JKFAS Journal of Korean Foot and Ankle Society
Case Report
pISSN 1738-3757 eISSN 2288-8551
J Korean Foot Ankle Soc 2020;24(2):98-101
https://doi.org/10.14193/jkfas.2020.24.2.98

Check for updates

Broström 술식과 비골 골막 젖힘 보강술로 치료한 구상 발목관절에 동반된 족근관절 외측 불안정증: 증례 보고

신우진, 조홍만, 박지연

광주보훈병원 정형외과

Broström Procedure and Fibula Periosteal Turn Down Augmentation for the Ball-and-Socket Ankle Accompanying Lateral Ankle Instability: A Case Report

Woojin Shin, Hong Man Cho, Jiyeon Park

Department of Orthopedic Surgery, Gwangju Veterans Hospital, Gwangju, Korea

We report on the case of a patient with chronic instability of the ball-and-socket ankle joint. The patient, a 21-year-old male, was diagnosed 10 years previously with chronic instability of the ball-and-socket ankle joint. He underwent Broström procedure and augmentation using a periosteal turn down from the fibula for this chronic instability despite having received conservative treatment since the diagnosis. After the procedure, the clinical symptoms of ankle instability were improved and the patient is being periodically followed-up. We report on this case of using a Broström procedure as a treatment option for patients with instability of the ball-and-socket ankle joint with normal range of foot and normal ankle joint alignment without damage in the joint and cartilage.

Key Words: Ball-and-socket, Round talus, Lateral ankle joint instability, Broström

구상 발목관절(ball-and-socket ankle)은 드문 족관절의 변형으로 거골관절면의 구상화에 따른 비정상적인 관절 모양을 특징으로 하며[1] 경골과 비골 원위부 관절면이 구상 형태가 되면서 거골 활차(trochlear surface)의 오목함이 소실되는 것이 특징이다. 구상 발목관절에서는 비골 길이가 짧게 되고, 경골 고평부(plafond)가 구상 형태이므로 족관절이 외반위가 되어 지속적인 외반 스트레스 부하가 족관절의 외측에 가해져[2] 족관절 외측 측부인대의 손상과 족관절의 만성적인 불안정증을 유발하게 된다. 저자들은 21세 남자로 구상 발목관절과 전거비 인대 및 종비골 인대의 파열로 발생한 족관절의 만성 불안정증에 대하여 Broström 술식과 비골 골막 젖힘 보강술(periosteal turn down augmentation)을 이용하여 치료하고, 그 결과를 증례 보고하고자 한다. 본 증례 보고는 광주보훈병원 임상연구윤리위원회의 심의를 통과하였다(IRB No. GVH-IBR-19-10-2).

Received February 17, 2020 **Revised** March 30, 2020 **Accepted** April 1, 2020
Corresponding Author: Hong Man Cho
Department of Orthopedic Surgery, Gwangju Veterans Hospital, 99 Cheomdanwolbong-ro, Gwangsan-gu, Gwangju 62284, Korea
Tel: 82-62-602-6162, Fax: 82-62-602-6936, E-mail: chm1228@hanmail.net
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5160-2640

Financial support: None.
Conflict of interest: None.

증례 보고

21세 남자 환자로 우측 족관절의 동통과 불안정증을 주소로 본원 외래로 내원하였다. 환자는 10여 년 전 우측 발목을 크게 접질린 적이 있었으며 당시 구상 발목관절을 진단 받은 과거력이 있었다(Fig. 1). 이후 자주 발목의 불안정증으로 수차례 타병원에서 단하지 석고고정 등의 보존적 치료를 시행받은 과거력이 있었고 위치 감각(proprioception) 훈련을 시행받았으며 자가로 비골근 강화 운동을 수행 중이었다. 신체검진상 우측 족관절에 외측 관절면을 따라 압통을 호소하였으나 심한 부종이나 피부 발적 및 국소적인 열감 등의 감염을 시사하는 징후는 나타나지 않았다. 하지만 통증으로 인해 관절 운동 범위에 경도의 제한이 있었다. 신체검사상 전방 전위와 내반 부하

Copyright © 2020 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.

검사(varus stress test)상 양성이었다. 체중을 부하하여 촬영한 족관절 전후면 단순 방사선 사진상 구상 발목관절 소견이 보였으나 심한 내반 변형 및 저명한 관절 간격의 소실은 관찰되지 않았다. 약 10도 족저 굴곡 상태에서 전방 부하를 가하면서 촬영한 전방 당김 검사(anterior drawer test) 영상 촬영에서 경골관절면의 후방 끝과 거골관절면 사이의 가장 가까운 거리를 측정하여 거골이 전방으로 전위되는 정도를 측정하여 전거비 인대의 상태를 확인하였다. 방사선 전·후면상에서 내반 부하를 가하면서 촬영한 내반 부하 검사 영상 촬영을 통해 전위의 정도를 측정하였다. 전방 전위 검사는 10 mm 이상(양측 차이 3 mm), 거골 경사(talar tilt)는 15도 이상(양측 차이 10도 이상)으로 불안정성이 있다고 판단하였다(Fig. 2). 시행한 자기공명영상 촬영 검사에서 전거비 인대와 종비 인대의 진구성 파열 소견이 있었고, 관절의 후방에 부분적인 거종 결합 소견이 동반되었으며, 거골하관절의 내측으로 고신호 강도가 확인되었다. 하지만 연골이나 관절의 손상은 없었고, 이 부위에 대한 환자의 특별한 증상 호소는 없었다(Fig. 3). 족근관절 외측 불안정증이 동반된 구상 발목관절로 진단하고 수술적 치료를 시행하였다. 척추 마취하에 환자를 앙와위로 눕히고 통상적인 피부 소독을 시행하였다. 족근관절 외과의 전하부를 따라 곡선 절개를 가한 후, 그 하부에서 비골건을 찾아 하방으로 견인하고 전거비 인대 및 종비 인대를 확인하였다. 육안 소견상 전거비 인대 및 종비 인대가 진구성으로 완전 파열되어 있는 것을 확인하였다(Fig. 4A). 족관절을 5도 외반 위치에서 파열된 전거비 인대와 종비 인대의 끝을 다듬은 후 2.0 ethibond를 이용하여 봉합하고 이후 신전 지대(inferior extensor retinaculum)를 비골에 당겨 고정하고 비골 원위부 골막을 전거비 인대 및 종비 인대의 주행 방향에 맞게 역U 형태로 절개한 후 아래로 젖혀(turn down) 신전 지대 위쪽에 고정하여 안정성을 강화하였다(Fig. 4B). 봉합을 종료하고 족관절의 동요 검사를 시행하여 동요가 소실되고 안정적인 상태를 확인하였다(Fig. 4C, D). 술 후 처치로 족근관절의 중립 위치에서 단하지 석고고정을 하여 6주간 고정 후 관절 운동, 비골근 강화 운동 및

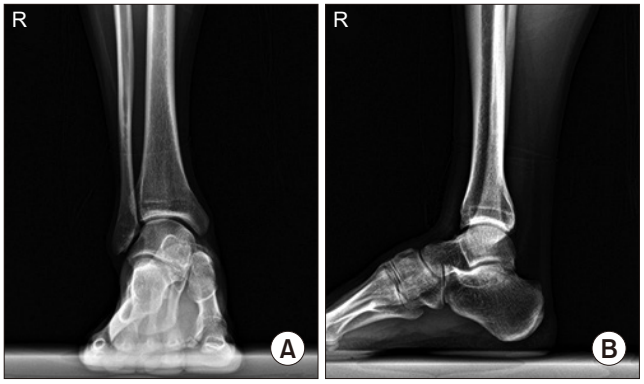

Figure 1. Right ankle anteroposterior (A) and lateral (B) radiographs of a 21-year-old male patient show ball-and-socket ankle joint. Talocalcaneal coalition posterior to talocalcaneal joint is suspected in right ankle lateral radiograph (B).

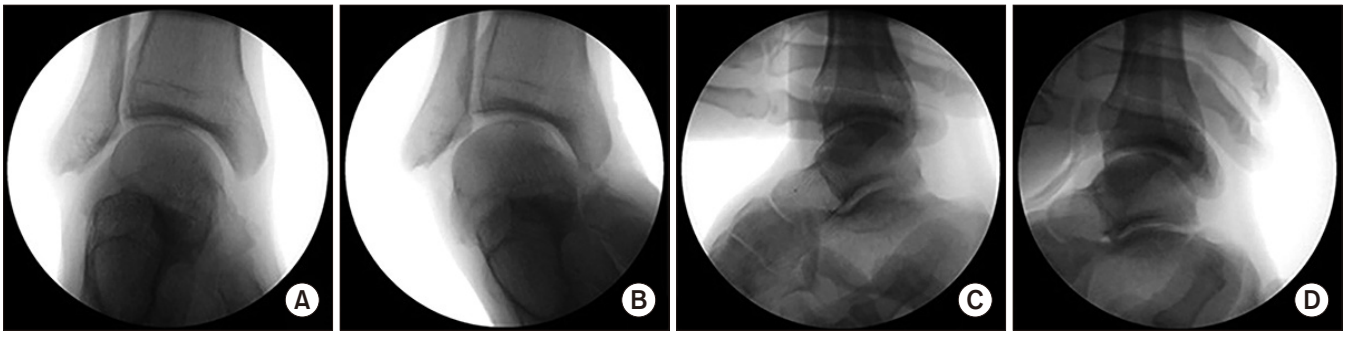

Figure 2. (A, B) On right ankle anteroposterior radiographs with varus stress, talar tilt larger than 15 degree can be found (C, D) and right ankle lateral radiographs with anterior stress, anterior displacement larger than 10 mm can be found.

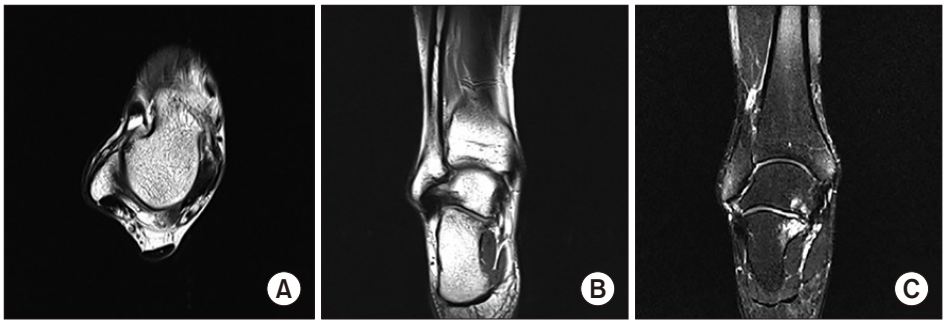

Figure 3. (A, B) Axial and coronal T1-weighted images show neglected rupture of anterior talofibular ligament and calcaneofibular ligament. (C) Coronal T2-weighted image shows partial talocalcaneal coalition and increased signal in the medial side of subtalar joint.

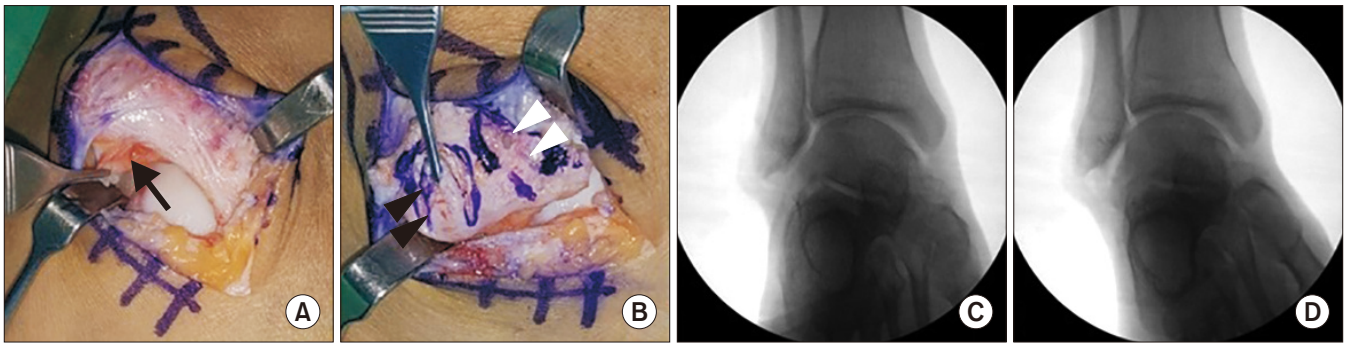

Figure 4. (A) Intraoperative finding shows neglected rupture of anterior talofibular ligament and calcaneofibular ligament. Black arrow shows ruptured anterior talofibular ligament. (B) We marked line in consideration of anatomical location and direction of each ligament to turn down fibular periosteal flap. Black arrow heads show reconstructed fibular periosteal flap for ruptured calcaneofibular ligament and white arrow heads show flap for ruptured anterior talofibular ligament. (C, D) Postoperative ankle stress radiographs show no ankle instability on varus stress.

위치 감각 훈련 등의 재활 치료를 시행하였고 수술 후 1년 추시상 불안정증에 대한 호소 없이 안정적으로 외래 추시 중에 있다.

고 찰

구상 발목관절은 거골관절면의 구상화에 따른 비정상적인 관절 모양을 특징으로 하는 경우로 드물게 발생하고 주로 편측성으로 발생한다. 그 발생 원인에 대해서는 다양한 의견이 있지만 초기 배발생기에 생식질의 이형성(germplasm malformations)으로 발생하는 선천적인 원인이 보고된 바 있다.[2] 그리고 발달 과정의 적응에 대한 변화(adaptive alterations)가 원인으로 동반된 거골교(tarsal coalition)로 인하여 거골하 및 중족부관절 내에서의 가동성이 제한되면서 족관절의 운동 범위가 크게 증가하여 이차적으로 생기는 경우도 있으며,[3] 동반 변형으로 거종 결합(talocalcaneal coalition)과 거주상 결합(talonavicular coalition), 비골 무형성증(fibular hemimelia), 중족골 내전(metatarsus adductus), 그리고 족관절 종아치의 높이의 변화 등이 있다.[3,4] 저자들이 경험한 예는 거종 결합이 동반되고 족부의 종아치의 높이가 증가한 상태였으며 이차적으로 발생하였다기 보다는 선천적인 원인으로 발생한 구상 발목관절로 생각되었다.

구상 발목관절 자체에 대한 치료에 대해서는 적은 증례로 인해 정해진 방법은 없지만, 무증상인 경우에는 족관절의 과도한 외반으로 인한 이차 손상을 예방하기 위하여 보조기를 착용하면서 정기적인 관찰만 권유하는 것이 일반적이다.[4,5] 하지만 경골 고평부의 둥근 모양과 짧은 비골로 인해 체중이 실리는 구상 발목관절은 지속적인 외반위를 취하게 되어 족관절의 불안정증을 유발하는 원인이 될 수 있다.[2] 저자들이 체험한 예에서도 환자는 족관절의 외반위에 의한 족관절 외측의 통증과 수차례 반복적인 족관절의 불안정증에 의한 외상으로 족관절 불안정증에 대한 적극적인 치료가 필요한 상태였다.

족관절의 불안정증이 발생하면 우선 비골근 강화 운동, 위치 감각 훈련 등의 물리치료를 통해 그 증상이 완화될 수도 있다. 하지만 만성 불안정증을 방치할 경우에는 외상성 관절염 등의 합병증이 초래될 가능성이 높아지므로 환자의 증상을 고려하여 결국 수술적인 치료를 요하게 된다. 저자들이 체험한 증례는 10년 전 구상 발목관절을 진단 받고 자가로 비골근 강화 운동을 꾸준히 해오고 있었으며 정기적으로 의료기관을 방문하여 위치 감각 훈련을 받아 왔던 환자였고, 전체적인 족부족관절의 정렬에 큰 문제가 없으며, 시행한 족관절의 자기공명영상 촬영 검사상 연골이나 관절면의 손상이 확인되지 않아 인대를 보강하는 수술 방법을 선택하게 되었다.

만성 족근관절 외측 불안정성에 대한 수술 방법들로는 50여 가지 이상의 술식들이 발표되고 있는데 늘어난 외측 측부인대를 단축시킨 후 보강하는 Broström 술식[6] 등의 해부학적 방법부터 단비골건의 전부 혹은 일부를 이용한 건고정술, 유리 자가건 혹은 동종건을 이용한 재건술까지 다양한 방법이 시행되고 있다.[7,8] 구상 발목관절 환자의 불안정증에 대한 수술적 치료로 동종 신선 냉동 대퇴 근막(fresh-frozen fascia lata allograft)을 이용한 수술적 치료 후 우수한 결과가 보고되었는데[9] 이 증례 보고는 족관절의 완전한 거골교를 동반하거나 족부족관절의 정렬에 영향을 줄 수 있는 변형이 동반된 경우로 저자들이 체험한 예처럼 족부족관절에 부분적인 거종 결합이 동반되어 있으며, 불안정증 이외에는 무증상인 예에 대한 증례 보고는 부족하였다. 이에 저자들은 인대를 봉합하고 하신전 지대를 전진시켜 외과의 전 하방부에 봉합하는 지연 일차 인대 봉합 술식인 Broström 술식을 시행하기로 결정하였다. 수술 시야에서 확인한 전거비 인대와 종비 인대 모두의 손상을 확인하고 전거비 인대의 단독 봉합보다 종비 인대를 모두 봉합하는 것이 결과가 더 좋다고 보고한 Karlsson 등[10]의 연구 결과대로 두 개의 인대를 모두 봉합하였다. 그리고 추가로 하신전 지대를 전진시켜 비골에 봉합한 후, 비골의 골막을 전거비 인대와 종비 인대의 위치와 주행 방향을 고려하여 역U 형태로 절개하고 아래로 젖혀 추가로 보강하였다.

전거비 인대와 종비 인대를 비골에 재부착시키는 Broström 술식

은 통상적인 족관절의 만성 불안정증에 가장 많이 사용되고 선호되는 술식으로 성공률이 높고 해부학적 재건이 가능하며 합병증이 낮다고 알려져 있다. 이외에도 관절 운동의 제한이 없으며 이식건 체취에 따른 이환을 줄일 수 있다는 장점이 있는데 저자들의 예와 같이 부분적인 거종 결합이 동반되어 있더라도 이에 대한 특별한 증상이 없고, 족부족관절의 정렬이 정상 범위이면서, 연골과 관절에 손상이 없는 구상 발목관절인 경우는 의미 있는 수술 방법으로 생각되어 이를 증례 보고하고자 한다.

ORCID

Woojin Shin, https://orcid.org/0000-0001-5606-8635
Jiyeon Park, https://orcid.org/0000-0001-5639-7877

REFERENCES

1. **Pappas AM, Miller JT.** *Congenital ball-and-socket ankle joints and related lower-extremity malformations. J Bone Joint Surg Am. 1982;64:672-9.*
2. **Stevens PM, Aoki S, Olson P.** *Ball-and-socket ankle. J Pediatr Orthop. 2006;26:427-31. doi: 10.1097/01.bpo.0000217713.80233.c5.*
3. **Takakura Y, Tanaka Y, Kumai T, Sugimoto K.** *Development of the ball-and-socket ankle as assessed by radiography and arthrography. A long-term follow-up report. J Bone Joint Surg Br. 1999;81:1001-4. doi: 10.1302/0301-620x.81b6.9993.*
4. **Channon GM, Brotherton BJ.** *The ball and socket ankle joint. J Bone Joint Surg Br. 1979;61:85-9.*
5. **Ellington JK, Myerson MS.** *Surgical correction of the ball and socket ankle joint in the adult associated with a talonavicular tarsal coalition. Foot Ankle Int. 2013;34:1381-8. doi: 10.1177/1071100713488762.*
6. **Broström L.** *Sprained ankles. VI. Surgical treatment of "chronic" ligament ruptures. Acta Chir Scand. 1966;132:551-65.*
7. **Jung HG, Kim TH, Park JY, Bae EJ.** *Anatomic reconstruction of the anterior talofibular and calcaneofibular ligaments using a semitendinosus tendon allograft and interference screws. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2012;20:1432-7. doi: 10.1007/s00167-011-1666-y.*
8. **Hua Y, Chen S, Jin Y, Zhang B, Li Y, Li H.** *Anatomical reconstruction of the lateral ligaments of the ankle with semitendinosus allograft. Int Orthop. 2012;36:2027-31. doi: 10.1007/s00264-012-1577-7.*
9. **Kocadal O, Ozsoy A, Ozsoy H.** *Lateral ligament reconstruction for ball-and-socket ankle accompanying lateral ankle instability: a case report and literature review. J Foot Ankle Surg. 2017;56:1339-42. doi: 10.1053/j.jfas.2017.06.023.*
10. **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.*