

장거리 보행 중 발견된 제 4-5 중족골 결합의 수술적 절제

국군춘천병원 정형외과

조명국 · 백사무엘 · 이선근 · 방청원

Surgical Resection of Intermetatarsal Coalition of the Fourth and Fifth Founded in Long Distance Running

Myung Guk Cho, Samuel Baek, Sun Geun Lee, Chungwon Bang

Department of Orthopaedic Surgery, Armed Forces Chuncheon Hospital, Chuncheon, Korea

Intermetatarsal coalition (IC) is very rare; although few cases have been reported in foreign orthopedic journals, these have not originated in our country. We report the case of a 20-year-old man who complained of pain in the left forefoot only during long distance running (3 km). On examination, his foot shape, skin appearance, and gait were normal, with no plantar keratosis; however, the radiograph revealed coalition between the fourth and fifth metatarsals. Surgical excision was performed. In the histopathologic study, fibrous coalition was confirmed. This paper reports an uncommon case involving surgical excision of IC in the military service, involving active sport activity.

Keywords: Congenital, Metatarsal bones, Running, Surgery, Synostosis

서론

전족부 결합은 후족부 결합에 비해 흔하지 않으며, 중족골 결합은 더욱 더 흔하지 않다¹. 지금까지 보고된 바로는 중족골 결합은 Pfeiffer-Kapferer syndrome, Cenani-Lenz syndactyly syndrome, Townes-Brocks syndrome, Apert syndrome 등 유전적

질환을 포함한 선천적 요인과 수술 등 외상, 감염, 종양, 관절증 등 후천적 요인 때문에 비정상적인 중배엽 분화가 촉진되어 발생된다¹⁻³. 중족골 결합은 정상 체중부하 시 발의 생역학(bio-mechanics)과 중족골 간 체중 분산을 변화시켜 전족부 통증을 야기하며 이는 수술적 치료를 결정하는 가장 큰 요인이 된다^{1,2}. 다만, 재발의 위험 때문에 골격계 성숙이 완료된 이후에 수술을 권유하며, 신발 보장구 등의 보존적 치료를 시행한 후에도 증상이 지속될 시 수술을 고려한다⁴. 중족골 결합은 희귀하기 때문에, 성인에 있어 간과되기 쉬운 비특이적, 중족골 통증의 원인이 될 수 있다². 지금까지 전세계적으로 5례(남성 2례, 여성 3례; 소아 2례, 성인 3례)가 보고되었고 모든 증례의 환자들이 발의 통증을 주 호소로 내원하여 3례는 중족골 결합의 단순 절제술, 2례는 절제술 및 동반 변형에 대한 절골술을 시행하였으며, 성장이 완료되지 않은 1례에서 재발이 보고되었다¹⁻⁵. 저자들은 군 입대 이후 장거리 보행(3 km 달리기) 및 스포츠 활동 시 발생하는 좌측 발의 통증을 주소로 내원한 20세 남자환자를 진료하여 제

Received: December 27, 2019 Revised: February 13, 2020

Accepted: February 14, 2020

Correspondence: Myung Guk Cho

Department of Orthopaedic Surgery, Armed Forces Chuncheon Hospital, 57 Banggogae-gil, Chuncheon 24207, Korea

Tel: +82-33-243-0130, Fax: +82-33-244-0130

E-mail: greatermd@naver.com

Copyright ©2020 The Korean Society of Sports Medicine

© 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.

4-5 중족골 결합을 진단하였다. 성장이 완료되었으며 동반 변형이 없다는 판단 하 중족골 간 골교 절제술을 계획하여 재발없이 치료하였으며, 이러한 증례는 국내에서 보고된 바가 없어 국군의 무사령부 의학연구윤리위원회 승인(No. AFMC-19-IRB-124)을 받아 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

증례

20세 남자 환자가 좌측 발의 통증을 주소로 내원하였다. 환자는 외상력과 출생력에 특이 소견이 없으며, 모든 성장 발달을 정상적으로 이루었고 군 복무 이후 특별히 장거리 보행 및 스포츠 활동 시에만 통증을 호소하였다. 이학적 검사에서 발의 외형, 피부, 보행은 정상적이었고, 족저각화증도 없었다. 하지만 제 4-5 중족골 간 족배부를 따라 넓게 경미한 압통이 있었고 저린감은 없었다. “Piano keystone” (족배부에서 족저부 방향으로 중족골두에 수직 압박 부하를 가함) 검사에서 제 4, 5 중족골 각각에 통증이 발생하였다.

단순방사선 사진에서 제 4-5 중족골 간 결합이 확인되었으며 제 4, 5 중족골 기저부에서 제 5 중족골 경부로 사면(oblique) 주행하는 양상이었다. 또한 좌측 발 내측 설상골과 반대편 발인 우측 발 제 2 중족골 기저부, 제 5 중족골 원위부 각각에 돌출된 골 종괴(pedunculated bony mass)을 확인할 수 있었다(Fig. 1). 양 발에 비부골(os peroneum)이 존재하였으며, 그 외 동반 기형은 관찰되지 않았다. 3차원 컴퓨터단층촬영 검사에서는 형성된 골조



Fig. 1. Anteroposterior foot standing radiograph reveals left foot 4th–5th intermetatarsal coalition, pedunculated bony mass at left medial cuneiform, right second metatarsal base, fifth metatarsal head.

직의 골수강이 제 4, 5 중족골 골수강과 연결되고 있으나 불분명한 경계를 보이고 있어 섬유성 결합을 의심할 수 있었다(Fig. 2).

깎창 보조기, 약물 및 물리치료를 포함한 보존적 치료가 우선 시행되었으며 통증 개선이 있었으나, 곧 불편감이 재발하여 중족골 간 결합 절제술을 시행하였다. 수술 전 방사선투시기를 통해 결합부 외연을 표시한 뒤, 하반신 마취 하 제 4-5 중족골 간 족배부 장축 절개를 통해 결합부에 도달하였다. 골교(bony bridge)는 전기 진동톱과 절골기를 이용하여 절제되었고 줄을 이용하여 절제부를 다듬은 후 골밀납을 도포하였다(Fig. 3). 두 중족골 사이가 분리된 후 절개창 내 신경종 소견은 관찰되지 않았다. 세척 및 해부학적 봉합술 이후 단 하지 부목고정을 시행하여 수술을 마쳤다(Fig. 4). 조직검사서 절제된 조직은 골교의 경우

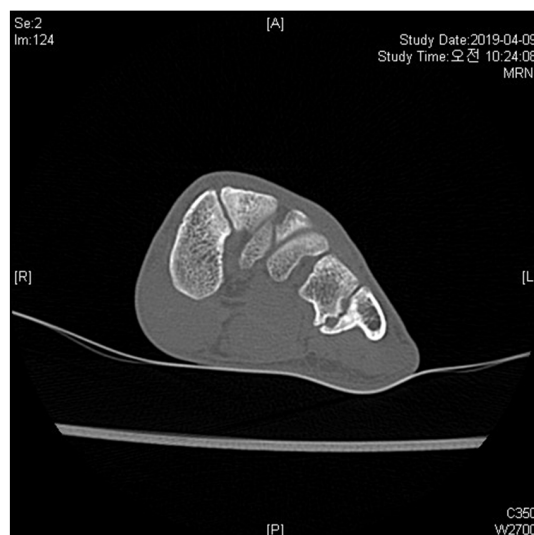


Fig. 2. Coronal computed tomography of left foot demonstrating fibrous coalition of the 4th–5th Intermetatarsal.



Fig. 3. Intraoperative resection finding of coalition of left foot.



Fig. 4. Anteroposterior radiographic view of resected coalition of left foot on postoperative day.

단순 골 조직으로 확인되었으며 결합부의 경우 신경 성분이나 연골캡이 존재하지 않는 섬유성 조직으로 확인되었다(Fig. 5). 부분 체중 부하 보행은 수술 후 3일째부터 시작하여 점차 체중 부하 및 보행 정도를 늘렸으며 수술 후 3개월 추사에서 재발 및 불편감이 확인되지 않았다.

고 찰

족부의 선천성 결합은 1%의 발생률을 보고하지만 대부분은 종주상결합 또는 거종결합이 차지하기에⁵, 중족골 결합은 희귀한 질환으로 생각된다. 하지만 족근골 결합이 있는 경우에도 증상이 없는 경우가 대부분이고⁵, 단순방사선촬영 시 우연히 발견되는 경우가 많으며, 증례의 환자 또한 장거리 보행 및 스포츠 활동을 요하는 군대라는 특수한 환경 속에서 통증이 발생하여 내원한 것으로 보아 저자들의 생각에는 많은 증례가 국내에도 있을 것으로 추정된다.

결합은 두 개 또는 그 이상의 골이 비정상적인 골성, 연골성, 섬유성, 골, 연골, 섬유조직의 혼합성 결합조직에 따라 연결된 경우를 말한다²⁴. 국외에서 보고된 5례를 보면 골성 결합이 3례, 혼합성 결합이 2례(골, 연골, 섬유조직/골, 연골조직)였으며 본 증례는 섬유성 결합이었다^{1,5}. 중족골 결합의 호발 위치는 제 4-5 중족골 기저부 간이며, 그 다음은 제 1-2 중족골 간이며 제 4-5 중족골 원위부 간, 제 3-4 중족골 원위부, 기저부 간도 보고되었다^{1,4}. 증례에서는 제 4, 5 중족골 기저부-제 5 중족골 원위부로 향하는 사면 골교를 확인할 수 있었다.

소아 환자들에게는 다양한 선천성 기형 변화를 동반한 증후군

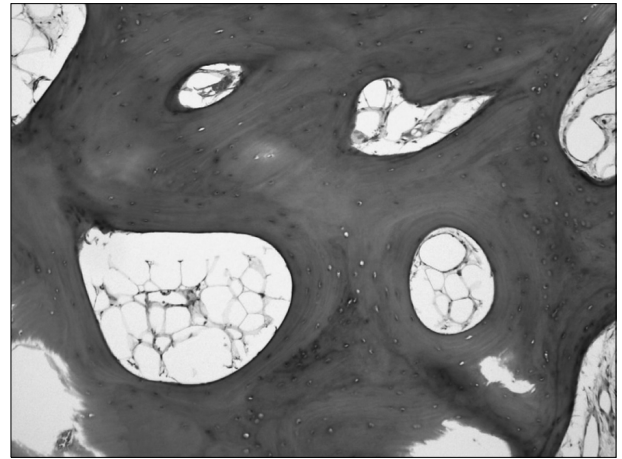


Fig. 5. Bony bridge, low-power histopathologic image showing sections of mature lamellar bone (H&E, ×20).

형태로 중족골 결합이 진단될 수 있으며¹, 골격계 성숙이 완성되지 않은 청소년기(주로 8세 이후)의 경우 위험요인(활동 증가, 비정상적 보행 생역학, 울퉁불퉁한 지형 보행, 체중 증가, 발목 염좌 등)에 노출되었을 때 증상을 일으켜 진단될 수 있다⁴. 중족골 결합으로 인해 중반 입각기(mid-stance) 동안 중족골의 움직임이 제한됨과 함께 중족골 경사도가 변화되기도 하여, 비정상적인 체중 전달이 발생한다. 중족골 결합은 발 내측의 움직임을 제한하여 통증을 동반한 족저부 과각화 병변 또는 보행 장애를 일으킨다²⁵. 비골성 결합인 본 증례의 경우 불완전 결합으로 인한 기계적 장애, 즉 결합 돌출부의 압박이 골막이나 결합 주변 관절 막에 위치한 신경을 통해 통증을 유발한다⁶.

성인의 경우 인접 중족골의 V-절골술, 일리자로프(Ilizarov) 외고정술, 무지외반증 수술에 있어 중족골 절골술 중 다발성 K강선 통과로 인한 연조직의 손상, 연조직 유리술과 함께 비스포스포네이트(bisphosphonate) 사용으로 인한 합병증 발생으로 중족골 결합이 발생한 것이 보고되었고³, 본 증례와 같이 동반기형이나 외상력없이 발의 통증으로 내원하여 진단된 경우도 보고되었다²⁵. 따라서 성인에 있어 비특이적, 중족골통증의 환자는 중족골 결합 또한 의심해 볼 필요가 있다.

전후면, 사면, 측면 단순방사선 사진이 일차적 진단검사가 될 수 있으며 단순방사선 사진에서 명확하지 않으나 의심이 되는 경우는 컴퓨터단층촬영이나 자기공명영상에 고려될 수 있다⁷. 자기공명영상은 결합조직의 특성(섬유성, 연골성 등)을 구분할 수 있게 해주며 신경종 등 동반 연부조직 이상을 확인할 수 있지만 본 증례에서는 수술 시행 여부를 결정하는데, 결합조직의 특성이 중요하지 않으며, 신경증상 또한 없었으므로 시행하지 않았다.

중족골 결합의 치료는 증상이 없다면 치료할 필요가 없으며, 증상이 있다면 먼저 골화 시기를 고려해야 한다. 발의 결합 부위에

따라 골화 시기가 다른데, 거주상결합은 3-5세, 종주상결합은 8-12세, 거중결합은 12-16세에 골화되는 것으로 알려져 있다⁸. 8세 환아에게 시행된 중족골 결합 절제술 조직검사에서 골, 연골, 섬유조직의 혼합성 결합조직이 확인되었으며 수술 이후 중족골 결합이 재발하였다⁴. 골화가 완료되기 전에는 약물 및 물리치료, 주기적인 굳은살 절제술, 깔창 보조기, 패딩(padding) 등의 보존적 치료를 시행해볼 수 있다. 보존적 치료 후에도 증상 호전이 없다면 수술적 치료를 고려할 수 있다.

저자들은 제 4, 5 중족골 결합으로 인해 장거리 보행 및 스포츠 활동 시 통증을 호소하는 20세 남자 환자를 수술적 절제로 치료하였으며 체중 부하 보행 시 통증 소실을 확인하였다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Acknowledgements

We gratefully acknowledge the cooperation from Department of Pathology, Armed Forces Capital Hospital in this report.

ORCID

Myung Guk Cho <https://orcid.org/0000-0002-5543-387X>

Samuel Baek <https://orcid.org/0000-0001-9904-1184>

Sun Geun Lee <https://orcid.org/0000-0002-7034-2474>

Chungwon Bang <https://orcid.org/0000-0002-6138-1527>

References

1. Aspros D, Ananda-Rajan E, Jnr ZK, Rajan R. Distal metatarsal synostosis: a case report. *Foot (Edinb)* 2014;24:153-6.
2. Dunn KW, Giordano AR. Surgical resection of bilateral coalition of the third and fourth metatarsals: a case report. *J Foot Ankle Surg* 2016;55:1038-42.
3. Russell N, Stavrou P, Dracopoulos G. Intermetatarsal coalition: a delayed complication of hallux valgus surgery. *ANZ J Surg* 2014;84:290-2.
4. Vun SH, Drampalos E, Shareef S, Sinha S, Bramley D. Distal metatarsal coalition: a rare case report. *Int J Surg Case Rep* 2015;8:182-4.
5. Cordoba-Fernandez A, Rayo-Rosado R, Lopez-Garcia D, Juarez-Jimenez JM. A rare intermetatarsal coalition with rigid fifth metatarsal deformity and symptomatic plantar lesion. *J Foot Ankle Surg* 2016;55:1091-6.
6. Kumai T, Takakura Y, Akiyama K, Higashiyama I, Tamai S. Histopathological study of nonosseous tarsal coalition. *Foot Ankle Int* 1998;19:525-31.
7. Cass AD, Camasta CA. A review of tarsal coalition and pes planovalgus: clinical examination, diagnostic imaging, and surgical planning. *J Foot Ankle Surg* 2010;49:274-93.
8. Jayakumar S, Cowell HR. Rigid flatfoot. *Clin Orthop Relat Res* 1977;122:77-84.