

리스프랑 관절 골절 및 탈구의 수상 기전과 치료 방법에 따른 임상적 결과와 예후 분석

박현우, 이형석

단국대학교병원 정형외과

Analysis of Clinical Outcome and Prognosis for Lisfranc Joint Fracture and Dislocation according to the Injury Mechanism and Treatment Method

Hyun-Woo Park, Hyung Suk Yi

Department of Orthopaedic Surgery, Dankook University Hospital, Cheonan, Korea

Purpose: The purpose of this study was to assess the treatment outcomes and prognosis of Lisfranc joint fracture and dislocation according to the mechanism of injury and treatment method.

Materials and Methods: Twenty six patients with Lisfranc fracture-dislocation who had been treated surgically were included in this retrospective study. The patients were divided into two groups according to mechanism of injury: direct crushing injury (16 patients) and indirect rotational or compressive injury (10 patients). The patients were also divided into three groups according to the surgical methods. The parameters used were radiographic evaluation, patients' subjective satisfaction levels, length of hospital stay, and the American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) midfoot score. Statistical analysis was performed.

Results: The mean postoperative AOFAS midfoot score was 78.7. The mean length of stay was 39.6 days. Statistically significant differences in subjective satisfaction, AOFAS midfoot score, and length of hospital stay were observed between the two groups ($p < 0.05$). However, no significance differences were observed between the three groups who were divided according to the different surgical methods ($p > 0.05$).

Conclusion: Mechanism of trauma and the severity of soft-tissue injury were significant prognostic factors affecting the surgical outcomes of Lisfranc joint fracture and dislocation.

Key Words: Lisfranc joint, Fracture and dislocation, Injury mechanism

서론

족부의 리스프랑 관절(Lisfranc joint) 골절 및 탈구는 대부분 추락 손상, 교통사고 또는 작업 관련 손상 등의 고에너지 손상에 기인한다. 20~40대 연령의 젊은 남자가 약 90%를 차지하고 특히 육

체 노동자에서 빈도가 높다.¹⁾ 이러한 리스프랑 관절의 골절 및 탈구는 장기적 예후가 좋지 않은 경우가 많아 정확한 진단과 치료가 중요한 골절이다. 1909년 Quenu와 Kuss에 의한 분류부터 시작하여 1982년 Hardcastle 등에 의한 분류, 1986년 Myerson 등의 여러 저자들이 리스프랑 관절 손상에 대한 분류를 제시하였고, 실제로 임상 의들 사이의 소통에 많은 도움을 주고 있는 것은 사실이다.^{1,2)} 하지만 이러한 방사선학적인 분류만으로는 치료계획 설정 및 예후 예측에 제한점이 있었다. Kuo 등³⁾에 의하면 리스프랑 관절 손상은 특히 족부의 축성 압박 또는 족배부의 강한 압박으로 발생하거나, 족부의 압제 손상과 함께 발생한다. 본 저자들도 치료 경험상 같은 리스프랑 관절 손상의 진단이더라도 손상 기전에 따라 손상 양상

Received March 31, 2014 Revised April 26, 2014 Accepted May 29, 2014

Corresponding Author: Hyun-Woo Park

Department of Orthopaedic Surgery, Dankook University Hospital, 201

Manghyang-ro, Dongnam-gu, Cheonan 330-715, Korea

Tel: 82-41-550-3296, Fax: 82-41-556-0524, E-mail: m3artist@hanmail.net

Financial support: None.

Conflict of interest: None.

Copyright ©2014 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/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

및 동반된 연부조직 손상의 정도, 그리고 그 예후가 서로 달라 이를 비교 분석하고자 하였으며, 추가적으로 수술적 치료 방법에 따른 예후 차이에 대한 연구를 하고자 하였다.

대상 및 방법

2006년부터 2012년까지 본원에서 리스프랑 관절 골절 및 탈구로 진단하 수술적 치료를 받았던 환자 중 외래 추시 기간이 최소 1년 이상인 총 26예의 환자를 대상으로 하였다(Table 1). 평균 나이는 41.1세였고 남자 21명, 여자 5명으로 집계되었다. 심한 압제 손상 등으로 인하여 추후 부분적 족부 및 족지 절단술을 시행하였던 환자는 모두 제외하였다. 환자들의 수상 기전에 따라서 축성 압박 및 비틀어짐 손상 등을 받은 환자군(10명) 및 족배부의 직접적인 압박을 받은 환자군(16명)의 두 군으로 분류하여 결과를 분석하였다. 정복의 정확도를 나타내는 지표로는 Myerson 등¹⁾의 지침에 따라, 족부 전후방 방사선 사진상 제 1, 2중족골 기저부의 해리가 2 mm 이하이고 족부 측면 사진상 거골과 제 1중족골 간의 각도가 15도 이하인 경우를 만족스러운 정복이라 판정하였다.^{3,4)} 환자의 치료 결과에 대한 평가는 후향적인 의무기록지 및 방사선 자료의 검토 및 분석을 통하여 시행하였다. 평가 기준으로는 방사선학적 평가, 환자의 주관적 만족도(매우 만족 5점, 만족 4점, 보통 3

점, 불량 2점, 매우 불량 1점), 총 재원기간, American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) 중족부 평가법을 이용하였다. 통계적 분석은 환자의 모집단이 26명으로 정규분포를 따르지 않으므로, 수상 기전에 따른 분석에서는 Mann-Whitney U test를 사용하였고 수술 방법에 따른 분석에서는 Kruskal-Wallis test를 시행하였다(IBM SPSS Statistics 19.0; IBM Co., Armonk, NY, USA). 본 연구는 단국대학교병원 의학연구윤리심의위원회(Institutional Review Board)의 승인을 받았다.

결 과

총 26명의 환자들을 Myerson 분류법을 기준으로 분류한 결과 B2형이 8명으로 가장 많은 수를 차지하였으며, 그 뒤를 이어서 B1형이 총 6명을 나타내었다(Table 2). 전체 환자 중 만족스러운 정복 23예, 불만족스러운 정복 3예를 나타냈으며, 불만족스러운 정복을 보인 예에서는 골 소실이나 심한 복합골절을 동반하였다. AOFAS 중족부 점수는 평균 78.7점(범위 48~93점)으로 측정되었으며, 평균 재원 기간은 39.6일(범위 6~127일)이었다. 특히 연부조직 손상이 심한 경우 재원 기간이 연장되었다. 직접적 손상을 받은 군과 압박 및 비틀림 손상을 받은 군에서 주관적 만족도를 분석해본 결과 직접적 손상을 받은 군에서 3.3점(범위 2~5점), 압박

Table 1. Summary of Cases

Case no.	Trauma mechanism	Sex	Age (yr)	Operation method	Myerson classification
1	Direct	Male	32	OR	A (lateral)
2	Indirect	Male	25	OR	B2
3	Indirect	Male	46	CR	B2
4	Indirect	Male	32	CR	B2
5	Indirect	Male	33	OR	C1
6	Direct	Male	28	CR	B1
7	Direct	Female	16	OR	C1
8	Direct	Female	68	OR	C2
9	Direct	Male	34	OR	B2
10	Direct	Male	22	OR	B2
11	Direct	Male	34	OR	C1
12	Direct	Male	15	OR	B1
13	Direct	Male	45	CR	C1
14	Direct	Male	22	CREF	A (dorsoplantar)
15	Indirect	Male	49	OR	C2
16	Direct	Male	64	CREF	A (lateral)
17	Direct	Male	28	CREF	B1
18	Direct	Male	50	OR	B2
19	Indirect	Female	24	OR	B1
20	Direct	Male	75	OR	B1
21	Indirect	Female	56	OR	B1
22	Direct	Male	49	CREF	B2
23	Indirect	Male	31	CR	A (lateral)
24	Indirect	Male	43	OR	44
25	Indirect	Male	65	OR	A (lateral)
26	Direct	Female	82	CR	B2

OR: open reduction and internal fixation, CR: closed reduction and percutaneous pinning, CREF: closed reduction and external fixation.

Table 2. Reduction Accuracy and Clinical Outcomes of All Patients

Case no.	Reduction accuracy	AOFAS midfoot score	LOM	Subjective satisfaction	LOS
1	Anatomical	81	+	4	16
2	Anatomical	82	—	4	18
3	Anatomical	87	—	5	11
4	Anatomical	92	—	5	23
5	Anatomical	90	—	5	19
6	Anatomical	72	+	3	33
7	Satisfactory	68	+	2	63
8	Unsatisfactory	65	+	2	127
9	Satisfactory	72	+	3	41
10	Anatomical	81	+	4	114
11	Anatomical	81	—	4	8
12	Anatomical	64	—	2	84
13	Anatomical	82	—	4	24
14	Anatomical	93	—	5	79
15	Unsatisfactory	51	+	2	28
16	Anatomical	82	+	4	18
17	Satisfactory	92	+	5	24
18	Satisfactory	75	—	3	87
19	Anatomical	92	—	5	7
20	Satisfactory	79	—	3	79
21	Anatomical	92	—	5	15
22	Anatomical	72	+	3	23
23	Satisfactory	89	—	5	6
24	Anatomical	82	—	5	21
25	Satisfactory	82	—	5	17
26	Unsatisfactory	48	—	2	45

AOFAS: American Orthopaedic Foot and Ankle Society, LOM: limitation of motion, LOS: length of hospital stay.



Figure 1. (A) Preoperative anteroposterior radiograph of left foot showed fracture and dislocation of Lisfranc joint. (B) Postoperative anteroposterior radiograph of left foot showed well reduced fracture and dislocation with cannulated screw fixation.

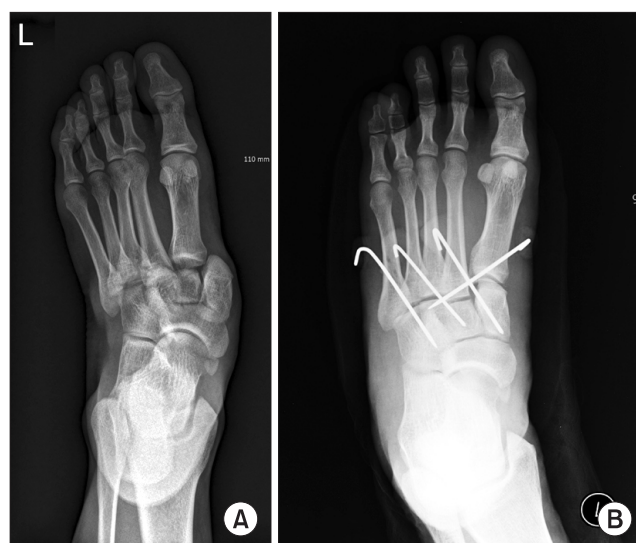


Figure 2. (A) Preoperative anteroposterior radiograph of left foot showed fracture and dislocation of Lisfranc joint. (B) Postoperative anteroposterior radiograph of left foot showed well reduced fracture and dislocation of Lisfranc joint using percutaneous K-wire fixation.



Figure 3. (A) Preoperative anteroposterior radiograph of right foot showed fracture and dislocation of Lisfranc joint. (B) Preoperative lateral radiograph of right foot showed fracture and dislocation of Lisfranc joint. (C) Postoperative anteroposterior radiograph of right foot showed well reduced fracture and dislocation of Lisfranc joint using Ilizarov external fixator. (D) Postoperative lateral radiograph of right foot showed well reduced fracture and dislocation of Lisfranc joint using Ilizarov external fixator.

및 비틀림 손상을 받은 군에서 4.6점(범위 2~5점)으로 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p=0.003$). 두 군 간 평균 재원 기간을 비교해보면 직접적 손상을 받은 군에서 평균 54.1일(범위 8~127일), 압박 및 비틀림 손상을 받은 군에서 16.5일(범위 6~28일)로 나타났으며, 두 군 간 재원기간은 통계적으로 유의하였다($p=0.001$). 술 후 1년째 검사한 AOFAS 중족부 점수의 평균은 직접적 손상을 받은 군에서 75.4점(범위 48~93점), 압박 및 비틀림 손상을 받은 군에서는 83.9점(범위 51~92점)으로 직접적 손상을 받은 군에서 통계적으로 유의하게 낮게 측정됨을 알 수 있었다($p=0.014$). 수술적 치료에 따른 예후 분석에서는 관혈적 정복술 및 내고정술(Fig. 1)을 시행한 16예, 도수 정복술 및 K-강선을 이용한 경피적 내고정술(Fig. 2)을 시행한 6예, 그리고 외고정술(Fig. 3)을 시행한 4예에서 세 가지 수술 방법에 따른 통계적 분석 시 주관적 만족도($p=0.574$), 평균 재원 기간($p=0.731$) 및 평균 AOFAS 중족부 점수($p=0.334$)에서 모두 유의한 차이를 보이지 않았다.

고 찰

리스프랑 관절의 골절 및 탈구에 대한 치료 방침으로 도수 정복술 및 경피적 핀 고정술, 관혈적 정복술 및 견고한 금속 내고정술 등이 있다. 1986년 Myerson 등¹⁾은 관혈적 정복 및 견고한 금속 내고정술로 치료한 결과가 기존의 도수 정복 및 석고 붕대 고정 방법보다 탁월한 것으로 발표하였으며, Schepers 등⁵⁾에 의하면 나사 또는 금속판을 이용한 내고정술이 보다 나은 정복 및 정복의 유지에 도움이 준다고 하였고, Kuo 등³⁾의 연구에서 또한 해부학적인 정복이 AOFAS 점수 및 장기적인 예후 및 관절염 발생에 있어서 통계적으로 유의하게 우수한 성적을 나타내고 있다. 이러한 연구 결과에 근거하여 최근의 리스프랑 관절의 골절 및 탈구의 치료 흐름은 관혈적인 정복을 통하여 가능한 한 해부학적 정복을 이루고 견고한 내고정술로 치료하는 것이며, 본 저자 또한 이러한 추세에 동의하는 바이다. 하지만 족배부의 직접적인 압제 손상에 의해 리스프랑 관절 및 골절이 발생한 경우에는 대부분 심한 연부조직의 손상을 동반하는 경우가 많아서, 관혈적 정복 및 금속 내고정술이 족부의 연부조직 치유에 부정적인 영향을 줄 수 있으며 이차적인 감염, 내고정물의 이완 등 예기치 못한 합병증을 일으킬 수 있다.⁶⁻⁸⁾ Perugia 등⁹⁾은 도수 정복 후 전후방 방사선 사진상 족근 중족 관절에 2 mm 미만 간격의 정복을 이룬 경우를 근접한 해부학적 정복(nearly anatomical reduction)이라 분류하고 경피적 핀 삽입술을 시행하였으며 그 장기적인 결과가 완전한 해부학적 정복 및 금속 내고정술로 치료한 경우의 장기적인 결과와 큰 차이가 없음을 보고하였다. 또한 해부학적 정복, 근접한 해부학적 정복, 비해부학적 정복을 이룬 환자군에 대한 비교를 한 임상 연구에서는 단지 비해부학적 정복을 이룬 환자군에서만 임상적으로 유의하게 외상 후 관절염의 발생 빈도가 높았다고 한다.^{3,10)} 이러한 연구 결과에 기초해서 제

한적 관혈적 정복술, 금속 핀 고정술을 이용한 수술적 치료 방법이 리스프랑 관절 골절 및 탈구의 치료로 부상하게 되었고,^{6,8,11,12)} Ahn 등¹³⁾은 리스프랑 골절 및 탈구 환자에서의 제한적 관혈적 정복술 및 일리자로프를 이용한 외고정이 추가적인 치료적인 선택이 될 수 있음을 제시한 바 있다. 이와 같이, 심한 연부조직 손상이 발생한 리스프랑 관절 및 골절 환자에서 관혈적 정복술 및 내고정술보다는 제한적 관혈적 정복술 및 경피적 핀 삽입술 등 추가적인 연부조직 손상을 최소화하는 수술적 치료 방법이 좋은 대안이 될 수 있을 것으로 생각되었으며, 본 연구에서의 수술적 치료 방법에 따른 통계적 유의한 차이가 없음은 이를 뒷받침한다. Demirkale 등¹⁴⁾은 리스프랑 골절 및 탈구에서 동반된 연부조직 손상 정도가 치료 결과 및 예후에 음성적 예후 인자로 작용한다고 보고하였으며, 본 연구에서도 이와 같은 맥락으로 손상 기전에 따른 리스프랑 관절의 골절 및 탈구 환자의 치료 결과 및 임상적 예후가 다른 것을 알 수 있었고, 연부조직 손상을 동반한 직접적 손상에서 예후가 좋지 않았음을 비교해서 알 수 있었다. 따라서 손상 기전에 따라 치료 방법도 서로 달리 접근해야 하므로 수상 시 방사선학적인 소견만으로 무조건적인 수술적 치료 방침 설정은 지양해야 할 것으로 보이며, 수상 기전에 따른 연부조직 손상을 충분히 고려하여야 좋은 임상적 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다. 이번 후향적인 연구는 제한된 환자수, 짧은 추시 관찰기간이라는 제한점을 가지고 있다. 수술적 치료 방법의 결정에서 이미 환자의 방사선학적 상태 및 연부조직 손상을 고려하여 결정하였으므로 표본선정편향이 발생했을 가능성을 배제할 수 없으나 각 환자군에서 임상적 결과 및 예후가 유의한 차이를 보이지 않았다는 것에서는 임상적 의의를 둘 수 있을 것이다. 향후 압제 손상과 동반한 리스프랑 관절의 골절 및 탈구에 대해서는 충분한 표본수 확보를 위한 다기관 연구 및 연부조직 손상을 반영하는 추가적인 분류법에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

리스프랑 관절의 골절 및 탈구 환자의 치료에 있어 수술 방법에 따른 임상적 결과는 유의한 차이가 없었으나 심한 연부조직 손상이 동반한 경우는 그 예후가 유의하게 나빴다. 따라서 연부조직 손상 정도를 고려하여 수술적 치료 방법을 선택하는 것이 좋은 결과를 얻을 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Myerson MS, Fisher RT, Burgess AR, Kenzora JE. Fracture dislocations of the tarsometatarsal joints: end results correlated with pathology and treatment. *Foot Ankle*. 1986;6:225-42.
2. Hardcastle PH, Reschauer R, Kutscha-Lissberg E, Schoffmann W. Injuries to the tarsometatarsal joint. Incidence, classification and

- treatment. *J Bone Joint Surg Br.* 1982;64:349-56.
3. Kuo RS, Tejjwani NC, Digiovanni CW, Holt SK, Benirschke SK, Hansen ST Jr, et al. Outcome after open reduction and internal fixation of Lisfranc joint injuries. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:1609-18.
 4. Mulier T, Reynders P, Dereymaeker G, Broos P. Severe Lisfrancs injuries: primary arthrodesis or ORIF? *Foot Ankle Int.* 2002;23:902-5.
 5. Schepers T, Oprel PP, Van Lieshout EM. Influence of approach and implant on reduction accuracy and stability in lisfranc fracture-dislocation at the tarsometatarsal joint. *Foot Ankle Int.* 2013;34:705-10.
 6. Adelaar RS. The treatment of tarsometatarsal fracture-dislocation. *Inst Cours Lect.* 1990;39:141-5.
 7. Heckman JD. Fracture and dislocation of the foot. In: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RD, editors. *Rockwood and Green's fractures in adults.* 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1996. p.2363-73.
 8. Thordarson DB. Fractures of the midfoot and forefoot. In: Myerson MS, editor. *Foot and ankle disorders.* Philadelphia: Saunders; 2000. p.1265-80.
 9. Perugia D, Basile A, Battaglia A, Stopponi M, De Simeonibus AU. Fracture dislocations of Lisfranc's joint treated with closed reduction and percutaneous fixation. *Int Orthop.* 2003;27:30-5.
 10. Myerson MS. The diagnosis and treatment of injury to the tarsometatarsal joint complex. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81:756-63.
 11. Richter M, Wippermann B, Krettek C, Schrott HE, Hufner T, Therman H. Fractures and fracture dislocations of the midfoot: occurrence, causes and long-term results. *Foot Ankle Int.* 2001;22:392-8.
 12. Thompson MC, Mormino MA. Injury to the tarsometatarsal joint complex. *J Am Acad Orthop Surg.* 2003;11:260-7.
 13. Ahn GY, Yoo YS, Yun HH, Yun KP, Nam IH. Treatment of fracture and dislocation of Lisfranc joint with limited open reduction, pin fixation and Ilizarov external fixation. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2004;8:182-90.
 14. Demirkale I, Tecimel O, Celik I, Kilicarslan K, Ocguder A, Dogan M. The effect of the Tscherne injury pattern on the outcome of operatively treated Lisfranc fracture dislocations. *Foot Ankle Surg.* 2013;19:188-93.