환자의 증상과 상태를 고려하여 의사의 판단에 따라 결정한다.

8. 수술 결과

1980년대 후반 이후, 발목 전방 충돌에 대한 관절경을 활용한 연구가 여러 곳에서 다양하게 보고되었다. 이 연구들 중 대다수는 주로 전외측 충돌에 대한 연구였다.^{40,46-48)}

Branca 등⁴⁶⁾은 외측 섬유조직 충돌을 가진 만성 염좌 환자 67명을 대상으로 치료하였으며, McGuire 점수 기준⁴⁹⁾으로 보면 평균 23개월 추적에서 73%의 환자에서 좋은 결과(good)를 보고하였다.

van Dijk 등¹⁰⁾은 전방 발목 충돌 치료를 위한 62개 관절경 수술에 대한 전향적 연구를 발표했다. 수술 전 방사선 사진은 골관절염 및 충돌 분류에 따라 등급을 매겼다. 내측 및 외측 충돌 병변이 있는 환자를 공평하게 나누고, 이들을 골관절염 등급과 충돌 유형에 따라 분류했다. 2년 후, 환자 중 73%가 전반적으로 우수하거나 양호한 결과를 보였으며 관절 간격이 좁아지지 않은 환자들 중 90%에서 양호한 결과를 보였다. 관절 간격이 좁아진 환자들 중 50%에서 좋은 예후를 보였다. 게다가 관절 간격이 좁아지지 않은 그룹에서 통증, 붓기, 일상 활동 능력, 그리고 스포츠 활동에서 더 나은 점수를 보였다.

Parma 등⁵⁰⁾의 최근 연구는 관절경 치료 후의 장기적인 결과에 초점을 맞췄다. 저자는 80명의 환자에게 24개월 동안 수술 전 America Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) Ankle-Hindfoot Score를 사용해 평가하였고, 이후 평균 104.6개월 동안의 추적 관찰을 통해 결과를 분석하였다. 수술 전에 발목 전방 충돌 정도 평가를 위해 Scranton-McDermott 충돌 분

류⁴⁰⁾와 발목 관절 골관절염 정도 평가를 위해 van Dijk scale³⁰⁾로 환자를 분류하였다. 평균적으로 AOFAS 점수는 상당히 개선되었지만, 최종 추적에서 32명의 환자(40%)가 70점 미만을 보였다. Scranton-McDermott 충돌 분류는 결과점수와 상관관계가 없었으나, van Dijk scale에서 I등급으로 평가된 환자는 II 또는 III등급으로 평가된 환자보다 최종 추적에서 훨씬 더 나은 결과를 보였다.

전외측 충돌에 관하여 연구결과가 다양하게 보고되었지만, 전내측 충돌에서 관절경 절제술에 대한 데이터는 상대적으로 부족하다. van Dijk 등¹⁰⁾이 시행한 연구는 62명의 환자를 대상으로 전방 발목 충돌 치료에서 내측과 외측 부위를 구분한 최초의 연구였다. 흥미롭게도 전내측 충돌 절제술의 결과는 수술 후 4개월, 1년, 2년의 기간 동안 전외측 충돌 절제술에 비해 통계적으로 더 우수하였다.¹⁰⁾ 2년 후의 수술결과에서 전외측 충돌 환자의 66%와 전내측 충돌 환자의 87%가 양호한 결과를 보였다. 시각통증척도 결과에서도 역시 수술 후 통증이 개선되었는데, 수술 2년 후의 전내측 충돌 그룹에서 시각통증척도가 6.9점에서 4.3점으로 감소하였다.¹⁰⁾

Murawski와 Kennedy¹⁷⁾는 41명의 전내측 충돌 환자들의 관절경 치료 결과를 보고하였다. 평균 환자 나이는 31.1세였으며, 34명의 환자(83%)가 다양한 스포츠활동에 참여하였다. 최소 2년의 추적 조사 결과, 환자 중 93%가 이 수술에 만족하였다. AOFAS는 62.83에서 91.17로 개선되었으며, Short Form-36 version 2는 61.54점에서 92.21점으로 두 점수 모두 개선되었다. 이 중 한 명을 제외한 모든 환자가 부상 이전 수준의 스포츠 활동 수준으로 복귀하였다.¹⁷⁾

결론

발목 전방충돌의 경우 전통적인 개방절개술 치료가 효과적이라는 것이 확인되었지만, 여러 합병증이 있기 때문에 관절경 치료가 더 일반적으로 사용되고 있다. 전방 충돌은 전외측, 전내측 충돌로 나뉘며, 전외측 충돌은 연부조직의 충돌에 기인하고, 전내측 충돌은 골극으로 인한 충돌이 주 원인이다. 따라서 수술 전 준비 과정에서 내측 및 외측 골편의 확인을 위해 방사선 사진을 사용하고, 골극과 연부 조직 충돌을 구분하기 위해 자기공명영상을 활용해야 한다. 또한 수술 전 검사상 관절 간격의 축소 여부를 확인하는 것이 중요하며, 이것이 수술 결과에 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 점을 유의해야 한다. 수술 중 절삭기나 연마기를 사용하여 연조직 병변을 제거하고 이후 골극 및 골병변을 확인하여 경골 골극을 제거한다. 수술 후 재활 과정에서는 충돌이 완전히 제거되었는지 확인하기 위해 초기 운동 범위와 방사선 촬영에 중점을 두어야 한다. 관절경을 통한 절제술은 전방 발목 충돌을 치료하는 데 효과적이며, 최소 침습적인 방식으로 환자에게 통증

완화와 빠른 활동 복귀의 이점을 제공한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

ORCID

Sang Roc Han, <https://orcid.org/0009-0006-5631-7631>

Young Bin Lee, <https://orcid.org/0009-0007-2361-1559>

Hak Jun Kim, <https://orcid.org/0000-0003-3633-6174>

REFERENCES

1. Morris LH. Report of cases of athlete's ankle. J Bone Joint Surg. 1943;25:22.
2. McMurray TP. Footballer's ankle. J Bone Joint Surg Br. 1950;32-B:68-9.
3. Talusan PG, Toy J, Perez JL, Milewski MD, Reach JS Jr. Anterior ankle impingement: diagnosis and treatment. J Am Acad Orthop Surg. 2014;22:333-9.
4. Hensley JP, Saltrick K, Le T. Anterior ankle arthroplasty: a retrospective study. J Foot Surg. 1990;29:169-72.
5. O'Donoghue DH. Impingement exostoses of the talus and tibia. J Bone Joint Surg Am. 1957;39-A:835-52; discussion, 852; passim.
6. Parkes JC 2nd, Hamilton WG, Patterson AH, Rawles JG Jr. The anterior impingement syndrome of the ankle. J Trauma. 1980;20:895-8.
7. Niek van Dijk C. Anterior and posterior ankle impingement. Foot Ankle Clin. 2006;11:663-83.
8. Cutsurries AM, Saltrick KR, Wagner J, Catanzariti AR. Arthroscopic arthroplasty of the ankle joint. Clin Podiatr Med Surg. 1994;11:449-67.
9. Biedert R. Anterior ankle pain in sports medicine: aetiology and indications for arthroscopy. Arch Orthop Trauma Surg. 1991;110:293-7.
10. van Dijk CN, Tol JL, Verheyen CC. A prospective study of prognostic factors concerning the outcome of arthroscopic surgery for anterior ankle impingement. Am J Sports Med. 1997;25:737-45.
11. Ferkel RD, Fasulo GJ. Arthroscopic treatment of ankle injuries. Orthop Clin North Am. 1994;25:17-32.
12. Ferkel RD, Scranton PE Jr. Arthroscopy of the ankle and foot.

- J Bone Joint Surg Am. 1993;75:1233-42.
13. Zengerink M, van Dijk CN. Complications in ankle arthroscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20:1420-31.
 14. Jacobs E, Groot D, Das M, Hermus JP. Pseudoaneurysm of the anterior tibial artery after ankle arthroscopy. *J Foot Ankle Surg.* 2011;50:361-3.
 15. Verbrugghe P, Vandekerckhof J, Baeyens I. Pseudoaneurysm of the anterior tibial artery: a complication of ankle arthroscopy. *Acta Chir Belg.* 2011;111:410-1.
 16. Tol JL, Slim E, van Soest AJ, van Dijk CN. The relationship of the kicking action in soccer and anterior ankle impingement syndrome. A biomechanical analysis. *Am J Sports Med.* 2002;30:45-50.
 17. Murawski CD, Kennedy JG. Anteromedial impingement in the ankle joint: outcomes following arthroscopy. *Am J Sports Med.* 2010;38:2017-24.
 18. Wolin I, Glassman F, Sideman S, Levinthal DH. Internal derangement of the talofibular component of the ankle. *Surg Gynecol Obstet.* 1950;91:193-200.
 19. Ferkel RD, Karzel RP, Del Pizzo W, Friedman MJ, Fischer SP. Arthroscopic treatment of anterolateral impingement of the ankle. *Am J Sports Med.* 1991;19:440-6.
 20. Schonholtz GJ. Arthroscopic surgery of the shoulder, elbow, and ankle. Charles C. Thomas; 1986.
 21. Keller K, Nasrilari M, Filler T, Jerosch J. The anterior tibio-talar ligament: one reason for anterior ankle impingement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18:225-32.
 22. Guhl JF. Soft tissue (synovial) pathology. In: Guhl JF, ed. *Ankle arthroscopy: pathology and surgical techniques.* Slack; 1988. 79-94.
 23. van Dijk CN, van Bergen CJ. Advancements in ankle arthroscopy. *J Am Acad Orthop Surg.* 2008;16:635-46.
 24. Tol JL, van Dijk CN. Etiology of the anterior ankle impingement syndrome: a descriptive anatomical study. *Foot Ankle Int.* 2004;25:382-6.
 25. Krips R, Brandsson S, Swensson C, van Dijk CN, Karlsson J. Anatomical reconstruction and Evans tenodesis of the lateral ligaments of the ankle. Clinical and radiological findings after follow-up for 15 to 30 years. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84:232-6.
 26. van Dijk CN, Bossuyt PM, Marti RK. Medial ankle pain after lateral ligament rupture. *J Bone Joint Surg Br.* 1996;78:562-7.
 27. Krips R, van Dijk CN, Halasi T, et al. Anatomical reconstruction versus tenodesis for the treatment of chronic anterolateral instability of the ankle joint: a 2- to 10-year follow-up, multicenter study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2000;8:173-9.
 28. Tol JL, Verhagen RA, Krips R, et al. The anterior ankle impingement syndrome: diagnostic value of oblique radiographs. *Foot Ankle Int.* 2004;25:63-8.
 29. St. Pierre RK, Velazco A, Fleming LL. Impingement exostoses of the talus and fibula secondary to an inversion sprain. A case report. *Foot Ankle.* 1983;3:282-5.
 30. van Dijk CN, Wessel RN, Tol JL, Maas M. Oblique radiograph for the detection of bone spurs in anterior ankle impingement. *Skeletal Radiol.* 2002;31:214-21.
 31. Jordan LK 3rd, Helms CA, Cooperman AE, Speer KP. Magnetic resonance imaging findings in anterolateral impingement of the ankle. *Skeletal Radiol.* 2000;29:34-9.
 32. Robinson P, White LM, Salonen DC, Daniels TR, Ogilvie-Harris D. Anterolateral ankle impingement: MR arthrographic assessment of the anterolateral recess. *Radiology.* 2001;221:186-90.
 33. Ferkel RD, Tyorkin M, Applegate GR, Heinen GT. MRI evaluation of anterolateral soft tissue impingement of the ankle. *Foot Ankle Int.* 2010;31:655-61.
 34. Cochet H, Pelé E, Amoretti N, Brunot S, Lafenêtre O, Hauger O. Anterolateral ankle impingement: diagnostic performance of MDCT arthrography and sonography. *AJR Am J Roentgenol.* 2010;194:1575-80.
 35. McCarthy CL, Wilson DJ, Coltman TP. Anterolateral ankle impingement: findings and diagnostic accuracy with ultrasound imaging. *Skeletal Radiol.* 2008;37:209-16.
 36. Chicklore S, Gnanasegaran G, Vijayanathan S, Fogelman I. Potential role of multislice SPECT/CT in impingement syndrome and soft-tissue pathology of the ankle and foot. *Nucl Med Commun.* 2013;34:130-9. Erratum in: *Nucl Med Commun.* 2013;34:412.
 37. Ferkel RD, Whipple TL. *Arthroscopic surgery: the foot & the ankle.* Lippincott-Raven; 1996.
 38. Ray RG, Gusman DN, Christensen JC. Anatomical variation of the tibial plafond: the anteromedial tibial notch. *J Foot Ankle Surg.* 1994;33:419-26.
 39. Vogler HW, Stienstra JJ, Montgomery F, Kipp L. Anterior ankle impingement arthropathy. The role of anterolateral arthrotomy and arthroscopy. *Clin Podiatr Med Surg.* 1994;11:425-47.

40. Scranton PE Jr, McDermott JE. Anterior tibiotalar spurs: a comparison of open versus arthroscopic debridement. *Foot Ankle*. 1992;13:125-9.
41. Epstein DM, Black BS, Sherman SL. Anterior ankle arthroscopy: indications, pitfalls, and complications. *Foot Ankle Clin*. 2015;20:41-57.
42. de Leeuw PA, Golanó P, Sierevelt IN, van Dijk CN. The course of the superficial peroneal nerve in relation to the ankle position: anatomical study with ankle arthroscopic implications. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18:612-7.
43. Guhl JF. New concepts (distraction) in ankle arthroscopy. *Arthroscopy*. 1988;4:160-7.
44. de Leeuw PA, van Dijk CN. Fixed distraction is not necessary for anterior ankle arthroscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2009;17:1399-400.
45. de Leeuw PA, Golanó P, Clavero JA, van Dijk CN. Anterior ankle arthroscopy, distraction or dorsiflexion? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18:594-600.
46. Branca A, Di Palma L, Bucca C, Visconti CS, Di Mille M. Arthroscopic treatment of anterior ankle impingement. *Foot Ankle Int*. 1997;18:418-23.
47. Brennan SA, Rahim F, Dowling J, Kearns SR. Arthroscopic debridement for soft tissue ankle impingement. *Ir J Med Sci*. 2012;181:253-6.
48. Tol JL, Verheyen CP, van Dijk CN. Arthroscopic treatment of anterior impingement in the ankle. *J Bone Joint Surg Br*. 2001;83:9-13.
49. McGuire MR, Kyle RF, Gustilo RB, Premer RF. Comparative analysis of ankle arthroplasty versus ankle arthrodesis. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;226:174-81.
50. Parma A, Buda R, Vannini F, et al. Arthroscopic treatment of ankle anterior bony impingement: the long-term clinical outcome. *Foot Ankle Int*. 2014;35:148-55.

대한관절경학회

전방 발목 충돌 증후군에서의 관절경적 치료

한상록 • 이영빈 • 김학준[✉]

고려대학교 구로병원 정형외과

전방 발목 충돌은 만성 발목 통증 및 부종의 주요 원인으로, 병리학적 조사 후 “전방 발목 충돌 증후군”으로 알려져 있다. 연부조직이 주로 발목 전방외측 부분에서 충돌을 일으키며, 골극에 의한 충돌은 주로 발목 전방내측 부분에서 발생한다. 과거에는 전통적인 개방절개술이 성공적인 결과를 보여줬지만, 합병증의 위험이 있었다. 발목 관절경 기술의 발전으로 이런 합병증 위험이 현저히 감소하며, 최근에는 관절경 수술을 통해 전방의 골과 연조직 충돌을 효과적으로 치료한다. 수술 전에 정확한 임상 진단과 영상 진단이 매우 중요하다. 특히 발목 전방의 골극 확인은 매우 중요하며, 관절 간격의 감소나 큰 골편은 수술 결과에 영향을 줄 수 있다. 컴퓨터 단층촬영(computed tomography)은 골극의 크기를 정밀하게 평가하는데 사용되며, 자기공명영상(magnetic resonance image)은 연부조직의 이상을 평가하는데 유용하다. 진단과 수술 방법에 대한 깊은 이해는 환자의 치료 결과에 영향을 미치며, 환자의 치료 예후는 골관절염, 관절염, 퇴행성 관절염 등을 통해 예측할 수 있다. 이 글의 목적은 발목관절의 전내측 충돌과 전외측 충돌 증후군에 대한 원인, 임상 증상, 진단, 수술 기법 및 수술 후 재활에 대해 논의하며, 관절경 수술 결과를 평가하는 것이다.

색인단어: 발목관절, 충돌증후군, 관절경, 골극, 연부조직

접수일 2023년 8월 16일 수정일 2023년 9월 18일 게재확정일 2023년 10월 31일

[✉]책임저자 김학준

08308, 서울시 구로구 구로동로 148, 고려대학교 구로병원 정형외과

TEL 02-2626-3090, FAX 02-2626-1164, E-mail dakjul@korea.ac.kr, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3633-6174>