

족근 중족 관절 잠재의 손상에 대한 진단 및 치료

인제대학교 의과대학 상계백병원 정형외과

정형진 · 박재구 · 감민철

Diagnosis and Treatment of Occult Lisfranc Injury

Hyung-Jin Chung, M.D., Jae-Gu Park, M.D., Min-Cheol Kam, M.D.

Foot and Ankle Center, Department of Orthopedic Surgery, Sanggye Paik Hospital, Inje University Collage of Medicine, Seoul, Korea

=Abstract=

Purpose: To evaluate the effectiveness of intraoperative stress test for diagnosis of occult Lisfranc injury.

Materials and Methods: Between April 2009 and October 2012, 21 patients with occult Lisfranc injuries underwent intraoperative stress test and internal fixation. There were 11 males and 10 females with an average age of 45.3 years (range, 23~79 years). Injuries were caused by traffic accident in 10 cases, indirect force (twisting injury) in 8 cases, and crush in 2 cases, falling from a height in 1 case. Unstable injuries on stress radiograph in occult injury of Lisfranc joint were treated by open reduction or closed reduction and fixation with cannulated screw or K-wire. Radiological evaluation was assessed according to preoperative and postoperative diastasis between 1st and 2nd metatarsal base.

Results: Associated injuries were 9 cases of metatarsal fractures, 6 cases of cuneiform fractures and 6 cases of both metatarsal and cuneiform fractures. Medial and middle column fixation was in 13 cases, and three columns fixation was in 8 cases. Initial diastasis between 1st and 2nd metatarsal base was 2.8 mm (1.3~4.7 mm) on AP radiograph and postoperative diastasis between 1st and 2nd metatarsal base was 1.2 mm (0.5~2.4 mm) on AP radiograph.

Conclusion: Even there is no sign of clear Lisfranc injury, it is necessary to pay attention and give evaluation on circumstances of occult Lisfranc injuries with metatarsal or cuneiform fractures. Intraoperative stress test is helpful to diagnose an occult Lisfranc injury. For unstable injuries on stress radiographs of occult Lisfranc joint injury, operative treatment with open or closed reduction and internal fixation is useful method.

Key Words: Lisfranc joint, Occult injury, Stress radiographs, Internal fixation

서 론

Received: January 20, 2013 Revised: February 7, 2013
Accepted: February 14, 2013

• **Corresponding Author: Hyung-Jin Chung, M.D.**
Foot and Ankle Center, Department of Orthopedic Surgery,
Sanggye Paik Hospital, Inje University, College of Medicine,
761-1 Sanggye 7-dong, Nowon-gu, Seoul 139-707, Korea
Tel: +82-2-950-1399 Fax: +82-2-950-1398
E-mail: chunghj@dreamwiz.com

족근 중족 관절은 중족골 기저부와 설상골, 입방골 사이의 관절로 골성, 관절인대 복합체로 구성되어 있다. 족근 중족 관절 손상은 족근 중족 관절을 침범하는 경미한 염좌부터 심하게 전위된 손상까지 포함하는 개념으로, 축성 부하 또는 족부가 족저 굴곡된 상태에서 뒤

틀림 손상 등 간접적인 기전에 의해 주로 발생하는 것으로 되어있다.^{1,2)}

족근 중족 관절 손상 환자의 20% 정도는 초기 방사선 소견에서 간과되고, 경미한 손상의 경우 초기에 진단을 놓치는 경우가 많은 것으로 보고된다.²⁻⁴⁾ 이런 경우 결국 외상후 관절염이 발생하고 장기적으로 예후가 좋지 않게 됨으로 정확한 진단과 치료가 중요하다. 교통 사고나 추락과 같은 고에너지 손상의 경우 골절과 동반되어 탈구되는 경우가 많기 때문에 진단에 어려움이 없지만, 스포츠 손상과 같은 저에너지 손상의 경우 골절이 없거나 경미한 전위만 있어 진단에 주의를 요한다.

Faciszewski 등⁵⁾은 단순 방사선 소견상 족부의 다른 골절 및 아탈구의 소견이 없이 단지 제 1-2 중족골 기저부의 간격이 2~5 mm로 증가된 경우를 족근 중족 관절의 미세 손상으로 정의하였고 치료가 필요하다고 하였다. 이에 저자들은 족근 중족 관절의 아탈구나 탈구는 보이지 않지만, 중족골 또는 설상골의 골절과 함께 제 1-2 중족골 기저부 간격이 증가되고, 신체 검사상 수상 부위의 압통이나 피하 출혈 등의 소견으로 족근 중족 관절의 잠재 손상이 의심되는 경우, 마취하 스트레스 방사선 촬영을 통해 진단하고 치료한 족근 중족 관절의 잠재 손상에 대해 보고하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2009년 1월부터 2012년 10월까지 외상으로 본원에 내원한 환자 중 신체 검사상 족근 중족 관절 부위의 압통이나 피하 출혈 등의 소견을 보이면서, 단순 방사선 사진상 족근 중족 관절의 명백한 아탈구 또는 탈구의 소견은 없지만, 제 1-2 중족골 기저부 간격의 증가로 잠재 손상이 의심되어 수술을 시행한 24예 중 마취하 스트레스 방사선 촬영에서 족근 중족 관절의 불안정성을 보이지 않았던 4예를 제외한 21예를 대상으로 하였다(Table 1). 남자가 11예, 여자가 10예였고 평균 나이는 45세였다. 수상 원인은 교통 사고가 10예로 가장 많았으며, 간접 손상 8예, 압력 손상이 2예, 낙상이 1예였다.

수술 중 족근 중족 관절의 불안정성을 확인하기 위해

스트레스 방사선 촬영을 하였고 제1-2 중족골 기저부 간격이 증가하거나, 제1 족근 중족 관절 또는 제2 족근 중족 관절의 아탈구 또는 탈구를 보이는 경우 폐쇄적 또는 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행하였다. 제5 족근 중족 관절의 아탈구 소견을 보이는 경우 추가적으로 내고정하였다.

2. 수술 방법

하반신 또는 전신 마취를 시행 후 영상 증폭 장치 하에 회내-외전 또는 회외-내전 스트레스 방사선 촬영을 하여 제1 족근 중족 관절과 제2 족근 중족 관절의 아탈구 또는 탈구 및 제1-2 중족골 기저부 간격이 증가한 것을 확인하였다(Fig. 1). 이에 대해 골 정복 검자를 이용해 도수 정복을 시도한 후 경피적 나사 및 핀고정을 실시하였다. 정복이 불충분한 경우 제1-2 중족골 기저부 사이에 종 절개를 통해 족근 중족 관절에 도달한 후 정복을 방해하는 중족골 기저부의 골편이나 관절막, 인대 등의 연부 조직을 제거한 후 족근 중족 관절을 정복하였다. 정복 후 내측 설상골과 제2 중족골에 골 정복 검자를 사용하여 정복을 유지하고 유도핀으로 고정 후 4.0 mm 도관 나사 또는 K-강선을 이용해 고정하였다. 추가로 제4, 5 족근 중족 관절의 불안정성이 있는 경우에는 K-강선을 이용해 고정하였다.

3. 수술 후 처치

수술 후 6주간 비체중 부하 단하지 석고 고정을 유지하였다. 이후 석고를 제거하고 2주간 관절 운동 및 물리 치료를 시행하였고 술 후 8주부터 부분 체중 부하를 시작하였다. 외측에 삽입한 K-강선의 경우는 술 후 6~8주 경에 제거하였으며, 내측에 삽입한 금속 나사 또는 K-강선은 술 후 3~4개월에 제거하였다.

4. 평가

초기 족근 중족 관절 주위의 동반 골절 여부를 확인하였고, 수술 전후 제1-2 중족골 기저부 간격을 측정해 수술 후 정복 정도에 대해 평가하였다. 수술 중 실시한 스트레스 방사선 촬영으로 Myerson 등⁶⁾이 제시한 족근 중족 관절 손상의 분류를 사용하였다.

결 과

내원시 단순 방사선 촬영에서 명확한 골절 소견이 없었던 경우가 8예 있었으나 추가로 시행한 전산화 단층 촬영에서 중족골 또는 설상골의 비전위성 골절이 추가로 발견되었다. 중족골 골절이 있는 경우가 9예, 설상골 골절이 있는 경우가 6예, 중족골 골절과 설상골 골절이 같이 동반된 경우가 6예였다. 수술 전 비체중 부하 방사선 사진에서 제1-2 중족골 기저부 간격은 평균 2.8 mm (1.3~4.7 mm) 였다. 수술 중 시행한 스트레스 방사선 검사상 족근 중족 관절의 이개가 관찰되었고 Myerson 등⁶⁾의 분류상 부분 비상합이 13예(내측 탈구 5예, 외측 탈구 8예), 산개형이 8예(전체적 산개형 8예)로 나타났다. 도수 정복이 가능해 경피적으로 고정한 경우가 13예, 정복이 불충분해서 관혈적 정복술을 시행한 경우가 8예였다.

전 예에서 제 1-2 중족골간 고정을 시행하였다(나사 못 18예, K-강선 3예). 내측 탈구형의 경우 불안정성을

보이는 제1 족근 중족 관절을 추가로 고정하였고, 산개형의 경우 제1 족근 중족 관절 및 제5 족근 중족 관절을 고정하였다(Table 1). 수술 직후 촬영한 단순 방사선 사진에서 제1-2 중족골 기저부 간격은 평균 1.2 mm (0.5~2.4 mm)로 감소하였다.

고 찰

족근 중족 관절의 손상은 경미한 염좌에서 심하게 전위된 손상까지를 포함하는 개념으로 최근 전산화 단층 촬영 등 진단적 수단의 개선으로 빈도가 증가하고 있다. 신체 검사에서 중족부 부위에 동통과 압통을 호소하고 족저 피하 출혈이 있는 경우 족근 중족 관절 손상을 의심할 수 있으며, 명백한 골절, 탈구가 있는 족근 중족 관절의 손상은 단순 방사선 소견에서 해부학적 정렬이 어긋나 쉽게 진단이 가능하다. 특히 제2 족근 중족 관절의 전위가 있는 경우가 많으며, 이 경우 수술적 치료의 적응증이 된다. 하지만 골절 없이 정상 정렬을

Table 1. Summary of Patients

Case	Sex/Age	Mechanism of injury	Associated fracture*	Initial diastasis (mm)	Postop. diastasis (mm)	Classification [†]	OR/CR	1-2 MT fixation	1 TMT fixation	5 TMT fixation
1	F/79	TA	MT (XR)	1.3	0.5	B2	CR	Screw	No	No
2	F/68	TA	MT (XR)	3.9	1.3	B1	CR	Screw	Screw	No
3	M/46	Indirect injury	MT, C (XR)	2.7	1.0	B2	OR	Screw	No	No
4	M/37	TA	C (CT)	2.7	1.9	B2	CR	K-wire	No	No
5	M/40	Indirect injury	MT (XR)	1.6	0.8	C2	OR	Screw	Screw	K-wire
6	M/23	TA	MT, C (CT)	2.2	1.3	B2	CR	Screw	No	No
7	M/29	Indirect injury	MT, C (CT)	4.7	1.1	C2	CR	Screw	Screw	K-wire
8	F/42	TA	MT (XR)	2.4	0.8	B1	OR	Screw	Screw	No
9	M/31	Indirect injury	C (XR)	3.5	1.8	B2	OR	Screw	No	No
10	M/54	TA	C (XR)	2.4	0.8	B2	OR	Screw	No	No
11	F/46	TA	MT (XR)	2.4	1.6	B2	CR	Screw	No	No
12	F/30	TA	MT (XR)	3.6	0.6	C2	CR	K-wire	K-wire	K-wire
13	M/52	Crushing injury	MT, C (XR)	3.6	0.9	C2	OR	K-wire	No	K-wire
14	F/64	TA	C (CT)	1.8	1.0	B1	CR	Screw	Screw	No
15	F/50	Indirect injury	MT (XR)	1.7	1.2	B1	CR	Screw	K-wire	No
16	M/26	Indirect injury	MT (XR)	2.8	1.5	B1	CR	Screw	Screw	No
17	F/23	Indirect injury	MT (XR)	2.9	1.6	C2	CR	Screw	K-wire	K-wire
18	M/29	Fall	MT, C (CT)	3.5	1.6	C2	CR	Screw	Screw	K-wire
19	F/45	Indirect injury	C (CT)	1.6	0.8	C2	OR	Screw	Screw	K-wire
20	M/65	Crushing injury	MT, C (CT)	3.3	2.4	C2	OR	Screw	No	K-wire
21	F/73	TA	C (CT)	3.5	2.0	B2	CR	Screw	No	No

TA: traffic accident, MT: metatarsal, C: cuneiform, OR: open reduction, CR: closed reduction, TMT: tarsometatarsal.

* XR, X-ray; CT, Computed Tomography † Myerson classification

보이거나 중족골이나 설상골에 비전위 골절이 있으면서 아탈구가 없는 경우 진단을 간과할 위험성이 크다.^{5,7)}

과거에는 족근 중족 관절의 전위 정도와 기능적 결과가 비례하지 않는다 하여 도수 정복을 통한 보존적 치료가 권유되어 왔으나⁸⁾ 근래에는 족근 중족 관절의 구조를 연구한 결과 해부학적 정복의 필요성이 강조되고 있다.⁹⁻¹¹⁾ 해부학적 정열의 회복이 외상후 관절염 및 만성 불안정성, 통증의 위험을 감소시키는 것으로 보고되고 있으며, 제2 중족골 기저부의 배외측 전위가 1 mm 또는 2 mm 발생할 경우, 족근 중족 관절의 관절 접촉면적은 각각 13.1%, 25.3% 감소하는 것으로 알려져 있다.¹²⁾ 수술 후 해부학적 정열이 회복된 환자에서는 50%~95%에서 우수 또는 양호한 결과를 나타낸 반면, 해부학적 정열이 무너진 경우에서는 단지 17%~30% 환자에서만 우수 또는 양호한 결과가 보고되었다.^{7,10,13-15)} 초기 진단이 간과되어 외상후 관절염으로 진행된 경우, 이차적으로 족근 중족 관절 유합술을 시행하더라도 임상적 결과가 좋지 않은 것으로 보고되고 있다.^{5,16-18)}

Nunley와 Vertullo¹⁹⁾는 족근 중족 관절의 손상이 있는 환자 중 50%는 비체중 부하 단순 방사선 검사에서 정상으로 나타날 수 있어 손상이 의심되는 경우는 체중

부하 방사선 촬영을 시행하여 제1-2 중족골 기저부 간격의 이개를 확인해야 한다고 하였다. Curtis 등²⁰⁾은 손상이 의심되는 경우 후족부를 고정된 상태로 전족부를 회내-외전 시키는 스트레스 검사를 시행해 동통을 호소하는 경우 족근 중족 관절 손상을 의심할 수 있다고 하였다.

Faciszewski 등⁵⁾은 족근 중족 관절의 미세 손상에서 체중 부하 외측 방사선 촬영을 시행해 내측 종아치가 무너진 경우 관혈적 정복 및 내고정을 시행해야 한다고 보고하였다. 또한 Myerson 등^{11,14)}은 방사선 소견에서 명백한 골절이나 탈구의 소견이 없을 때 마취하 스트레스 방사선 촬영이 진단과 치료 방침을 결정하는데 도움이 되며 안정성 손상인 경우에는 석고 붕대 고정으로 치료하고 불안정 손상인 경우에는 내고정을 시행하는 것이 예후가 좋다고 보고하였다.

족근 중족 관절 손상에서 가장 흔한 방사선 소견은 제1-2 중족골 기저부 간격의 증가이다.²¹⁾ 족근 중족 관절 손상이 의심되는 경우 체중 부하 또는 스트레스 방사선 사진이 진단에 도움이 될 수 있으나 중족부 골절이 동반될 경우 동통이 심해 시행할 수 없는 경우가 많다. 본 연구에서도 수상 시 체중 부하 방사선 촬영은 시행하지 않았으며, 손상이 의심되는 경우 수술 중 스

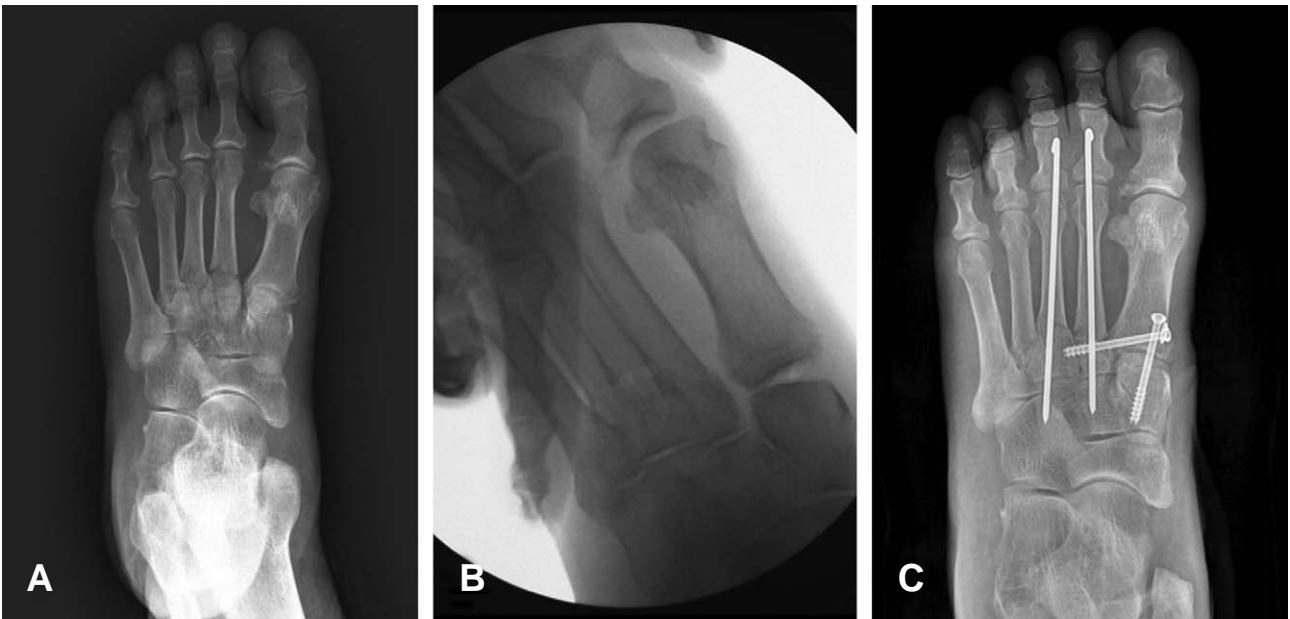


Figure 1. (A) Initial anteroposterior radiograph of 68 years old female show fracture of 1st, 2nd and 3rd metatarsal base. (B) Stress radiograph shows that the 1st tarsometatarsal joints were subluxated and the diastasis between 1st and 2nd metatarsal base was increased, (C) Postoperative radiograph shows internal fixation using 4.0 mm cannulated screws.

트레스 방사선 촬영을 시행하여 불안정성을 확인하고 치료 방침을 결정하였다. Myerson과 Cerrato²²⁾는 족근 중족 관절의 손상시 체중 부하 단순 방사선 사진에서 제1-2 중족골 기저부 간격이 2 mm 이상인 경우나 스트레스 방사선 촬영에서 족근 중족 관절에 2 mm 이상 간격이 있을 때 해부학적 정복이 필요하다고 하였다. 그러나 저자들의 경우 초기 방사선 촬영에서 제1-2 중족골 기저부 간격이 2 mm 이하였으나 수술 중 스트레스 방사선 촬영에서 족근 중족 관절의 불안정성을 보인 경우가 전체 21예 중 5예 포함되어 있었으며, 이에 대해 정복 및 내고정을 시행하였다.

본 연구는 후향적 연구로 정상 해부학적 정열을 보이거나 족근 중족 관절의 잠재 손상이 의심되어 수술 중 스트레스 방사선 촬영을 시행하여 불안정성을 확인한 후 정복 및 내고정을 시행한 환자를 대상으로 하였다. 그러나 이러한 족근 중족 관절의 잠재 손상에서 추시 기간이 짧아 치료 결과에 대한 분석이 없는 점과 보존적 치료와 수술적 치료의 결과를 비교하지 못한 한계점이 있어 향후 전향적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결 론

족근 중족 관절의 명백한 탈구가 없는 중족골 골절이나 설상골 골절 환자에서 제1-2 중족골 기저부의 손상이 의심되는 경우 수술 중 스트레스 방사선 촬영을 시행하여 불안정성을 확인하고 해부학적 정복 및 내고정이 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. **Rosenbaum A, Dellenbaugh S, Dipreta J, Uhl R.** *Subtle injuries to the lisfranc joint. Orthopedics.* Nov 2011;34(11):882-7.
2. **Goossens M, De Stoop N.** *Lisfranc's fracture-dislocations: etiology, radiology, and results of treatment. A review of 20 cases. Clin Orthop Relat Res.* Jun 1983(176):154-62.
3. **Hatem SF, Davis A, Sundaram M.** *Your diagnosis? Midfoot sprain: Lisfranc ligament disruption. Orthopedics.* Jan 2005;28(1):2, 75-7.
4. **Sherief TI, Mucci B, Greiss M.** *Lisfranc injury: how frequently does it get missed? And how can we improve? Injury.* Jul 2007;38(7):856-60.
5. **Faciszewski T, Burks RT, Manaster BJ.** *Subtle injuries of the Lisfranc joint. J Bone Joint Surg Am.* Dec 1990;72(10):1519-22.
6. **Chiodo CP, Myerson MS.** *Developments and advances in the diagnosis and treatment of injuries to the tarsometatarsal joint. Orthop Clin North Am.* Jan 2001;32(1):11-20.
7. **Arntz CT, Veith RG, Hansen ST, Jr.** *Fractures and fracture-dislocations of the tarsometatarsal joint. J Bone Joint Surg Am.* Feb 1988;70(2):173-81.
8. **Cassebaum WH.** *Lisfranc fracture-dislocations. Clin Orthop Relat Res.* 1963;30:116-29.
9. **Aitken AP, Poulson D.** *Dislocations of the tarsometatarsal joint. J Bone Joint Surg Am.* Mar 1963;45-A:246-60.
10. **Kuo RS, Tejwani NC, Digiovanni CW, et al.** *Outcome after open reduction and internal fixation of Lisfranc joint injuries. J Bone Joint Surg Am.* Nov 2000;82-A(11):1609-18.
11. **Myerson M.** *The diagnosis and treatment of injuries to the Lisfranc joint complex. Orthop Clin North Am.* Oct 1989;20(4):655-64.
12. **Ebraheim NA, Yang H, Lu J, Biyani A.** *Computer evaluation of second tarsometatarsal joint dislocation. Foot Ankle Int.* Nov 1996;17(11):685-9.
13. **Hardcastle PH, Reschauer R, Kutscha-Lissberg E, Schoffmann W.** *Injuries to the tarsometatarsal joint. Incidence, classification and treatment. J Bone Joint Surg Br.* 1982;64(3):349-56.
14. **Myerson MS, Fisher RT, Burgess AR, Kenzora JE.** *Fracture dislocations of the tarsometatarsal joints: end results correlated with pathology and treatment. Foot Ankle.* Apr 1986;6(5):225-42.
15. **Arntz CT, Hansen ST, Jr.** *Dislocations and fracture dislocations of the tarsometatarsal joints. Orthop Clin North Am.* Jan 1987;18(1):105-14.
16. **Brunet JA, Wiley JJ.** *The late results of tarsometatarsal joint injuries. J Bone Joint Surg Br.* May 1987;69(3):437-40.
17. **Wilppula E.** *Tarsometatarsal fracture-dislocation. Late results in 26 patients. Acta Orthop Scand.* 1973;44(3):335-45.
18. **Aronow MS.** *Treatment of the missed Lisfranc injury. Foot Ankle Clin.* Mar 2006;11(1):127-42, ix.
19. **Nunley JA, Vertullo CJ.** *Classification, investigation, and management of midfoot sprains: Lisfranc injuries in the athlete. Am J Sports Med.* Nov-Dec 2002;30(6):871-8.
20. **Curtis MJ, Myerson M, Szura B.** *Tarsometatarsal joint*

- injuries in the athlete. Am J Sports Med. Jul-Aug 1993; 21(4):497-502.*
21. **Stein RE.** *Radiological aspects of the tarsometatarsal joints. Foot Ankle. Mar-Apr 1983;3(5):286-9.*
22. **Myerson MS, Cerrato R.** *Current management of tarsometatarsal injuries in the athlete. Instr Course Lect. 2009;58:583-94.*