

## 족근 중족 관절 손상 치료결과에 영향을 미치는 요인

조현오 · 광경덕 · 손수민 · 정우근 · 오필환 · 임대환

울산 동강병원 정형외과

= Abstract =

### Factors influencing the results of treatment in Lisfranc injury of the foot

Hyoun Oh Cho, Kyoung Duck Kwak, Soo Min Sohn, Woo Kun Jung,  
Pill Hwan Oh, Dai Hwan Lim

*Department of Orthopedic Surgery, Dong Kang General Hospital, Ulsan, Korea*

**Purpose :** The purpose of this study is to detect the factors influencing the results of treatment for Lisfranc injuries of the foot.

**Materials and Methods :** We assessed the correlation between the AOFAS Scale and each of the variables which might influence the results of treatment in 25 cases of Lisfranc injuries, using the SPSS version 7.5.

**Results :** The mean AOFAS Scale rated 81.48 points. The degrees of initial soft tissue injury had close correlation with the AOFAS Scale; while time from injury to operation, accuracy of reduction such as the alignment of the tarsometatarsal joints, gap between the first and the second metatarsal bases, and the foot arch angles had moderate correlation with AOFAS Scale( $p < 0.05$ ). The age at operation, types of fractures, joint space of the tarsometatarsal joints had little or fair degrees of correlation with the AOFAS Scale( $p > 0.05$ ).

**Conclusion :** The factors influencing the results of treatment for Lisfranc injuries included

※ 통신저자: 임 대 환

울산광역시 중구 태화동 123-1 (681-320)

울산 동강병원 정형외과

Tel: (052) 241-1114

Fax: (052) 241-1180

E-mail: Kwakkd@chollian.net

\* 본 논문의 요지는 1998년도 대한골절학회 추계 학술대회에서 발표되었음.

initial degree of soft tissue injury, time from injury to operation, and variables related to the accuracy of reduction such as the alignment of tarsometatarsal joints, gap between the first and the second metatarsal bases, and the maintenance of the foot arch.

**Key Words** : Foot, Lisfranc injury, Result, Factors

## 서 론

족근 중족 관절 손상은 고에너지 손상인 경우가 많고 치료 후에도 기능면에서 그다지 만족스럽지 못한 경우가 적지 않았다. 수술 후 단순 방사선 촬영상으로는 정복상태를 정확하게 알 수 없어서<sup>7,14)</sup> 불완전 정복을 간과하는 경우에는 외상후성 관절염과 이로 인한 만성 족부 통증, 변형, 보행제한 등을 초래하게 된다. 족근 중족 관절 치료 결과에 영향을 미치는 요인으로는 골절 형태, 치료 방법, 최초 정복 상태, 동반 손상 등 여러 가지가 보고되어 있다<sup>18)</sup>. 전위되지 않은 족근 중족 관절손상환자의 1/4에서 통증과 장애가 남았다는 보고도 있고<sup>19)</sup>, 저자에 따라서는 손상 정도가 치료 결과에 그다지 영향을 미치지 않는다고 하였다<sup>20)</sup>. 저자들은 족근 중족 관절 손상의 치료 결과에 영향을 미치는 요인을 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

## 연구 대상 및 방법

1992년 1월부터 6년간 치험하고 1년 이상 추시가 가능했던 25명 25례를 대상으로 하였다. 동측 하지에 동반된 다른 손상이나 기존 질환이 있는 예는 본 연구에서 제외하였다. 환자의 나이는 16세에서 57세까지로서 평균 37세이었다.

손상형태는 Meyerson<sup>16)</sup>분류에 따르면 A, B1, B2, C1, C2형이 각각 6, 3, 8, 1, 7례씩이었다. 연부조직 손상정도는 Tscheme과 Gotzen<sup>21)</sup> 분류를 이용하였으며 grade 0, 1, 2, 3이 각각 2, 9, 6, 8례씩이었다.

수술시기는 수상후 평균 3.7일(범위 : 수상 당일 - 수상후 30일)에 수술하였으며, 수술은 영상증폭기를 이용하여 도수정복 후 K-강선으로 내고정하였고 도수정복으로 선열이 만족스럽지 않거나 관절내 전위

골편이 남아 있으면 바로 2개의 족배부 피부절개를 통하여 관혈적으로 정복한 다음 K-강선으로 내고정하였다. 12례에서 도수정복 및 경피적 K-강선 내고정술을, 13례에서 관혈적 정복 및 K-강선 내고정술을 시행하였다.

치료결과는 AOFAS Midfoot Scale<sup>12)</sup>(이하 scale이라 칭함)을 이용하여 평가하였다.

치료결과에 영향을 미칠 수 있는 요인으로서 환자 나이, 골절탈구 형태, 연부조직 손상정도, 수상 후 수술까지 경과 시일, 수술방법, 정복상태 등과 치료결과(scale)와의 상관관계를 알아보았다.

해부학적 정복에 대하여는 단순 방사선 촬영상에서 관절면의 부조화가 없고 각각의 족근 중족 관절이 1mm 이내로 선열을 형성하는 경우를 해부학적 정복으로 간주하였다. 정복상태로는 족부 전후면 및 사면 촬영상에서 각각의 관절면 부조화, 각각의 족근 중족 관절에서 전위를 포함한 선열 정도, 제1-2 중족골 기저부 사이 간극, 각각의 족근 중족 관절 간극을, 그리고 측면 및 사면 촬영상에서 전후방 전위 정도, 거골-제1 중족골간 각, 종골-제5 중족골간 각, 종골 경사도 등을 측정하여 이들이 각각 scale에 미치는 영향을 알아보았다. 제1, 제2, 제4 족근 중족 관절 선열상태는 각각 외측면, 내측면, 내측면을 관찰하여 판단하였다. 관절면 부조화나 전후방 전위가 관찰된 예는 없었기 때문에 본 연구에서 이들의 영향 정도는 고려하지 않았다. 통계처리는 SPSS version 7.5를 이용하였다.

## 결 과

Scale을 이용한 치료결과는 최소 60점에서 최고 93점까지로서 25례 전체 평균  $81.48 \pm 10.88$ 점이었다(Table1).



**Table 1.** Mean Values of AOFAS\* Scale according to the Variables

Variables	Mean (points)	Standard deviation	Minimum	Maximum	p - value
Overall	81.48	10.88	60	93	
Degree of soft tissue injuries					0.000
Grade 0	91.00	1.41	91	93	
1	89.60	2.70	85	92	
2	86.00	3.80	80	91	
3	68.13	8.43	60	80	
Time from injury to operation					0.102
within 1 day	85.80	4.61			
after 1 day	9.21	13.18			
Method of treatment					0.661
closed reduction	81.25	11.41			
open reduction	83.38	10.18			
First tarsometatarsal joint alignment					0.001
acceptable	87.35	4.34			
unacceptable	69.00	10.04			
Second tarsometatarsal joint alignment					0.001
acceptable	86.94	4.56			
unacceptable	67.43	9.73			
Fourth tarsometatarsal joint alignment					0.001
acceptable	84.75	8.17			
unacceptable	68.40	11.19			

\* AOFAS : American Orthopaedic Foot and Ankle Society

#### (연령, 초기 손상정도에 따른 결과)

연령과 scale과의 상관계수는 -0.163이었고, 연령을 다시 10년 단위씩 5그룹으로 나누어 비교하여도 분석 가능한 수치 내에서 의의가 없었다. 골절형태와 scale과의 관계에서도 분석 가능한 수치 내에서 의미가 없었다( $p>0.1$ ). 한편 연부조직 손상정도에 따른 결과에서는 상관계수가 -0.868로서 손상정도가 심할수록 scale이 낮음을 알 수 있었다( $p<0.01$ )(Table 1, 2).

#### (수상후 수술까지 경과시일, 치료방법에 따른 결과)

수상후 수술까지 경과시일과 scale과의 사이에는 상관계수가 -0.712로서 초기에 수술할수록 scale이 높음을 알 수 있었다( $p<0.01$ ). 이를 다시 수상후 1일 이내와 이후로 나누어 비교하여 보면 그 scale이 각각 평균 85.80점, 9.21점으로서 1일 이내에 수술한 경우에 scale이 좀 더 높았으나 분석 가능한 수치 내에서 의의

는 없었다( $p>0.1$ ).

치료방법에서 비수술적 방법으로 치료한 예는 본 연구에 없기 때문에 수술한 예 중에서 도수정복그룹과 관혈적 정복 그룹으로 나누어 비교하면 그 scale이 각각 평균 81.25점(표준편차 11.41), 83.38점(표준편차 10.18)으로서 관혈적정복 그룹에서 조금 높았으나 분석 가능한 수치 내에서 의의는 없었다( $p=0.661$ )(Table 1, 2).

#### (정복상태에 따른 결과)

정복상태로서 관절면의 부조화를 보인 예는 2례로서 분쇄상 골절을 동반한 경우이었고, 최종 추시에서 1mm 이내의 부조화를 보였으며, scale은 각각 76점, 84점이었다.

관절 선열에 따른 결과를 보면, 제1, 제2, 제4 족근 중족 관절 선열상태와 scale과의 사이에는 상관계수

**Table 2.** Correlations between the AOFAS Scale and the Variables

Variables	Corrleation Coefficient	p - value
Age at operation	- 0.163	0.436
Type of injury	0.031	0.877
Degrees of soft tissue injury	- 0.868	0.000
Time from injury to operation	- 0.712	0.000
Method of treatment	0.051	0.811
Reduction status		
alignment of tarsometatarsal joint		
first	0.712	0.000
second	0.684	0.000
fourth	0.509	0.009
gap between the first-second metatarsal bases	0.517	0.023
joint space of tarsometatarsal joints	0.091 ~ 0.448	0.048 ~ 0.758
foot arch related variables		
talo-first metatarsal angle	- 0.564	0.010
calcaneo-fifth metatarsal angle	- 0.519	0.019
calcaneal pitch angle	0.594	0.006

가 각각 0.712, 0.684, 0.509으로서 양의 상관관계를 보여 이 관절 선열이 좋은 경우에 scale도 높음을 알 수 있었고( $p < 0.01$ ), 내측(제1, 제2) 족근 중족 관절 선열상태가 제4 족근 중족 관절 선열상태보다 치료 결과에 작은 차이지만 조금 더 밀접한 관계를 가지고 있음을 알 수 있었다. 한편 제1, 제2, 제4 족근 중족 관절에서 그 선열이 해부학적인 경우와 그렇지 않은 경우에 평균 scale은 각각 87.35, 69.00; 86.94, 67.43; 84.75, 68.40점 씩이었다( $p < 0.01$ ).

제1-2 중족골 기저부 사이 간극은 일반적으로 1.3 mm가 정상이고 2 mm 이상은 이개(diastasis)로 간주되고 있다<sup>5</sup>). 저자들은 2 mm 이상일 때 비정상적으로 간주하였다. 이 간극과 scale사이의 상관계수는 -0.517로서 제1-2 중족골 기저부 사이 간극이 넓은 경우에 scale은 낮았다( $p < 0.05$ ).

5개의 족근 중족 관절 각각의 간극과 scale과의 사이에는 분석 가능한 수치 내에서 의의가 없었다( $p > 0.05$ ).

족부 측면 촬영에서 족근 중족 관절의 족배측 또는 족저측 전위를 보인 예는 없었기 때문에 이 전위가 치료 결과에 미치는 영향은 알아 볼 수 없었다. 족 아치와 관련된 요소로서 거골-제1 중족골간 각, 종골-제5 중족골간 각, 종골 경사도와 scale과의 사이에 상관

계수는 각각 -0.564, -0.519, 0.594로서 분석 가능한 수치 내에서 의미를 부여한다면 술후 족아치가 낮아진 경우에 scale이 낮음을 알 수 있었다( $p < 0.05$ )(Table 1, 2).

## 고 찰

족근 중족 관절 손상은 대부분 고에너지 손상이면서 동측 족부를 포함하여 여러 부위 손상이 동반된다고 하였다<sup>22</sup>). 그러나 본 연구 대상 선정에 있어서 동측 족부에 족근 중족 관절 손상 이외의 다른 손상이나 질환이 있을 경우와 동측 하지에 족근 관절을 포함한 다른 부위에 손상이나 질환이 동반된 경우에는 이들 손상이나 질환이 족근 중족 관절 손상의 치료 결과 판정에 영향을 미칠 수 있다고 판단하여 이들은 본 연구에서 제외하고, 동측 하지에 족근 중족 관절의 단독 손상인 경우만을 연구 대상으로 하였다.

전체 평균 scale 81.48점은 Komenda 등<sup>13</sup>)의 78점과 유사한 점수이었다.

손상정도와 치료결과와의 관계에 대하여 여러 저자들은 손상정도가 치료결과에 그다지 영향을 미치지 않는다고 하였다<sup>6,8,20</sup>). 본 연구에서 골절형태와 치



료결과와의 상관계수는 0.023으로서 상관관계가 약한 정도이었다. 각각의 골절형태에 따른 증례 수에 있어서 C1형과 같이 통계 처리하기에 증례 수가 적은 경우(1례)에는 통계 분석을 할 수 없지만, 분석 가능한 수치 내에서 골절 형태와 치료결과와의 사이에 의미 있는 상관관계를 발견할 수는 없었다. 그러나 수상 당시 연부조직 손상 정도와 scale과의 사이에는 강한 음의 상관관계를 보여서 연부조직 손상 정도가 심할수록 scale이 낮음을 알 수 있었는데, 연부조직 손상이 심할수록 치유 후에도 관절 및 그 주변 조직에 섬유화가 남기 때문에 치료결과에 나쁜 영향을 미치는 것으로 판단되었다. 연부조직 손상 정도와 scale과의 상관계수는 다른 변수에서 보다 가장 높게 나타나서 연부조직 손상 정도가 치료 결과에 가장 많은 영향을 미치는 것으로 판단되었다.

치료 시작 시기에 대하여 조기 치료가 결과에 좋은 영향을 미친다는 것이 일반적인 견해이며<sup>1,3,9,15,20</sup>, 본 연구에서도 수상 후 수술까지 경과 시간과 scale과의 사이에 중등도 이상의 음의 상관관계를 보여서 조기에 수술을 시행한 예에서 그 scale이 높음을 알 수 있었고, 분석 가능한 범위 내에서 조기에 수술한 예의 scale이 의미있게 높았다. 치료가 지연되는 이유로서 단순 방사선 촬영상으로는 손상 내용을 잘 알 수 없는 경우가 많고, 두부, 흉부부 손상 등 주요 장기 손상이 동반된 경우에는 족근 중족 관절 손상을 간과할 수 있는데, 진단이 간과되는 정도는 20%에서 39%까지 보고되어 있으며 단순 방사선 촬영으로 손상 내용을 알 수 없는 경우에는 체중부하 상태로 촬영하거나 골주사 검사, 전산화 단층촬영 등을 권하기도 하였다<sup>7,8,10,11,14,22</sup>. 본 연구에서도 두부손상을 동반해서 의식이 혼미했던 3례에서는 족근 중족 관절 손상의 진단이 1주 이상 지연되었었다.

치료방법으로서 본 연구에서는 모두 수술적 방법으로 치료하였기 때문에 비수술 방법으로 치료한 경우와 비교할 수는 없었다. 수술치료에서도 관혈적 정복과 비관혈적 정복 예의 결과 사이에는 분석 가능한 수치 내에서 의미있는 상관관계를 볼 수는 없었는데, 이는 저자들이 비관혈적으로 정복하여 만족스럽지 못하면 바로 관혈적으로 정복하였기 때문인 것으로 사료되며, 이에 대하여 다른 저자들<sup>13</sup>도 같은 견해를 보였다. 이 점으로 미루어 보면 수술에 있어서 도수

정복으로서 정복 상태가 만족스럽지 않을 경우에는 이를 허용하지 않고 바로 관혈적으로 정복할 필요가 있다고 판단되었다.

내고정에 있어서 저자에 따라서는 나사못<sup>5,19,20</sup>, K-강선<sup>16</sup>을 주장하였고, Chung 등<sup>4</sup>)은 제1, 제2, 제3 족근 중족 관절에는 나사못을, 제4, 제5 관절에는 K-강선을 주장하였다. Mulier 등<sup>18</sup>)은 나사못 삽입 예에서 퇴행성 변화를 더 많이 보였으나 최종 결과에는 영향을 주지 않으며 치료 방법보다는 정복 상태가 더 중요하다고 하였다. 저자들의 예는 모두 K-강선으로 고정하였는데 추시 중에 이로 인한 감염이나 고정 이탈 등의 합병증은 없었다.

정복상태에 따른 치료결과에 대하여는 해부학적으로 정복되어야 외상후성 관절염을 방지하고 치료 결과가 좋다는 것이 일반적인 견해이다<sup>2,3,9,15-18,22</sup>. 본 연구 결과에서도 같은 소견을 보이고 있으나 해부학적으로 정복된 예 중에서도 2례는 scale이 75점 이하로서 보통의 결과를 보였는데 이는 심한 연부조직 손상이 동반되어 있어서 연부조직 구축이 합병되었기 때문인 것으로 사료된다. 한편 Mulier<sup>18</sup>)는 손상 자체가 관절연골에 손상을 주기 때문에 해부학적으로 정복되어 있어도 결과가 좋지 않을 수 있다 하였다. 해부학적 정복에 대하여는 단순 방사선 촬영상에서 관절면의 부조화가 없고, 각각의 족근 중족 관절 선열이 맞으며, 관절 간극이 1mm 이내이고, 제1-2 중족골 기저부 사이 간극이 2mm 이내면서 족부 측방 촬영에서 족 아치가 정상 범주 안에 있는 경우를 해부학적 정복으로 간주하였다<sup>9,10</sup>.

각각의 족근 중족 관절 선열과 치료 결과와의 상관관계에 대한 문헌상의 보고는 없었으나, Morris 등<sup>17</sup>)은 내측 주(medial column)의 안정성을 강조하였다. 저자들은 제1-제5 족근 중족 관절 선열 중에서 단순 방사선 촬영상 계측하기 쉬운 제1, 제2, 제4 족근 중족 관절의 선열과 scale과의 상관관계를 알아 본 결과 그 상관계수가 각각 0.712, 0.684, 0.509로서 모두 중등도의 상관관계를 보였고, 제1, 제2 족근 중족 관절 선열과의 상관계수가 제4 족근 중족 관절과의 상관계수에 비하여 조금 높았으며, 각 관절의 선열이 해부학적인 경우에 scale이 의미 있게 높았다. 한편 제1-2 중족골 기저부 사이의 간극과 scale과의 사이에도 중등도의 상관관계를 보였다. 각각의 족근 중족 관절 간



극과 scale과의 사이에는 보통의 상관관계를 보였으나 이는 저자들의 예에서 간극이 1 mm를 넘는 경우가 없었기 때문인 것으로 판단되었다. 따라서 정복상태로서 제1, 제2, 제4 족근 중족 관절 선열, 제1-2 중족골 기저부 사이 간극 등이 치료 결과에 중등도로 영향을 미치는 것으로 판단되었으며, 각 족근 중족 관절 간극은 1 mm 이내로 정복되어야 할 것으로 판단되었다.

수술 후 족 아치 변화에 대하여 Sangerorzan 등<sup>20)</sup>은 추시 중에 20%에서 편평족이 합병되었다고 보고하였으며, Faciszewski 등<sup>8)</sup>은 족 아치가 유지되어야 치료 결과가 더 좋다고 하였다. 저자들은 족 아치와 관련된 변수로서 단순 방사선 촬영상에서 계측할 때 계측자간 차이가 비교적 적은 거골-제1 중족골간 각, 종골-제5 중족골간 각, 그리고 종골 경사도를 선택하였고, 이들 각각의 변수와 scale과의 사이에 중등도의 상관관계를 보여서 수술 후 족 아치가 유지되어야 치료 결과가 좋을 것으로 판단할 수 있었으며, 편평족이 합병된 3례(12%)에서는 scale이 의미 있게 낮았다.

## 결 론

족근 중족 관절 손상 치료 결과에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과, 분석 가능한 수치 내에서 연부 조직 손상정도가 가장 많은 영향을 미치고, 수술 후 수술까지 경과 시간, 정복상태 등이 치료결과에 중등도로 영향을 미치는데, 정복상태 중에서는 제1, 제2, 제4 족근 중족 관절 선열, 제1-2 중족골 기저부 사이 간극, 족 아치 유지 등이 중등도로 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

또한 치료 방법으로서 도수정복으로 관절 선열이 만족스럽지 않으면 바로 관혈적으로 정복할 필요가 있으며, 각 족근 중족 관절 간극은 1 mm 이내로 정복되어야 할 것으로 판단되었다.

## REFERENCE

- 1) 강응식, 강호정, 양익환, 이동화 : 족근-중족 관절 주위의 골절 및 탈구의 임상적 고찰. *대한골절학회지*, 5:212-218, 1992.
- 2) 윤형구, 오국환, 강경훈, 김진일, 박만재 : 족근-중족 관절 골절탈구. *대한정형외과학회지*, 30:765-770, 1995.
- 3) 이병호, 신동민 : 족근 중족 관절 골절 및 탈구의 치료. *대한골절학회지*, 8:606-614, 1995.
- 4) 정영기, 유정환, 박용욱, 노동근, 하성환 : 족근-중족 관절 골절 탈구의 치료경험. *대한족부의과학회지*, 1:112-118, 1997.
- 5) Arntz CT, Veith RG and Hansen ST : Fractures and fracture-dislocations of the tarsometatarsal joint. *J Bone Joint Surg*, 70-A:173-181, 1988.
- 6) Burnet JA and Wiley JJ : The late results of tarsometatarsal joints. *J Bone Joint Surg*, 69B:347-440, 1987.
- 7) Ebraheim NA, Yang H, Lu J and Biyanni A : Computer evaluation of second tarsometatarsal joint dislocation. *Foot Ankle Int*, 17:685-689, 1996.
- 8) Faciszewski T, Burks RT and Manaster BJ : Subtle injuries of the Lisfranc joint. *J Bone Joint Surg*, 72-A:1519-1522, 1990.
- 9) Felder-Johnson KL, Murdoch DP and McGanity P : Lisfranc's fracture-dislocation. *Clin Podiat Med Surg*, 12:565-603, 1995.
- 10) Fox IM and Collier D : Imaging of injuries to the tarsometatarsal joint complex. *Imaging Foot Ankle*, 14:357-368, 1997.
- 11) Groshar D, Alpersom M, Mendes DG, Barsky V and Liberson A : Bone scintigraphy findings in Lisfranc joint injury. *Foot Ankle Int*, 16:710-711, 1995.
- 12) Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA and Myerson MS : Clinical rating system for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int*, 18:187-188, 1997.
- 13) Komenda GA, Myerson MS and Biddinger KR : Results of arthrodesis of the tarso-metatarsal joints after traumatic injury. *J Bone Joint Surg*, 78-A:1665-1676, 1996.
- 14) Lu J, Ebraheim NA, Skie M, Porshinsky B and Yeasting RA : Radiographic and computed tomographic evaluation of Lisfranc dislocation : A cadaver study. *Foot Ankle Int*, 18:351-355, 1997.

- 15) **Meyerson M** : The diagnosis and treatment of injuries to the Lisfranc' s joint complex. *Orthop Clin North Am*, 20:655-664, 1989.
- 16) **Meyerson M, Fisher R, Burgess A and Kenzora JE** : Fracture dislocation of the tarsometatarsal joints: end result correlated with pathology and treatment. *Foot Ankle* 6:225-242, 1986.
- 17) **Morris KL, Giacomelli JA and Granoff DP**: Medial column instability in the Lisfranc fracture dislocation injury. *J Foot Surg*, 30:513-523, 1991.
- 18) **Mulier T, Reynders P and Sioen W** : The treatment of Lisfranc injuries. *Acta Orthop Belg*, 63-2:82-90, 1997.
- 19) **Resch S and Stenstrom A** : The treatment of tarsometatarsal injuries. *Foot Ankle*, 11:117-123, 1990.
- 20) **Sangerorzan BJ, Veith RG and Hansen ST** : Salvage of Lisfranc' s tarsometatarsal joint by arthrodesis. *Foot Ankle*, 10:193-200, 1990.
- 21) **Tschern H and Gotzen L** :Fractures with soft tissue injuries. Berlin, *Springer-Verlag*:152-158, 1984.
- 22) **Vuori JP and Aro HT** : Lisfranc joint injuries: trauma mechanisms and associated injuries. *J Trauma*, 35:40-45, 1993.