



# 원위 경골 삼면골절 후 발생한 장무지신전건의 체크레인 변형 및 심부비골신경이 포착된 신전지대 증후군: 증례 보고

곽현곤, 안정태, 이재훈

강동경희대학교병원 정형외과

## The Checkrein Deformity of Extensor Hallucis Longus Tendon and Extensor Retinaculum Syndrome with Deep Peroneal Nerve Entrapment after Triplane Fracture: A Case Report

Hyungon Gwak, Jungtae Ahn, Jae Hoon Lee

Department of Orthopedic Surgery, Kyung Hee University Hospital at Gangdong, Seoul, Korea

A checkrein deformity can occur after a distal tibiofibular fracture. Usually, a checkrein deformity due to a dysfunction of the extensor hallucis longus muscle is rarer than that of the flexor hallucis longus. Only a few related studies have been reported. The authors encountered an extensor hallucis longus checkrein deformity due to extensor retinaculum syndrome while managing a triplane fracture. In magnetic resonance imaging, an increase in the heterogeneous signal was observed on the T2-weighted images suggesting muscle necrosis or ischemic changes in a part of the extensor hallucis muscle. Postoperative great toe motor weakness, unintentional movement, sensory changes, and weakness improved spontaneously during the follow-up.

**Key Words:** Checkrein deformity, Extensor hallucis longus, Extensor retinaculum syndrome, Triplane fracture

원위 경골 골단부 삼면골절은 원위 경골 골단판이 유합되어가는 청소년기에 주로 발생하며 평균 발생 연령은 13세(10~17세)이다.<sup>1)</sup> 주요 합병증으로는 성장판의 조기 유합에 따른 성장장애, 하지부동, 각변형 등이 알려져 있다.<sup>2)</sup> Checkrein 변형은 경비골 골절 후 발생할 수 있는 드문 합병증 중에 하나로<sup>3)</sup> 근육과 건의 허혈성 변화에 따른 구축, 주변 조직과의 유착, 골절 부위로의 건감입, 골절 후 가골 형성 등에 의해 발생할 수 있다.<sup>4,5)</sup> 장무지굴곡건에 발생한 checkrein 변형은 임상에서 보다 흔히 접할 수 있으며 여러 문헌 보고가 있다. 하지만 장무지신전건에 발생한 checkrein 변형은 더 드물며<sup>6,7)</sup>

삼면골절 후 합병증으로 발생한 장무지신전건의 checkrein 변형은 아직까지 국내에서 보고된 바가 없다. 저자들은 원위 경골 삼면골절 후 발생한 장무지신전건의 checkrein 변형을 경험하여 이를 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다. 본 증례 보고는 본원의 임상연구 윤리 위원회의 승인을 얻었다(IRB no. 2020-08-004).

### 증례 보고

14세 남자가 회전손상으로 발생한 삼면골절로 내원하였다(Fig. 1). 골절의 형태는 원위 골단판 일부를 침범하는 Salter-Harris 4형 형태로 2 mm 이상의 전위가 관찰되었다. 수상 후 3일 뒤 수술을 시행하였고 비골의 관혈적 정복술 및 나사 고정술, 경골의 비관혈적 정복술 및 유관나사 고정술로 해부학적 정복을 얻었다(Fig. 2). 수술 직후 및 2주째 외래 추시에서는 별다른 증상을 호소하지 않았으나 수술 후 4주째 외래 추시에서 처음으로 무지신전이 잘 되지 않는다고 호소하였다. 신체검진 시 1-2족지간 감각이 일부 저하되어 있었다.

Received January 11, 2021 Revised March 11, 2021

Accepted March 15, 2021

Corresponding Author: Jungtae Ahn

Department of Orthopedic Surgery, Kyung Hee University Hospital at Gangdong,

892 Dongnam-ro, Gangdong-gu, Seoul 05278, Korea

Tel: 82-2-440-6213, Fax: 82-2-440-7498, E-mail: jtahnos@khu.ac.kr

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4530-0512

Financial support: None.

Conflict of interest: None.

Copyright © 2021 Korean Foot and Ankle Society.

© 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.



**Figure 1.** Preoperative anteroposterior (A) and lateral (B) view of plain radiographs. A 14-year-old male with triplane fracture, which showed Salter-Harris type IV (epiphysis, minimally involved) fracture configuration.



**Figure 2.** Postoperative state; anteroposterior (A) and lateral (B) view. Anatomical reduction of fracture was obtained.

운동기능상정 평가상 무지신전 Medical Research Council (MRC) 근력 1등급, 발목관절 족배굴곡 MRC 근력 2등급 측정되었으며 발목관절 족저굴곡 시 무지의 비자발적인 신전이 확인되었다(Fig. 3).

이에 골절 전방 이개부의 건감입, 심부비골신경 마비, 전방구획 증후군, 신전지대 증후군 등의 감별을 위해 추가 검사를 시행하였다. 수술 전 컴퓨터 단층촬영 영상 재평가 시, 장무지신전건이나 전경골건 등의 골절부 감입은 명확하지 않았다(Fig. 4). 초음파 검사에서 장무지신전건의 연속성은 유지되어 있었으나(Fig. 5A) 건 움직임 일부가 감소되어 있었고, 전방 근육 구획에서 5~6 cm 길이의 저에코성 부종 패턴의 이상 소견이 관찰되었다(Fig. 5B). 비골신경마비를 배제

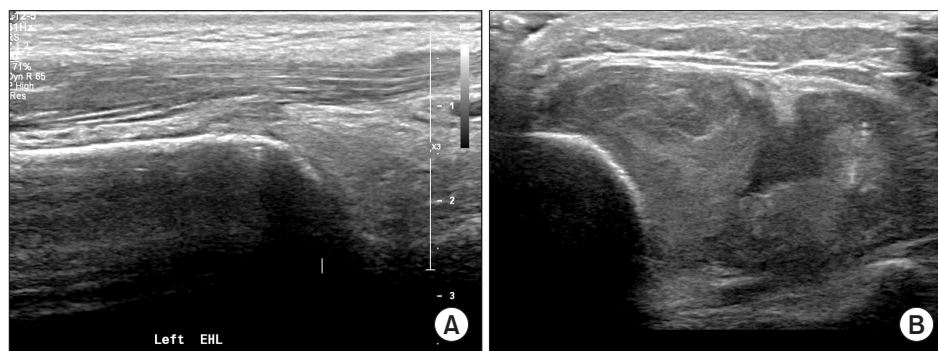


**Figure 3.** Involuntary extension of great toe during ankle plantar flexion was observed.



**Figure 4.** Preoperative computed tomography (CT) sagittal image shows slight tenting of extensor hallucis longus tendon, but there is no incarceration on CT image.

하기 위한 신경근전도검사서 장무지신전근의 삽입 전위가 감소되어 있었고, 전경골근, 장족지신전근, 단족지신전근, 장비골근의 삽입 전위는 정상이었다. 신경전도검사에서는 총비골신경의 복합운동 활동전위, 심부비골신경의 감각신경 활동전위가 건측에 비해 감소되어 있어, 이는 축삭 손상 형태의 심부비골신경병증을 시사하는 결과였다. 수상 초기인 점을 감안하여 건막염 또는 신전지대 증후군, 골화근염 여부를 확인하기 위해 자기공명영상 검사를 시행하였다. T2강 조영상에서 장무지신전건과 전경골건 일부에서 근괴사 혹은 허혈성 변화를 시사하는 이질성의 신호증가 소견이 관찰되었다(Fig. 6). 이에 원위 경골 전방부의 누락된 구획 증후군, 즉 신전지대 증후군<sup>8)</sup>으



**Figure 5.** The sonography of ankle and lower leg was evaluated. (A) The abnormality of integrity and continuity of extensor hallucis longus (EHL) were not identified. (B) Abnormal findings of a 5~6 cm long hypoechoic edema pattern were observed in the anterior muscle compartment.



**Figure 6.** Postoperative magnetic resonance imaging of anterior compartment muscles. (A) Diffuse and heterogeneously increased signal intensity at anterior compartment muscles on T2-weighted image involving extensor digitorum longus, extensor hallucis longus, and tibialis anterior. (B) Geographic and thick, peripheral enhancements, and internal non-enhancing or decreased enhancing portions in the muscles on contrast enhanced T1-weighted image.

로 인한 장무지신전건의 checkrein 변형을 진단하였다. 통증이 없고, 피부색이 창백하거나 원위부 맥박 소실 등의 소견이 없어 구획압은 측정하지 않았다.

면밀한 추시관찰 계획하에 증상 악화 시 지지대 유리술 등을 시행하기로 하였다. 발목 및 무지의 능동적 관절운동과 스트레칭을 격려하였다. 이후 추시에서 증상 악화 소견은 없었으며 6개월째 추시에서 족지 운동이 점차 호전되고 있었다. 10개월째 추시에서 발목관절 족저굴곡 시 무지신전되는 증상은 일부 남아 있었지만 1-2족지간 감각은 건측 대비 60% 수준이었고 무지신전 근력은 MRC 4등급, 발목 족배굴곡 근력은 MRC 5등급으로 호전되었다. 골절 유합 후 내고정 나사 제거 시 전방 탐색술을 동시에 시행하였다. 장무지신전건과 심부비골신경의 연속성과 주행은 적절하게 유지되어 있었다. 주변 연부조직 일부의 유착에 대해 유착박리술을 시행하였다. 신전지대의 구축은 뚜렷하지 않았으며 탐색술 시행 시 일부 박리했던 신전지대

는 융합하지 않았다. 이후 추시에서 족지간 감각과 근력은 이전보다 회복되었다. 관혈적 정복술 후 2년 추시에서 1-2족지간 감각은 건측 대비 90% 수준, 무지신전과 발목 족배굴곡 근력은 모두 MRC 5등급이었다. 환자 보고 임상적 평가 척도는 American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) score 100점, 족부기능지수(foot function index) 1.18%, foot and ankle outcome score 98.71점이었다.

## 고 찰

외상 후 장무지신전건의 checkrein 변형은 근육과 건의 허혈성 변화로 인한 구축, 주변 조직과의 유착에 의해 발생할 수 있으며 건의 기능 부전으로 인해 발목관절 족저굴곡 시 무지의 비자발적인 신전을 보이며, 발목관절 중립위에서 족배굴곡 시 무지신전의 제한, 근력 저하가 나타난다.<sup>6)</sup> 외상 후 나타난 장무지굴곡건의 checkrein 변형은 여러 문헌 보고가 있었으나<sup>5,9)</sup> 장무지신전건의 checkrein 변형은 발생 빈도가 드물며 국내에는 경비골 간부 골절의 골수강내 고정술 후 발생했던 증례에 대한 보고 정도가 있다.<sup>7)</sup> 일본에서는 reverse checkrein 변형이라는 명칭이 사용된 기록도 확인되나 국제적으로 흔하게 통용되는 표기는 아니다.

Mubarak<sup>8)</sup>는 신전지대 증후군에 대해 최초로 언급하면서 전위된 원위 경골 골절편이 경골 전방부의 상부 신전지대와 골편 사이의 공간을 압박하여 이 공간에 위치하는 장무지신전근의 근육 부분이나 제 4비골건의 허혈성 부종을 유발할 수 있고 신경 증상이나 임상 경과를 증례별로 상이하다고 보고하였다. 하지의 전방 구획의 근육 중에서 장무지신전근이 허혈성 손상에 가장 취약한 것으로 알려져 있는데,<sup>10)</sup> 장무지신전근의 근조직은 상부 신전지대 주변까지 내려와 분포할 수 있어 신전지대 주변부에서 골절 발생 시 손상받을 수 있는 면적이 상대적으로 증가하는 것을 고려해야 한다. 발목이 족저굴곡되면 상부 신전지대 하부에 위치하는 장무지신전근 근조직 부피가 증가될 수 있으므로 외상 혹은 수술 후 발목을 중립위로 고정시키는 것이 구획 증후군 예방에 도움이 될 수 있다.

손상 후 심한 통증이 지속되거나 혹은 무지의 수동적 굴곡 시 통증



이 악화되거나 구획압이 증가될 시 신전지대 증후군을 의심할 수 있다.<sup>6)</sup> 본 증례는 수상 초기에 '5P 징후'인 통증(pain), 창백(pallor), 이상감각(paresthesia), 마비(paralysis), 무맥(pulseless)들이 뚜렷하지 않아 구획 증후군을 감별하는 것이 어려웠다. 수술 직후에도 뚜렷한 임상 증상은 없었지만 이후 추사에서 무지의 근력 저하를 호소하면서 checkrein 변형의 진단적 접근이 이루어졌다. 즉, 유사한 골절 발생 시 초기부터 구획 증후군이나 checkrein 변형을 배제하기 위한 면밀한 관찰이 필요하다. 하지만 checkrein 변형은 급성 구획 증후군의 증상이 없는 경우도 있어 정확한 초기 진단에 어려움이 있다.<sup>6)</sup>

증례에 따라 지지대 감압술, 건 연장술 등의 수술이 필요할 수 있으나 본 증례의 경우에는 통증이 심하지 않고 변형으로 인한 불편감이 적어 보존적으로 추시관찰하였는데 이는 장무지신전건의 checkrein 변형에서 관찰되는 이상 운동이 정상 보행의 입각기 말기 toe-off 동작에서 발목이 족저굴곡되면서 자연스럽게 무지가 신전되는 움직임과 크게 어긋나지 않기 때문이었다. 장무지신전건의 checkrein 변형에 대한 추가적인 수술 여부는 증례에 따라 치료 방법을 선택하는 것이 적절할 것으로 생각된다.

장무지신전건의 checkrein 변형은 원위 경비골 골절 이후 발생하는 드문 합병증 중에 하나로 발목관절 족저굴곡 시 무지의 비자발적인 신전, 발목관절의 중립 자세에서 무지신전의 제한, 근력 약화 등을 특징으로 한다. 본 증례에서 저자들은 청소년기 삼면골절 이후 발생한 신전지대 증후군과 이로 인한 장무지신전건의 checkrein 변형을 경험하였으며 적절한 임상적, 영상의학적 평가 후 보존적 추시관찰 시 증상이 호전되었음을 관찰하였다.

## ORCID

Hyungon Gwak, <https://orcid.org/0000-0002-7772-4942>

Jae Hoon Lee, <https://orcid.org/0000-0002-5929-9823>

## REFERENCES

1. Wuerz TH, Gurd DP. Pediatric physeal ankle fracture. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013;21:234-44. doi: 10.5435/JAAOS-21-04-234.
2. D'Angelo F, Solarino G, Tanas D, Zani A, Cherubino P, Moretti B. Outcome of distal tibia physeal fractures: a review of cases as related to risk factors. *Injury.* 2017;48 Suppl 3:S7-11. doi: 10.1016/S0020-1383(17)30650-2.
3. Holcomb TM, Temple EW, Barp EA, Smith HL. Surgical correction of checkrein deformity after malunited distal tibia fracture: a case report. *J Foot Ankle Surg.* 2014;53:631-4. doi: 10.1053/j.jfas.2014.04.028.
4. Abolfotouh SM, Mahmoud KM, Mekhaimar MM, Said N, Al Dosari MA. Checkrein deformity associated with intra-articular talar fracture: a report of three cases. *JBJS Case Connect.* 2015;5:e21-5. doi: 10.2106/JBJS.CC.N.00024.
5. Bae SY, Chung HJ, Kim MY. Checkrein deformity by incarcerated posterior tibial tendon and displaced flexor hallucis longus tendon following ankle dislocation: a case report. *J Korean Fract Soc.* 2011;24:271-6. doi: 10.12671/jkfs.2011.24.3.271.
6. Kurashige T, Kawabata K, Suzuki S. Checkrein deformity due to extensor hallucis longus hypotrophy treated with extensor digitorum longus tendon transfer. *Foot Ankle Surg.* 2014;20:e30-4. doi: 10.1016/j.fas.2014.02.008.
7. Heo YM, Roh JY, Kim SB, Kim JY, Lee JB, Kim KK. Contracture of extensor hallucis longus tendon occurring after intramedullary nailing for a tibial fracture. *J Korean Orthop Assoc.* 2010;45:399-403. doi: 10.4055/jkoa.2010.45.5.399.
8. Mubarak SJ. Extensor retinaculum syndrome of the ankle after injury to the distal tibial physis. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84:11-4. doi: 10.1302/0301-620x.84b1.11800.
9. Rosenberg GA, Sferra JJ. Checkrein deformity—an unusual complication associated with a closed Salter-Harris type II ankle fracture: a case report. *Foot Ankle Int.* 1999;20:591-4. doi: 10.1177/107110079902000910.
10. Haumont T, Gauchard GC, Zabee L, Arnoux JM, Journeau P, Lascombes P. Extensor retinaculum syndrome after distal tibial fractures: anatomical basis. *Surg Radiol Anat.* 2007;29:303-11. doi: 10.1007/s00276-007-0215-3.