

## 제한적 관혈적 정복술, 금속 핀 고정술 및 일리자로프 외고정 기구를 이용한 리스프랑 관절 골절 및 탈구의 치료

포항성모병원 정형외과학교실

안길영·유연식·윤호현·윤기표·남일현

### Treatment of Fracture and Dislocation of Lisfranc joint with Limited Open Reduction, Pin Fixation and Ilizarov External Fixation

Gil Yeong Ahn, M.D., Yon Sik Yoo, M.D., Ho Hyun Yun, M.D., Ki Pyo Yun, M.D., Il Hyun Nam, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Pohang St. Mary's Hospital, Korea

#### =Abstract=

**Purpose:** To evaluate the clinical feature and the results of the treatment of Lisfranc joint fracture/dislocation with limited open reduction, pin fixation and Ilizarov external fixation.

**Materials and Methods:** From June 2001 to May 2003, six patients with Lisfranc fracture/dislocation were treated. The average periods of follow-up was 23 months. After limited open reduction on the second tarso-metatarsal joint, we performed pin fixation of the above joint. On the other Lisfranc joint fracture/dislocation, closed reduction and the application of Ilizarov external fixator was done. This rigid system produced the early partial weight bearing and joint motion of the injured foot and ankle joint. The parameters used were radiographic evaluation, patient's clinical assesment and the AOFAS midfoot score.

**Results:** We used the Myerson's criterier to evaluate the radiographic result. All cases could be achieved more than nearly anatomical reduction. Three cases of excellent and 3 cases of good result could be obtained in the evaluation of the patient's clinical assesment. The average AOFAS midfoot score was 87.2 (76~95) points.

**Conclusion:** The treatment using Ilizarov external fixation on Lisfranc joint fracture/dislocation can be another useful method.

**Key Words:** Lisfranc fracture/dislocation, Limited open reduction, Ilizarov external fixator

#### 서 론

리스프랑 관절 골절 및 탈구의 통상적인 치료 방법은 비관혈적 도수 정복 및 경피적 K-강선 고정술 또는 관혈적인 방법에 의한 해부학적 정복 및 견고한 금속 내고정술 등의 치료 방법이 있다<sup>7,16,17,21</sup>. 비관혈적 도수 정복 및 석고 붕대 고정 치료 방법은 장기간의 석고 고정이 요하며 리스프랑 관절의 2차성 퇴행성 관절염이 호발되는 등의 문제점으로 인해 관혈적 정복 및 금속 내고정술의 방법이 보편적으로 사용되고 있다<sup>3,4,7,13,20,22</sup>. 그러나 이 방법 역시 장기간의 석고 고정이 요

• Address for correspondence

Il Hyun Nam, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Pohang St.Mary's Hospital

270-1, Daejam-dong, Nam-gu, Pohang-si, 790-825, Korea

Tel: +82-54-289-4568 Fax: +82-54-275-1991

E-mail: nammd60@hanmail.net

하며 족부의 조기 체중 부하 및 족관절의 조기 운동이 불가능하고, 족부의 골조중증 및 2차성 퇴행성 관절염 등의 합병증이 문제로 남아있다<sup>5,9,10,11,16,23</sup>). 이에 저자는 제 2 중족 족근 관절만의 제한적인 관혈적 정복술과 핀 고정술을 시행하였으며 족부와 경골 원위부에 일리자로프 외고정 기구 장착을 시행한 후 족부의 석고 고정 없이 초기에 부분 체중 부하 및 족관절 조기 운동을 가능하게 하였으며 그 치료에 있어 만족할 만한 임상 결과를 얻었기에 그 결과를 분석하고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2001년 6월부터 2003년 5월까지 리스프랑 골절 및 탈구에 대하여 제 2 중족 족근 관절에만 제한적인 관혈적 정복술과 핀 고정술 및 족부와 경골 원위부에 일리자로프 외고정 기구 장착술을 시행하고 15개월 이상 추시가 가능하였던 환자 6예를 대상으로 평가하였다. 환자의 평균 연령은 36.7세이었으며 추시 기간은 최단 15개월에서 최장 37개월로 평균 23개월이었다. 손상의 원인으로는 오토바이 사고가 3예, 보행

자 사고가 1예, 압궤손상이 1예, 계단 실족사고가 1예이었다. 족부의 동반 손상은 전 예에서 설상골 골절이 있었고 입방골 골절이 2예, 주상골 골절이 2예, 거골 골절이 1예, 중족골 골절(기저부, 두경부)이 4예였다. 골절의 분류는 Myerson<sup>16</sup>) 분류에 의하면 국한형이 5예, 동측형이 1예이었다(Table 3). 환자의 평가는 방사선학적 평가, 주관적 만족도 및 AOFAS midfoot score를 이용하여 평가하였다(Table 1, 2).

### 2. 수술 방법 및 술후 처치

수술 방법은 리스프랑 관절 골절 및 탈구 중 족부 종아치의 초석이 되는 제 2 중족 족근 관절에만 종 절개술로 개방하여 정복을 방해하는 중족골 기저부의 골편 또는 잔해(debris)를 제거한 다음 관혈적 정복을 시행한 후, 고정 겹자로 설상골과 제 2 중족골의 기저부의 정복을 유지한 상태에서 2.0 mm 직경의 Steinmann 핀 혹은 K-강선을 설상골과 중족골 기저부를 경피적으로 서로 교차되게 고정하였다. 그 이외의 리스프랑 관절의 골절 및 탈구는 일리자로프 외고정 기구를 족부와 경골 원위부에 장착하였고, 1~2개의 olive stopper 강선을 제 4 혹은 제 5 중족골 기저부와 제 1 중족골 기저부

Table 1. Summary of the patient data (pre-operation)

No. of Case	Age (yrs.)/sex	Cause of injury	Type of injury	Cuneiform injury	Cuboid/navicular injury	Metatarsal injury base, others.	Involved tarsometatarsal jt. (no)	Reduction
1	35/M	Motocycle	Type A	+	+/+	-/-	3	Nearly Anatomical
2	60/F	Crushing	Type B	+	+/-	+/+	4	Nearly Anatomical
3	37/F	Slip down	Type B	+	-/+	-/+	4	Anatomical
4	24/M	Motocycle	Type B	+	-/-	+/+	3	Anatomical
5	32/M	Motocycle	Type B	+	-/-	+/+	4	Anatomical
6	32/M	Pedestrian	Type B	+	+/-	+/-	4	Anatomical

Table 2. Summary of the patient data (post-operation)

No. of Case	Age (yrs.)/sex	Time interval between injury and operation (days)	implant failure	Duration of follow-up (months)	Posttraumatic osteoarthritis	Clinical assesment	AOFAS score* (points)
1	35/M	8	-	17	+	Good	76
2	60/F	22	-	16	+	Excellent	85
3	37/F	22	-	15	-	Good	87
4	24/M	3	-	30	-	Good	94
5	32/M	8	-	23	-	Excellent	86
6	32/M	35	-	37	-	Excellent	95

\*; AOFAS=American Orthopaedic Foot and Ankle Society.

**Table 3.** Myerson's classification

Type A: Displacement of all five metatarsals with or without fracture of the base of the second metatarsal bone. The metatarsals move as a unit. (Homolateral)
Type B : One or more articulations remain intact (국한형) B1: medial displacement (내측탈구) B2: lateral displacement (외측탈구)
Type C : Divergent injury C1: partial C2: total

를 통과하게 한 후, 이를 외고정 기구에 장착하고 강선 장력계(wire tensioner)를 이용하여 방사선 영상 증폭 장치 투시하에 견인고정하여 리스프랑 관절의 골절 및 탈구 부위를 비관혈적 방법으로 정복하였다. 또한 1.5 mm 직경의 강선을 제 5 중족골의 간부와 제 1 중족골 간부를 횡으로 통과하게 하여 이를 외고정 기구에 부착시킨 후, 역시 강선 장력계를 이용하여 80 Kg의 견인력을 주어 외고정기구의 견고한 내고정력을 유지하고자 하였다. 족관절 조기 운동을 가능하게 하기 위하여 경골 원위부의 외고정 장치와 족부의 외고정 장치 사이에 내측 및 외측에서 거골 체부 중심부를 운동의 중심축으로 하는 경첩을 사용하여 외고정 장치를 서로 연결하였다. 목발을 사용한 부분 체중 부하 및 족관절 조기 운동은 수술 1주일 경과 이후 허용하였다. 전 예에서 수술 8주 경과 후 외고정 기구 및 금속 핀을 제거하였으며, 그 후 3개월 간 단하지 보조기를 착용시켜 보행 연습 및 단계적인 체중 부하 증가

를 유도하였다. 대부분의 환자는 보조기 착용 6주 경과 후 목발의 사용 없이 완전한 체중 부하가 가능하였다.

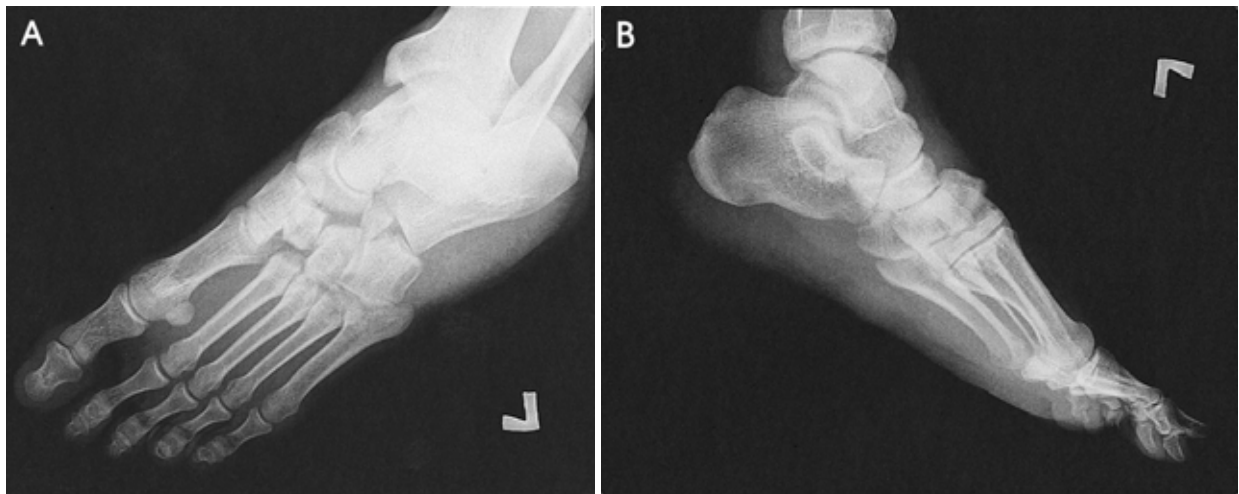
## 결 과

최종 추시 방사선학적 평가는 Myerson<sup>17)</sup>의 지침에 의하여 족부 전후방 방사선 사진 상 제 1~2 중족골 기저부의 해리가 2mm 이하이고 족부 측면 사진상 거골과 제 1 중족골 간의 각도가 15도 이하인 경우를 근접적 해부학적 정복(nearly anatomical reduction)이라 판정하였다<sup>13,15)</sup>. 전 예에서 근접적 해부학적 정복 이상의 정복을 유지할 수 있었다<sup>13,18)</sup>. 또한 추시 기간 중 골절 정복의 소실, 금속 핀의 이완 또는 외고정 기구의 고정 실패 등의 소견은 없었으며 최종 추시 기간까지 골절 정복의 소실도 없었다. 환자의 주관적 만족도는 매우 우수 3예, 우수 3예였으며 AOFAS midfoot score<sup>12)</sup>는 최저가 76점이고 최고가 95점이었으며 평균 87.2점이었다. 술 후 합병증으로는 2예에서 최종 추시 방사선 소견 상 경미한 리스프랑 관절의 2차성 퇴행성 변화 소견을 보였다. 그러나 전 예에서 최종 추시 관찰시 장기간의 보행에도 파행 및 족부 동통은 없었다(Table 2).

## 증례 보고

### 1. 증례 1

32세 남자 환자로 지게차 바퀴에 환자의 좌측 발이 끼이는 보행자 사고로 내원하였다. 수술 전 방사선 소견 상 Myerson



**Figure 1.** Initial radiographs (A, B). 32 years-old male patient showed isolated type of fracture and dislocation of Lisfranc joint with cuneiforms and cuboid fractures.

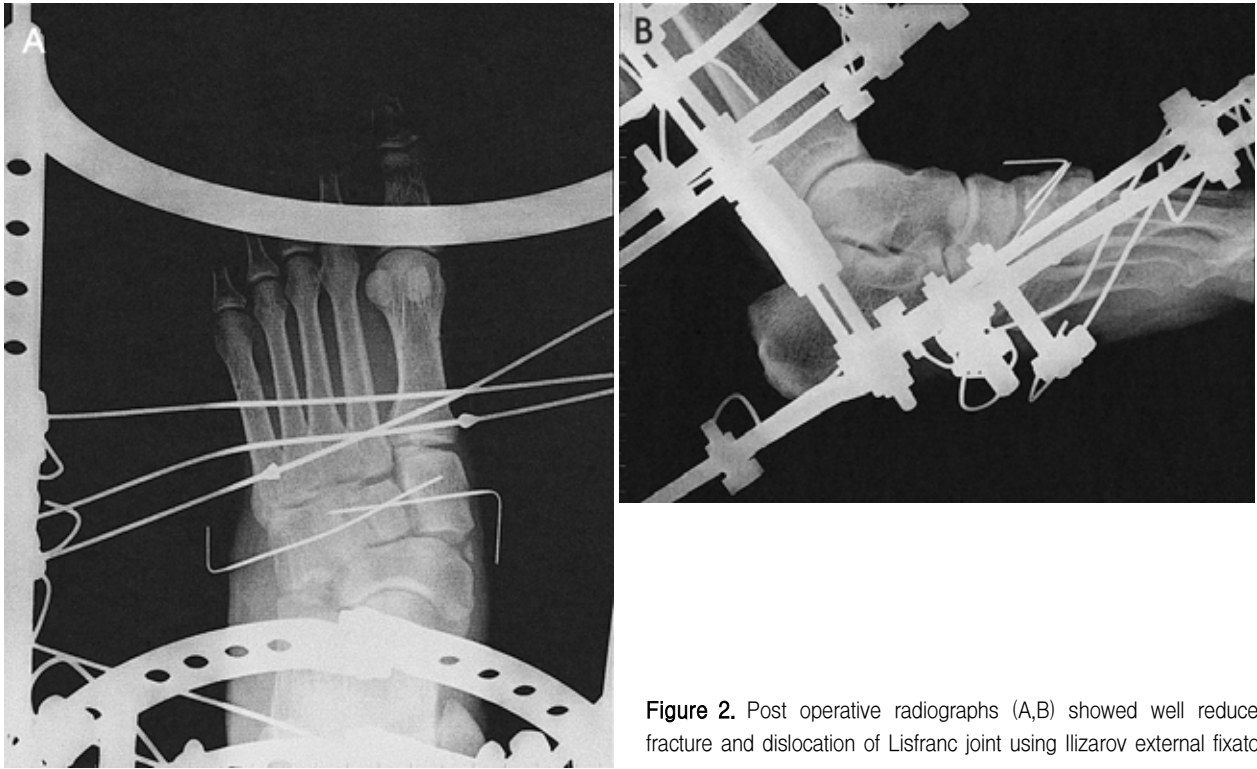


Figure 2. Post operative radiographs (A,B) showed well reduced fracture and dislocation of Lisfranc joint using Ilizarov external fixator.

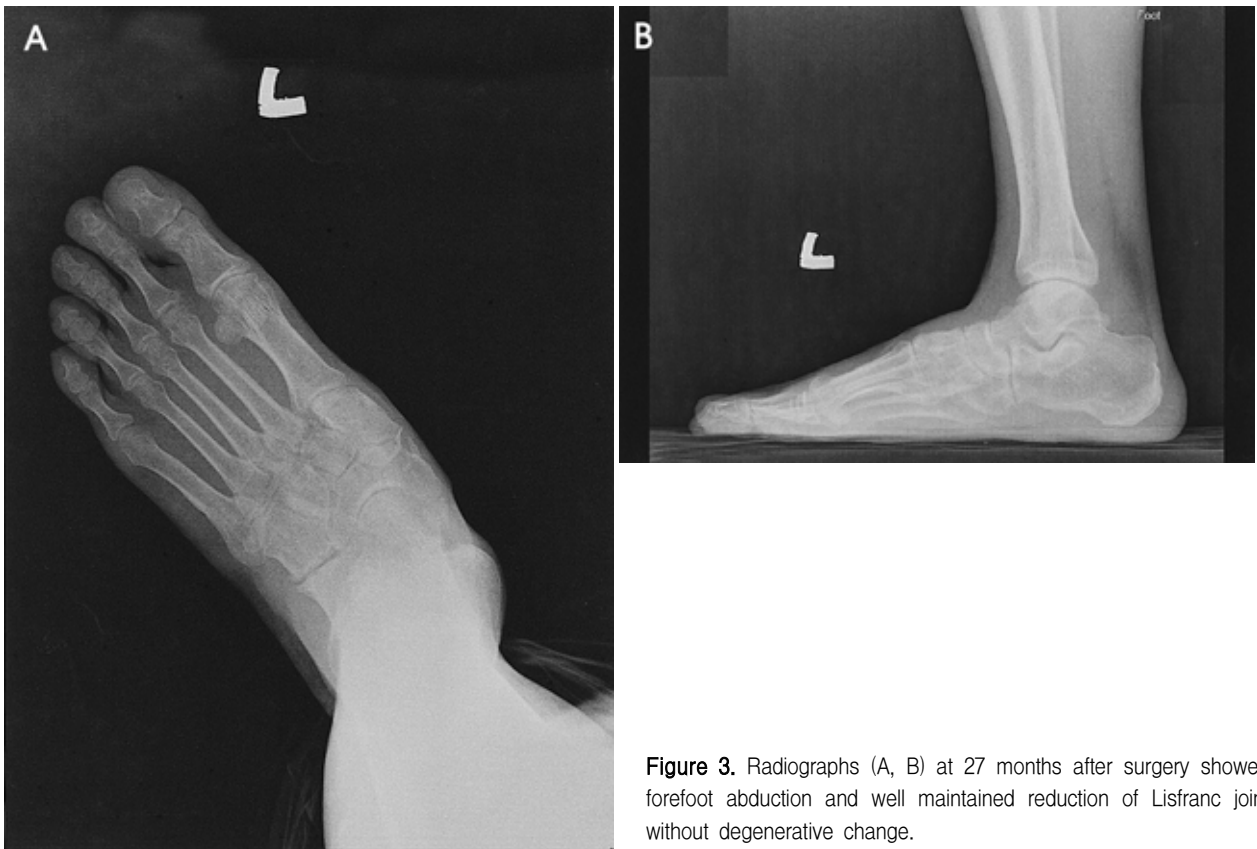


Figure 3. Radiographs (A, B) at 27 months after surgery showed forefoot abduction and well maintained reduction of Lisfranc joint without degenerative change.

분류에 의거 국한형(외측 탈구)의 리스프랑 관절 골절 및 탈구 소견과 함께 세 개의 설상골간 관절의 탈구 및 입방골 골절을 동반하였다(Fig. 1A, 1B). 족부의 연부조직 손상이 심하여 수상 35일 경과 후 수술을 시행하였다. 리스프랑 관절 골절 및 탈구에 대하여는 제 2 중족 족근 관절만을 제한적으로 개방하여 정복을 방해하는 중족골 기저부의 골편 및 잔해를 제거한 다음 관혈적 정복을 시행한 후 제 2 중족 족근 관절에 2개의 Steinmann핀을, 세 개의 설상골간 관절에 2개의 Steinmann핀을 서로 교차되게 고정하였다. 그 이외의 리스프랑 관절의 골절 및 탈구는 일리자로프 외고정 기구를 족부와 경골 원위부에 장착하였고 2개의 olive stopper 강선을 제 4 및 제 1중족골 기저부에서 서로 반대 방향으로 향하게 한 후 이를 외고정 기구에 연결하여 리스프랑 관절의 골절 및 탈구 부위를 비관혈적 방법으로 정복하였으나, 제 2 중족골 기저부 주위에 너무 많은 핀이 밀집되어 연부조직의 손상이 우려됨에 따라 제 2 중족 족근 관절에 삽입한 2개의 핀을 제거한 후 리스프랑 관절의 안정성을 확인하였다(Fig. 2A, 2B). 입방골 골절에 대하여는 도수 정복 후 전이 소견이 없어 보존적 치료를 시행하였다. 수술 1주일 후 목발 사용 하에 족부의 부분 체중 부하 및 족관절 운동을 시작하였다. 외고정 기구의 고정 실패 소견은 없었으며 술 후 8주 째에 외고정 기구 및 금속 핀을 제거한 후 3개월간 단하지 보조기 착용 하에 보행 연습을 허용하고 단계적인 체중 부하를 증가시켰다. 최종 추시 관찰에서의 방사선 소견 상 리스프랑 관절의 해부학적 정복이 유지되었고 전족부의 외반 소견이 보이나 체중 부하 및 보행 시 동통은 없었으며 리스프랑 관절의 퇴행성 변화 소견은 보이지 않았다(Fig. 3A, 3B). 환자의 주관적 만족도는 우수이었으며 장기 보행 시 족부 동통 및 파행의 소견은 없었다(Fig. 4). AOFAS midfoot score는 95점이었다(Table 1,2).

## 2. 증례 2

60세 여자 환자로 낙석으로 인한 압궤 손상으로 내원하였다. 술 전 방사선 소견 상 Myerson분류에 의거 국한형(외측 탈구)의 리스프랑 관절 골절 및 탈구 소견과 함께 설상골, 입방골 골절을 동반하였다(Fig. 5A, 5B). 수상 21일 째 족부 수술을 시행하였다. 제 2 중족 족근 관절만을 제한적으로 개방하여 정복을 시행한 후 2개의 Steinmann 핀을 경피적으로 삽입하여 고정하였고, 리스프랑 관절의 골절 및 탈구는 일리자로프 외고정 기구를 족부와 경골 원위부에 장착하여 비관혈적 방법으로 정복하였다. 또한 1.5 mm 직경의 강선을 제 5 중족골의 간부와 제 1 중족골 간부를 통과하게 하여 이를 외고정 기구에 부착시켰다(Fig. 6A, 6B). 전위가 없는 단순

압박 입방골 골절에 대하여는 보존적 치료를 시행하였다. 수술 1주일 후 목발 사용 하에 족부의 부분 체중 부하 및 족관절 운동을 시작하였다(Fig. 7A, 7B). 외고정 기구의 고정 실패 소견은 없었으며 술 후 8주 째에 외고정 기구 및 금속 핀을 제거한 후 3개월간 단하지 보조기 착용 하에 보행 연습을 허용하고 단계적인 체중 부하를 증가시켰다. 술 후 방사선 사진 상 제 3,4,5 중족 족근 관절의 이완 소견이 보이나 이는 일리자로프 외고정 기구 장착 시 강선의 견인력 때문인 것으로 사료되고 최종 추시 관찰에서의 방사선 소견 상 근접적 해부학적 정복을 유지할 수 있었으며 리스프랑 관절의 경미한 퇴행성 변화 소견을 보였다(Fig. 6A, 6B, Fig. 8A, 8B). 환자의 주관적 만족도는 매우 우수이었으며 장기 보행 시 족부 동통 및 파행의 소견은 없었다. AOFAS midfoot score는 85점이었다(Table 1, 2).

## 고 찰

리스프랑 관절 골절 및 탈구의 치료방법은 아직도 관혈

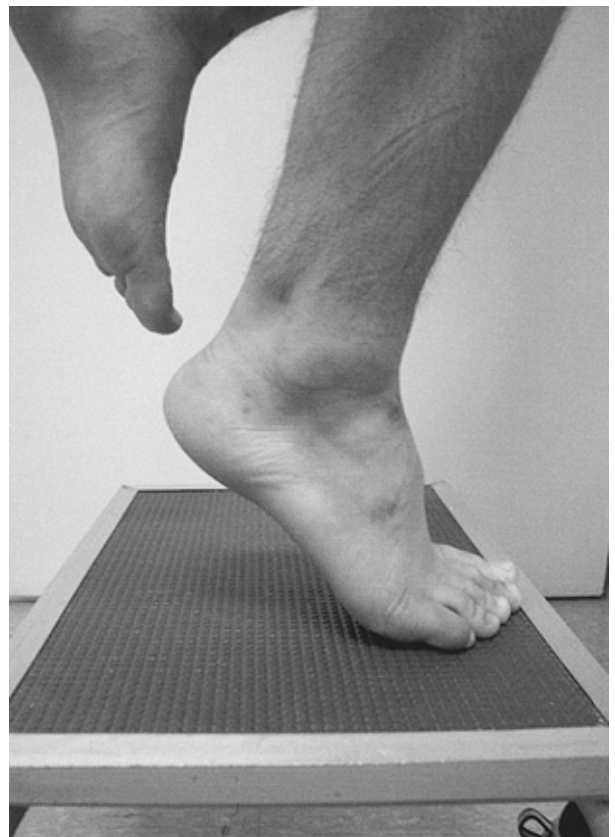
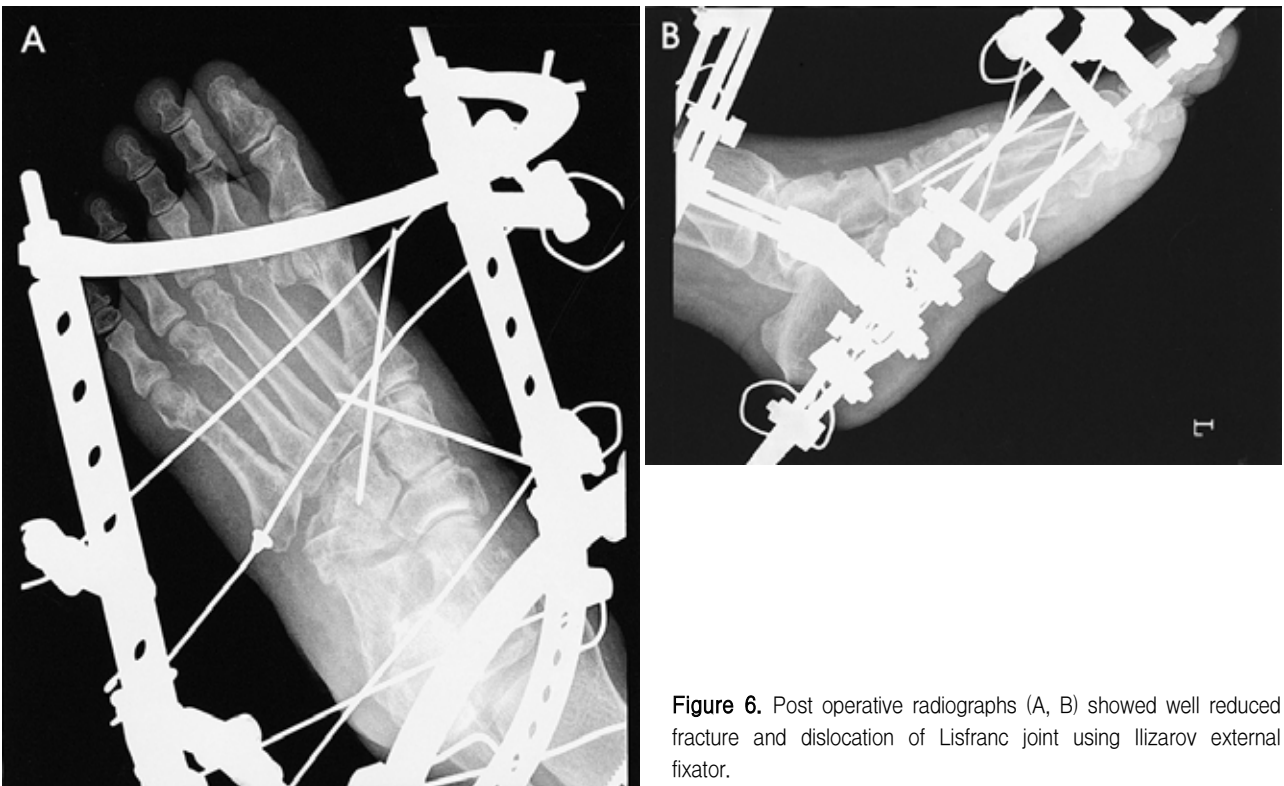


Figure 4. Photographs at 27 months after surgery showed full weight bearing posture with tip toes.



**Figure 5.** Initial radiographs (A, B). 60 years-old female patient showed isolated type of fracture and dislocation of Lisfranc joint with cuneiforms and cuboid fractures.



**Figure 6.** Post operative radiographs (A, B) showed well reduced fracture and dislocation of Lisfranc joint using Ilizarov external fixator.

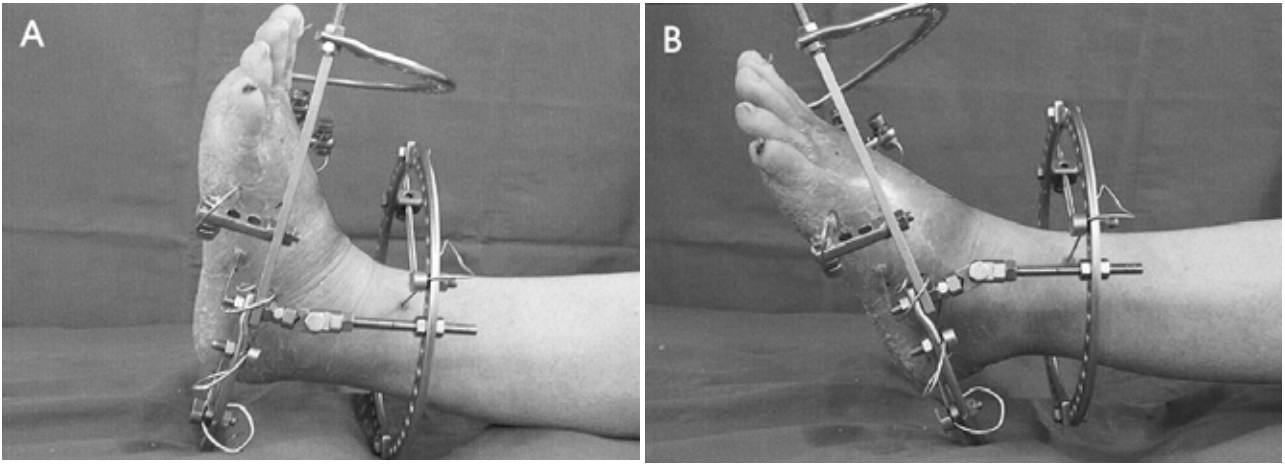


Figure 7. Photographs (A, B) showed active ROM exercise of ankle joint at one week after surgery.

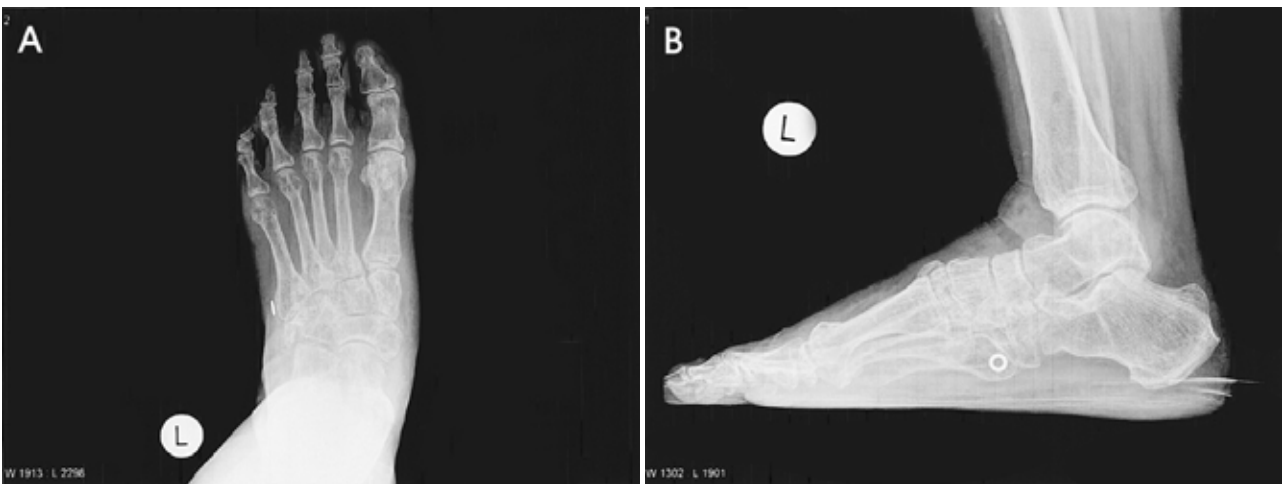


Figure 8. Radiographs (A, B) at 16 months after surgery showed mild degenerative changes on entire Lisfranc joint with nearly anatomical reduction.

적 정복 및 견고한 금속 내고정술의 방법과 도수 정복 및 경피적 핀 고정술로 치료하는 방법을 두고 의견의 차이가 있다<sup>5,6,8,9,10,11,14,15,23</sup>. 확실한 결론에 도달한 것은 도수정복 후 금속 내고정술 없이 석고 붕대만으로 치료하는 방법은 정확한 해부학적 정복을 하기가 힘들며 해부학적 정복이 되더라도 유지의 실패로 인한 2차성 퇴행성 관절염의 발생 빈도가 높아 장기적인 예후가 나쁘다는 것이다<sup>5,9,16,17</sup>. 이는 1986년 Myerson<sup>17</sup>이 관절적 정복 및 견고한 금속 내고정술로 치료한 결과가 기존의 도수 정복 및 석고 붕대 고정 방법 보다 탁월한 것으로 발표한 이후 가능한 한 해부학적 정복과 견고한 내고정술로 치료한다<sup>3,4,7,13,20,22</sup>. Myerson<sup>17</sup>은 도수 정복 후 전후방 방사선 사진 상 족근 중족 관절에 2 mm 이상의 간격

이 존재하거나, 측면 방사선 사진 상 거골 제 1 중족 골간의 각도가 15도 이상일 때에는 관절적인 방법으로 해부학적 정복을 시도해야 한다는 수술적 가료의 지침을 제시하였다. 그러나 족부의 리스프랑 관절 골절 및 탈구에는 심한 연부 조직의 손상을 동반하는 경우가 많아서, 관절적 정복 및 금속 내고정술이 족부의 연부 조직 치유에 부정적인 영향을 줄 수 있다<sup>1,11,22</sup>. Dario perugia 등<sup>18</sup>은 도수 정복 후 Myerson<sup>17</sup>이 제시한 수술적 가료의 지침 이내의 정복을 이룬 경우를 근접한 해부학적 정복(nearly anatomical reduction)이라 분류하고 경피적 핀 삽입술을 시행하였다<sup>13,15</sup>. 그는 근접한 해부학적 정복을 이룬 경우의 장기적인 결과가 완전한 해부학적 정복 및 금속 내고정술로 치료한 경우의 장기적인 결과와 큰

차이가 없다고 발표하였고 저자도 이에 동의한다<sup>1,19,22)</sup>. 그러나 상기의 치료방법 모두 8주 이상의 장기간의 석고 붕대 고정이 요구되며 족부의 조기 체중 부하 및 족관절의 조기 운동을 시키기가 용이하지 않다. Aitken 등<sup>2)</sup>은 도수 정복을 방해하는 요인으로 제 2 중족골 기저부의 골편이 관절내에 끼이거나 제 2 중족 족근 관절 사이에 전방 경골근건이 끼이는 경우가 많다고 하였으며, 제 2 중족 족근 관절을 정확하게 정복하는 것이 가장 중요하다고 하였다. 저자들도 족부 연부조직 손상을 최소화하며 정확한 정복을 하기 위하여 제 2 중족 족근 관절에만 제한적으로 관혈적 정복을 시행한 후 Steinmann 핀 혹은 K-강선 삽입술을 시행하였다. 그 이외의 리스프랑 관절 골절 및 탈구는 족부의 부분적 체중부하를 시행하기 위하여 족부에 일리자로프 외고정 기구를 장착하여 견고한 고정력을 구하였으며, 또한 조기에 족관절의 운동을 시행하기 위해 족관절 부위에 경첩을 부착하였다. 리스프랑 관절의 인대 손상으로 인한 순수 탈구가 리스프랑 관절의 골절 및 탈구 보다 치료 후 장기적인 예후가 나쁘다고 많은 저자들에 의해 보고되고 있다<sup>13)</sup>. 이는 인대 손상 시에 고정의 기간이 길어지면 인대의 고유감각 기능 저하, 인대의 섬유화 등으로 좋지 않은 결과가 예상되기 때문이다<sup>13)</sup>. 이에 저자는 석고 붕대 고정 없이 족부의 조기 부분 체중부하 및 족관절의 조기 운동을 가능하게 하여 손상된 족부인대가 정상에 가까운 생물학적 치유의 가능성을 기대하였다.

## 결 론

리스프랑 관절 골절 및 탈구의 치료 방법으로 제한적인 관혈적 정복술 후 금속 핀 고정술 및 일리자로프 외고정 기구를 사용함으로써 저자는 조기의 족부 부분 체중 부하 및 족관절의 운동을 가능하게 하였다. 또한 최종 추시 관찰에서 리스프랑 관절의 2차성 퇴행성 관절염의 빈도가 낮았으며 전 예에서 보행 시 파행 및 족부 동통의 소견이 없어 만족할 만한 결과를 얻었다. 이에 제한적인 관혈적 정복술, 금속 핀 고정술 및 일리자로프 외고정 기구 사용은 리스프랑 관절 골절 및 탈구의 치료에 유용한 방법의 하나로 생각된다.

## REFERENCES

- 1) Adelaar RS: Treatment of tarsometatarsal fracture dislocation. *Inst Cours Lect*, 39: 141-145, 1990.
- 2) Aitken AP and Poulson D: Dislocation of the tarsometatarsal joint. *J Bone Joint Surg*, 45-A: 246-260, 1963.
- 3) Arntz CT, Veith RG and Hansen ST Jr: Fracture and fracture dislocation of the tarsometatarsal joint. *J Bone Joint Surg*, 70-A: 173-181, 1988.
- 4) Bellabarba C and Sanders R: Dislocation of the foot. In: Coughlin MJ, and RA Mann ed. *Surgery of the foot and ankle. vol 2, 7th ed. St Louis, Mosby Inc: 1539-1558, 1999.*
- 5) Blanco RP, Merchan CR and Sevillano RC: Tarsometatarsal fracture and dislocation. *J Orthop Trauma*, 2: 188-194, 1988.
- 6) Brunet JA and Wiley JJ: The late result of tarsometatarsal joint injuries. *J Bone Joint Surg*, 69-B: 437-440, 1987.
- 7) Buzzard BM and Briggs BS: Surgical management of acute tarsometatarsal fracture dislocation in the adult. *Clin Orthop*, 353: 125-133, 1998.
- 8) Curtis MS, Myerson MS and Szura B: Tarsometatarsal joint injuries in athletes. *Am J Sport Med*, 21: 497-502, 1993.
- 9) Grossens M and De Stoop N: Lisfranc fracture dislocations; Etiology, radiology and results of treatment. A review of 20 cases. *Clin Orthop*, 176: 154-162, 1983.
- 10) Hardcastle PH, Reschauer R, Kutscha-Lissberg E, et al.: Injuries of the tarsometatarsal joint. Incidence, classification and treatment. *J bone Joint Surg*, 64-B: 349-356, 1982.
- 11) Heckman JD: Fracture and dislocation of the foot. In: Rockwood CA, and DP Green ed. *Fracture in adults. vol 2, 4th ed. Philadelphia, Lippincott-Raven Inc, 2363-2373, 1996.*
- 12) Kitaoka HB, Alexander IJ, Adeelar RS, et al.: Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes. *Foot Ankle Int*, 15: 349-353, 1994.
- 13) Kuo RS, Tejwani NC, Di Giovanni CW, et al.: Outcome after open reduction and internal fixation of Lisfranc joint injuries. *J Bone Joint Surg*, 82-A: 1609- 1618, 2000.
- 14) Mantas JP and Burks RT: Lisfranc injuries in the athlete. *Clin Sport med*, 13: 1994.
- 15) Mulier T, Reynders P, Dereymacker G and Broos P: Severe Lisfranc injuries: Primary arthrodesis or ORIF? *Foot Ankle Int*, 23: 902-905, 2002. 719-730, 1994.
- 16) Myerson MS: The diagnosis and the treatment of injury to the tarsometatarsal joint complex. *J Bone Joint Surg*, 81-B: 756-763, 1999.
- 17) Myerson MS, Fisher R, Burgess AR, et al.: Fracture dislocation of the tarsometatarsal joints: end results correlated with pathology and treatment. *Foot Ankle*, 6: 225-242, 1986.
- 18) Perugia D, Basile A, Battaglia A, Stopponi M and De Simeonibus AU: Fracture dislocations of Lisfranc's joint treated with closed reduction and percutaneous fixation. *Int Orthop*, 27: 30-35, 2003.
- 19) Richter M, Wiperman B, Krett C, et al.: Fractures and fracture-dislocations of the midfoot: occurrence, causes, and



- long term results. Foot Ankle Int, 22: 392-398, 2001.*
- 20) **Roseberg GA and Patterson BM:** *Tarsometatarsal (Lisfranc's) fracture dislocations. Am J Orthop [Suppl], 7-16, 1995.*
- 21) **Schenk RC and Heckman JD:** *Fractures and dislocations of the forefoot: operative and nonoperative treatment. J Am Orthop Surg, 3: 70-78, 1995.*
- 22) **Thordarson DB:** *Fractures of the midfoot and forefoot. In: Myerson MS (ed) Foot and ankle disorders, vol 2. Philadelphia, Saunders Inc: 1265-1280, 2000.*
- 23) **Trevino SG and Kodros S:** *Controversies in tarsometatarsal injuries. Orthop Clin North Am, 26: 229-238, 1995.*