JKFAS Journal of Korean Foot and Ankle Society
Case Report
pISSN 1738-3757 eISSN 2288-8551
J Korean Foot Ankle Soc 2019;23(4):216-219
https://doi.org/10.14193/jkfas.2019.23.4.216

Check for updates

아킬레스건 파열 이후에 발생한 종골 결절의 견열골절: 증례 보고

이성현, 이 영*, 김성배, 강홍제

원광대학교 의과대학 정형외과학교실, *인제대학교 서울백병원 정형외과

Calcaneal Tuberosity Avulsion Fracture after Repair of Achilles Tendon Rupture: A Case Report

Sung Hyun Lee, Young Yi*, Saintpee Kim, Hong Je Kang

Department of Orthopedic surgery, Wonkwang University School of Medicine, Iksan,
*Department of Orthopaedic Surgery, Inje University Seoul Paik Hospital, Seoul, Korea

In clinical practice, recurrent Achilles ruptures have been noted to occurr at the original ruptured site. However, reports of new developed fresh rupture of the Achilles tendon in other sites are is extremely rare. Our report is about one uncommon case of a traumatic calcaneal tuberosity avulsion fracture following augmented repair, which was performed using the Krackow locking loop technique. We performed open reduction and intra-osseous fixation using a suture anchor. This procedure was done through the primary longitudinal incision for the calcaneal avulsion fracture fragment. After 6 months of follow-up, our patient has achieved a complete functional recovery and he can normally perform daily and work-related tasks without pain.

Key Words: Achilles tendon, Calcaneal tuberosity, Avulsion fracture

급성 아킬레스건 파열의 최선의 치료 방법에 관한 논란이 계속되고 있지만 최근 연구 결과에 따르면 여전히 수술적 봉합이 최선의 표준 치료로 여겨진다.[1] 아킬레스건 파열로 치료받은 환자들의 합병증은 빈번하며 2%~8%의 높은 비율로 재파열이 일어난다.[2] 거의 대부분의 아킬레스건의 재파열은 파열된 부위에서 발생한다.

반면에 종골 결절(calcaneal tuberosity)의 견열골절은 종골 골절의 1.3%에서 2.7%에 불과하다. 또한 아킬레스건 파열의 봉합 후 발생한 종골 결절의 견열골절에 대한 증례 보고는 이전에 없었다.

저자는 세로절개(longitudinal incision)를 통해 크라코프 잠김고리 기법(Krackow locking loop technique)을 이용한 강화 봉합(augmented repair) 후 외상에 의해 발생한 종골 결절의 견열골절에 대한 증례를 보고하고자 한다. 저자가 아는 바에 의하면 이에 대한 문헌보고는 아직까지 없었다. 또한 이 연구는 원광대학교병원 검토위원회(Institutional Review Board)의 승인을 받았다.

Received April 3, 2019 **Revised** September 9, 2019 **Accepted** October 1, 2019
Corresponding Author: Hong Je Kang
Department of Orthopaedic Surgery, Wonkwang University School of Medicine,
895 Muwang-ro, Iksan 54538, Korea
Tel: 82-63-850-1363, Fax: 82-63-852-9329, E-mail: Kanghongje@hanmail.net
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1218-2070

Financial support: This study was supported by Wonkwang University, 2019.
Conflict of interest: None.

증례 보고

19 세의 남자환자로 축구 시합 도중 오른쪽 다리에 직접적인 상해를 입은 후 종아리 통증을 호소하였다. 환자는 파열된 아킬레스건과 연결되는 아킬레스건 기시부(insertion)의 4 cm 근위부에 열상이 있었다. 환자는 전신 질환이나 겉질코르티코이드(corticosteroids)에 노출되는 등의 전신적 또는 국소적 선행 요인을 갖고 있지 않았고 만성 건병증(tendinopathy)의 증거도 없었다.

환자는 아킬레스건의 완전 파열(complete rupture)로 진단되었다. 환자의 경제적 사정상 시진으로 명확히 진단할 수 있어 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)은 촬영하지 않았고 당시 시행한 신체검사상 아킬레스건 기시부의 압통은 없었다. 환자는 지혈대(tourniquet) 제어 후방 중앙선의 세로절개를 통해 아킬레스건 봉합술을 시행받았다. 크기 2의 비흡수성 다발성 봉합사(Ethibond Excel®; Ethicon, Bridgewater, NJ, USA)를 통한 크라

Copyright © 2019 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.

코프 잠김 고리 기법을 사용하였으며 건 주위 조직(paratenon)의 완전한 봉합을 시행하였다(Fig. 1).

수술 후 재활은 첫 2주 동안 발목을 족저 굴곡(plantar flexion)한 채로 무릎 위 석고고정(above-knee cast)을 통해 움직임을 제한하였다. 그다음 무릎 아래 석고고정(below-knee cast)를 적용하고 플란티 등급(planti-grade)의 중립 발목 굴곡이 될 때까지 4주동안 2주마다 교체하였다. 8주째에는 물리치료를 통한 보호 체중부하가 시행되었다. 상처 합병증은 보고되지 않았다. 수술 11주 후, 환자는 갑자기 화장실에서 미끄러진 후 수술 부위 통증이 심해졌다고 호소하였다.

신체검사상에서 발목 뒤 아킬레스건 기시부의 약 4 cm 정도 근위부위에 부종이 관찰되었다. 톰슨 검사(Thompson test)는 양성이었다. 종골의 방사선 사진에서 우측 종골 결절의 견열골절 소견이 있었다. MRI상에서 절단된 아킬레스건과 함께 전위된 골절편(displaced fracture fragement)이 보였으나 1차 수술 부위는 완전 치유된 것으로 보였다(Fig. 2).

견열골절편에 대한 1차 세로절개를 통해 봉합나사못(suture anchor)를 이용한 골내 고정술과 개방 정복술이 시행되었다(Fig. 3A). 수술 후 계획과 재활은 앞서 기술한 표준대로 시행되었고 합병증은 없었다. 견열골절 후 19개월에 환자는 반대쪽 다리와 비교할 수 있는 주관적 발목 힘을 가진 모든 운동 범위에서 좋은 기능적 결과를 보였다.

환자는 American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) 점수가 96점이었고 부상 후 6개월만에 완전히 회복되었다. 그리고 방사선 사진상 수술 후 6개월에 골절은 유합되었다(Fig. 4). 환자는 현재 스포츠 활동을 재개하였으며 치료에 완전히 만족하고 있다.

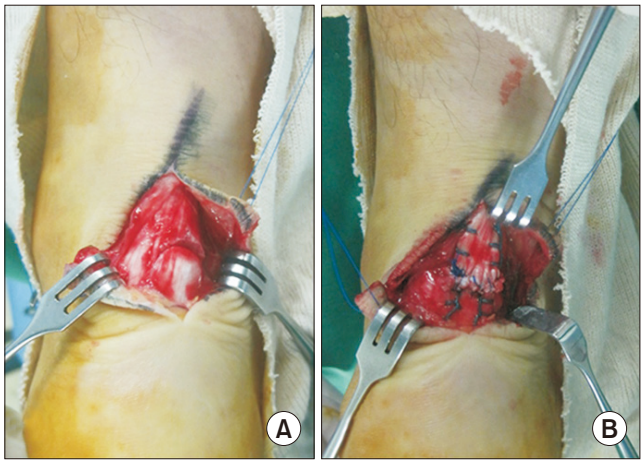

Figure 1. Clinical photo of initial injury treated using Krackow locking loop technique. (A) Laceration wound on Achilles tendon. (B) Initial repair using Krakow method.

고 찰

개방성 재파열은 기술되지 않았고 아킬레스건 파열은 주로 종골 기시부의 2~6 cm 근위부인 힘줄 중간부분에서 발생한다. 종골 기시부 근처 파열은 흔하지 않으며 아킬레스건의 종골 부착부의 견열 또한 드물다.

종골 결절의 견열골절은 보통 발 뒤꿈치와 땅이 평평한 순간 아킬레스건의 갑작스런 수축에 의해 생긴다. 아킬레스건은 종골에 넓은 기시부를 갖고 있는데 900번 꼬인 코일모양의 해부학적 구조를 가진 콜라겐 섬유로 삼각근 각각의 수축에 대해 다양하고 즉각적인 분

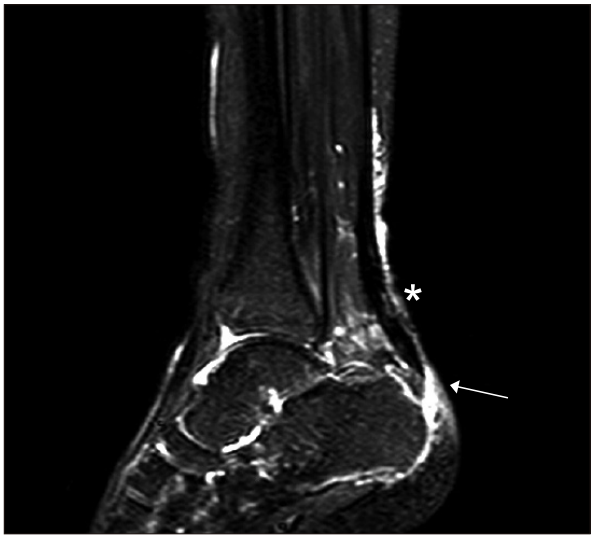

Figure 2. Magnetic resonance image before 2nd surgery (asterisk: primary repair site with near complete healing, arrow: avulsion fracture of calcaneal tuberosity).

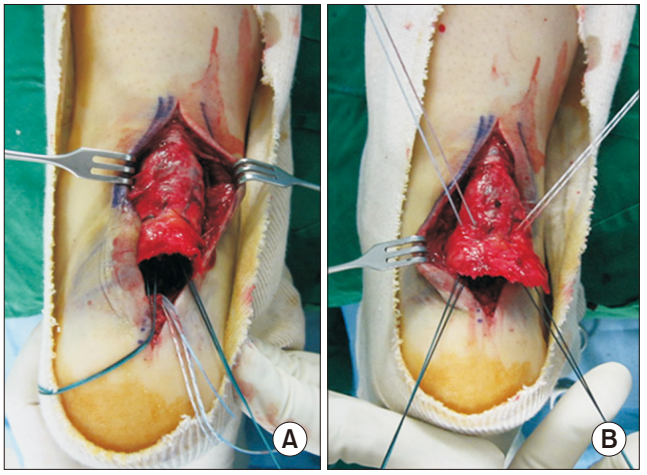

Figure 3. Eleven weeks after initial Achilles tendon repair, demonstrate an avulsion fracture of the calcaneous. (A) Heeled Achilles tendon and calcaneal tuberosity fracture. (B) Open reduction with intra-osseous fixation with suture anchor.

Figure 4. Preoperative (A) and postoperative (B) radiography for the calcaneal tuberosity avulsion fracture.

배를 한다.[5] 이로 인해 다양한 견열골절의 패턴이 보이며 잠재적인 환자 치료의 옵션도 다양해지게 된다.[6,7] 이 증례 보고에서 환자는 그의 우측 하지의 직접적인 손상 후 아킬레스건 파열의 증상을 보였다. 아킬레스건은 즉각 치료되었지만 수술 11주 후에 종골 결절에 견열골절을 보였다.

이전 논문에서는 아킬레스건 재파열에 대해 언급했었는데, 대부분의 경우 아킬레스건의 동일한 병변에서 파열되었고, 다른 증례들에서는 봉합 부위의 말단에서 파열되었다.[3-5] 그러나 저자들의 증례에서는 종골 결절의 봉합부위 주위에서 발생하지 않았다.

Beavis 등[6]은 종골 견열골절에 대해 개정된 분류체계를 제안했는데, 제 1형 골절이 견열골절이나 '소매(sleeve)'유형 결절을 나타낸다. 제 2형 골절은 견열골절의 부리(beak) 유형인데 이는 사선 골절(oblique fracture)의 선이 직후방에서 거골하 관절(subtalar joint)의 후방관절(posterior facet)의 후면 경계로 진행하는 것이다. 매우 드물게 보이는 제 3형 골절은 종골 체부의 후방 결절의 중간 세번째 부분을 통해 전파되는 활액낭 아래의 견열골절을 말한다. 수술 초기에 수술자는 아킬레스건의 종골부착 부위보다 1 cm 더 근위부에 아킬레스건을 봉합하였다. 저자들은 파열 부위로부터 양방향과 상하로 보통 3개의 매듭을 짓는다. 저자들은 1차 봉합 부위에서 파열이 재발하기에는 너무나 강하다고 생각했다. 이 증례에서 이전에 수술한 부위의 아킬레스건 절단소견은 보이지 않았고 제 1형에 해당하는 종골 견열골절을 보이고 있었다. 이는 병리학적으로 종골의 골질(bone quality)에 더 초점을 맞출수 있음을 의미한다.

저자들의 증례 보고에서 환자는 즉시 아킬레스건 재건을 받았고 수술 전과 수술 후에 연조직 합병증은 없었다.

종골 박리 골절에 대한 종래의 치료는 해면나사(cancellous screw), 키르쉬너선(Kirschner wire) 및 인장 밴드 와이어(tension band wiring)로 고정하는 것이다.[7] 개방적 정복 및 내고정술은 뼈에서 뼈로의 치유 및 하퇴삼두(triceps surae) 메커니즘의 기능과 연속성의 재생을 달성하는 것을 가리킨다. 나사 고정은 하퇴 삼두의 인장력을 저항하는데에 효과적이지 않다. 최근의 옵션으로는 골다공증성 뼈의 봉합나사못과 잠김 금속판(locking plate)을 이용한 나사 고정이 증가하고 있다.[8] Lui[9]는 2개의 봉합나사못으로 아킬레스건 기시부의 박리 조각을 고정하는 방법을 제시했는데 이 방법은 하퇴삼두의 견인의 당김을 중립화하는 조기 수술 후 재활 프로그램을 할 수 있게 한다. 또한 저자들은 봉합나사못를 이용한 안정된 고정을 얻을 수 있었다.

크라코프 잠김 고리 기법을 이용한 아킬레스건 봉합 후 종골 결절의 견열골절은 전례가 없다. 관련 문헌에 대한 저자들의 조사에서 이전에 발생한 박리의 경우는 없었다. 이 골절은 아킬레스건 봉합이 단단하여 결절의 견열골절이 생기게 할 수 있거나 아킬레스건 봉합 후 다리를 오랫동안 움직이지 않아 생긴 골감소에 따라 이차적으로 생길 수 있다

REFERENCES

1. **Ajis A, Maffulli N.** *Management of acute tendo Achillis ruptures. Foot Ankle Surg. 2007;13:132-5. doi: 10.1016/j.fas.2007.02.002.*
2. **Cetti R, Christensen SE, Ejsted R, Jensen NM, Jorgensen U.** *Operative versus nonoperative treatment of Achilles tendon rupture. A prospective randomized study and review of the literature. Am J Sports Med. 1993;21:791-9. doi: 10.1177/036354659302100606.*
3. **Rushton PR, Singh AK, Deshmukh RG.** *A case of 'second rupture' following open repair of a ruptured Achilles tendon. Foot Ankle Surg. 2011;17:e17-9. doi: 10.1016/j.fas.2010.08.005.*
4. **García-Germán D, Rubio-Quevedo R, Lopez-Goenaga J, Martin-Guinea J.** *Achilles tendon recurrent rupture following surgical repair: report on two cases. Foot Ankle Surg. 2009;15:152-4. doi: 10.1016/j.fas.2008.09.001.*
5. **Pierre-Jerome C, Moncayo V, Terk MR.** *MRI of the Achilles tendon: a comprehensive review of the anatomy, biomechanics, and imag-*

ing of overuse tendinopathies. Acta Radiol. 2010;51:438-54. doi: 10.3109/02841851003627809.

6. **Beavis RC, Rourke K, Court-Brown C.** *Avulsion fracture of the calcaneal tuberosity: a case report and literature review. Foot Ankle Int. 2008;29:863-6. doi: 10.3113/FAI.2008.0000.*
7. **Pramod J, Nitin S, Vasant G, Badole CM, Pritish S.** *Avulsion fracture of calcaneal tuberosity and heel pad avulsion : tension band fixation as novel fixation. J Clin Diagn Res. 2012;6:738-9.*
8. **Greenhagen RM, Highlander PD, Burns PR.** *Double row anchor fixation: a novel technique for a diabetic calanceal insufficiency avulsion fracture. J Foot Ankle Surg. 2012;51:123-7. doi: 10.1053/j.jfas.2011.09.006.*
9. **Lui TH.** *Fixation of tendo Achilles avulsion fracture. Foot Ankle Surg. 2009;15:58-61. doi: 10.1016/j.fas.2008.06.004.*