

정상 성인 족부 방사선 사진에서 족근 중족 관절 선열 형성 빈도 및 정상 변이

이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실

강충남 · 김종오 · 고상훈

—Abstract—

Normal Variation and Incidence of Coincided Alignment on Lisfranc Joint on Normal Foot Radiography

Chung-Nam Kang M.D., Jong-Oh Kim, M.D., Sang-Hoon Ko, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Ewha Women's University, Seoul, Korea

The tarsometatarsal joint complex is formed by articulation of the five metatarsal bases with the three cuneiform bones and the cuboid bone.

Fracture—dislocation of tarsometatarsal area are difficult to recognize on standard radiographs. The exact diagnosis is occasionally delayed. As a result, improper treatment and late sequelae remains.

We decided to make a study of patients with normal foot radiographs on 200 cases.

Standard radiographic evaluation was used to study the normal variants of the foot and to evaluate the coincided alignment of the lisfranc joint. Accurate accessment on AP & lateral & 30° oblique projection of radiographs are very advantageous & important, and next final outcome was detected. :

1. Coincided alignment below 1mm and unfolded lisfranc joint on AP projection was well visualized on 1st cuneiform—metatarsal lateral border and 2nd cuneiform—metatarsal medial border.
2. Coincided alignment below 1mm and unfolded lisfranc joint on oblique projection was well visualized on 2nd cuneiform—metatarsal lateral border and 3rd cuneiform—metatarsal medial border and 3rd cuneiform—metatarsal lateral border.
3. More proximal location of 2nd lisfranc joint compared to another joint was 196 cases (98%). It is due to inceleation of 2nd metatarsal base between 3rd & 1st cuneiform.
4. 3rd lisfranc joint was volarward position compared to 2nd lisfranc on lateral projection at 191 cases (95.5%). It's due to anterior convexity of lisfranc joint.
5. Wide dorsal sided 2nd lisfranc is investigated at 189 cases (94.5%). Because of it, 2nd & 3rd lisfrances are mainly volar dislocated usually.
6. Notching on 5th metatarsal base is visible on 171 cases (85.5%).
7. 4th lisfranc joint had offset normally within 2~3mm at 98 cases (49%).

8. 5th Lisfranc joint had normally offset within 2~3mm at 99 cases (49.5%).
 9. On lateral projection, slight dorsal location of cuneiform to metatarsal base is investigated at 82 cases (41%).

Key Words : Tarsometatarsal joint, Normal foot radiography, Alignment, Normal variants

*통신저자: 고 상 훈

서울 양천구 목동 911-1

이화여자대학교 의학대학부속 목동병원 정형외과

서 론

족근 중족관절의 골절 탈구의 진단은 약 20%에서 간과될 수 있다고 한다.⁷⁾

족근 중족관절의 골절 탈구는 드물게 발생하며 방사선 촬영상 인지하기 어려워 쉽게 간과되어 적절한 치료시기를 놓쳐서 심각한 후유증이 야기될 수 있다고 하며 고에너지에 의한 손상으로 발생하기 때문에 적극적이고 적절한 치료가 시행되지 않으면 만성적인 후유장애가 초래되므로 때문에 초기의 정확한 진단이 아주 중요한 것으로 알려져 있다.

이에 저자들은 쉽게 간과될 수 있는 족근 중족관절의 정상적인 방사선학적 소견을 분석하여 선열의 일치 빈도를 측정하였으며, 정상적으로 발견될 수 있는 정상변이 소견을 조사하여 족근 중족관절 손상시 진단과 치료의 지침으로 삼고자 함이 이 연구의 목적이었고, 골절 탈구 및 병적인 상태등의 비정상 소견과 비교하여 구별할 수 있는 지침이 될 수 있으리라 생각한다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

1993년 9월부터 1996년 9월까지 이화여자대학교 부속 병원에 내원 한 신체검사 및 신체 감정 환자를 대상으로 하였으며 각기 다른 족부 방사선 사

진 200례에 대하여 이를 분석하였다. 측면, 30°사면 및 전후면 촬영으로 체중 부하는 하지 않은 사진이었다.

대상은 족부 압통 및 자발통 등이 없고, 외상 및 질병의 기왕증이 없는 건강한 족부를 대상으로 하였다. 리스프랑 관절면이 좁아져 있거나, 골극이 형성되어 퇴행성 변화가 있는 경우는 제외하였으며, 골 성장판이 폐쇄된 방사선 사진상 성장이 끝난 17세 이상의 성인을 대상으로 하였다.

2. 증례 분석

정상적인 족부 방사선 사진의 대상은 최소 17세에서 최고 82세였으며, 평균 연령은 34세였다. 남자 100명, 여자 100명을 대상으로 하였으며 신체검사 환자 80명, 법원 신체감정 환자 85명이었고 나머지 35명 환자는 외래 방문환자였다(Table 1).

3. 연구 방법

각각의 족근 중족관절 1번에서 5번까지가 전후면 및 30°사면촬영에서 다른 관절과 겹치지 않고 잘 관찰되는 경우의 빈도를 먼저 조사하였으며, 각각의 족근 중족관절이 촬영방법에 따라서 1mm이 내로 선열을 형성하는지의 여부를 관찰하여 빈도를 조사하였다. 1번 중족골과 1번 설상골의 내외측면의 일치여부, 2번 중족골과 2번 설상골의 내외측면의 일치여부, 3번 중족골과 3번 설상골의 내외측면의 일치여부, 4번 중족골과 4번 설상골 사이 관

질의 일치여부 등을 조사하였으며 관찰 빈도를 백분율로 산출하였다.

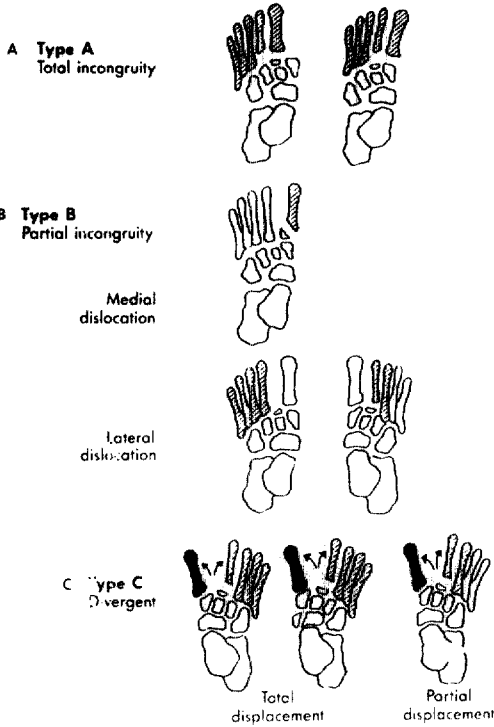


Fig. 1. Classification of fracture & dislocation of the tarsometatarsal joints by Myerson etc.

Fig. 2. This normal foot radiographs was detected on 51-years old female. On AP, oblique and lateral view, the lateral border of 1st metatarsal & 1st cuneiform, medial border of the base of 2nd metatarsal 2nd cuneiform are aligned each other. Note notching on 5th metatarsal base.(short arrow) on 3rd tarsometatarsal joint, slight lateral offset was founded. (long arrow)

전후면, 사면촬영, 측면촬영 각각에서 관찰 할 수 있는 족근 중족 관절의 정상적인 방사선학적 변이에 대해서도 빈도를 측정하여 통계를 백분율로 산출하였다(Fig 1, 2, 3, 4).

Fig. 3. The normal foot radiographs was detected on 42-yers old female.

The 2nd tarsometatarsal joint is more proximal located and locked between 1st and 3rd tarsometatarsal joint(long arrow). Notching is formed on 5th metatarsal articular margin and aligned with cuboid. (short arrow)

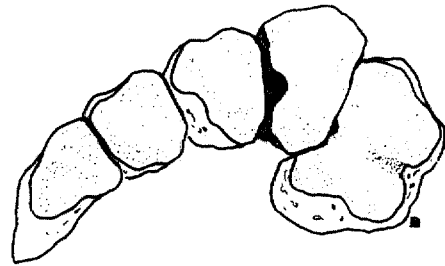


Fig. 4. View of the metatarsals, the dorsum being wider than the plantar aspect.

결 과

200명의 체중부하를 하지 않는 전후면, 30°사면, 측면 방사선 사진을 분석하여 다음의 결과를 얻었다.

전후방 촬영에서 다른 관절과 겹치지 않고 잘 관찰되는 빈도를 측정하였는데, 첫번째 중족골과 첫번째 설상골 사이 관절의 내측면은 200례(100%)

Table 1. Age & sex distribution.

Age	male	female
17-20	3	2
21-30	13	15
31-40	22	30
41-50	31	24
51-60	17	16
61-70	12	10
71-	2	3
Total	100	100

에서 관찰되었고, 외측면은 198례(99%)에서 관찰되었다. 두번째 중족골과 두번째 설상골 사이 관절의 내측면은 198례(99%)에서 관찰되었다(Table 2).

30° 사면 촬영에서 다른 관절과 겹치지 않고 잘 관찰되는 빈도를 측정하였는데 두번째 중족골과 두번째 설상골 사이 관절의 외측면 세 번째 설상골 사이 관절의 내측면은 199례(99.5%), 외측면은 196례(98%)에서 관찰되었다. 네번째 중족골과 입

Table 2. Case of unfolded Lisfranc joint to another on AP view.

		AP View
1st Cuneiform-Metatarsal	medial border	200(100%)
	lateral	198(99%)
2nd Cuneiform-Metatarsal	medial border	198(99%)
total		200(100%)

방골의 내측면은 198례(99%)에서 겹치지 않고 관찰되었으며, 외측면은 164례(82%)에서 관찰되었다. 입방골과 다섯번째 중족골 사이 관절의 내측면은 165례(82.5%)에서 관찰되었다(Table 3).

각각의 족근중족골 관절면에서 일치하는 정도는 1mm이내로 일치하는 중례의 빈도를 측정하였다. 전후면 촬영에서 첫번째 중족골과 설상골의 외측면은 198례(99%)로 일치하는 빈도를 보였고, 두번째 중족골과 설상골의 내측면은 197례(98.5%)로 일치하는 빈도를 보였다.

Table3. Case of unfolded Lisfranc joint to another on oblique view.

	Obliqal View
2nd cuneiform-meatarso lateral border	198(99%)
3rd cuneiform-metatarsal medial border	199(99.5%)
lateral border	196(98%)
4th metatarso-cuboid medial border	198(99%)
4th-5th intermetatarsal lateral border	164(82%)
5th-metatarso cuboid later border	165(82.5%)
Total	200(100%)

Table 4. Case of coincided alignment below 1mm

		AP	Oblique
1st cuneiform metatarsal	medial border	180(90%)	179(89.5%)
	lateral border	198(99%)	163(81.5%)
2nd cuneiform metatarsal	medial border	197(98.5%)	165(82.5%)
	lateral border	163(81.5%)	198(99%)
3rd cuneiform metatarsal	medial border	160(80%)	199(99.5%)
	lateral border	155(77.5%)	197(98.5%)
4th cuboid-metatarsal	medial border	140(70%)	139(69.5%)
4th-5th intermetatarsal base		30(15%)	143(71.5%)
total case		200(100%)	200(100%)

Table 5. Normal variation on Lisfranc joint

	Oblique View
Proximal location of 2nd Lisfranc joint	196(98%)
Volarward position of 3rd Lisfranc to 2nd Lisfranc	191(95.5%)
Slight dorsal location of cuneiform to metatarsal base on lateral view	82(41%)
Wide dorsal sided 2nd Lisfranc	189(94.5%)
Wide dorsal sided 3rd Lisfranc	181(90.5%)
Notching on 5th metatarsal base	171(85.5%)
4th Lisfranc offset within 2-3mm	98(49%)
5th Lisfranc offset within 2-3mm	99(49.5%)
Total	200(100%)

사면 촬영에서는 두번째 중족골과 설상골의 외측면은 198례(99%)였으며, 세번째 중족골과 설상골의 내측면은 198례(99.5%)에서 일치하였고, 외측면은 197례(98.5%)에서 일치하였다(Table 4).

두번째 리스프랑관절은 다른 관절에 비하여 근위부에 위치하여 있었는데 그 빈도는 196례(98%)에서 관찰되었고, 측면촬영에서 세번째 리스프랑관절이 두번째에 비하여 장측에 위치하여 있는 경우는 191례(95.5%)에서 관찰되었다.

세번째 리스프랑 관절이 장측에 비해 배측이 더 넓었는데, 이것의 빈도는 189례(94.5%)였다. 다섯번째 중족골 기저부에는 절흔이 형성되어 있었는데 이것의 빈도는 171례(85.5%)에서 발견되었다. 네번째와 다섯번째의 리스프랑관절에서는 정상적으로 2~3mm 정도의 내외측 움푹 (탈선)이 관찰되었는데, 이것의 빈도는 각각 98례(49%), 99례(49.5%)였다(Table 5).

고 찰

족근 중족 관절 탈구의 진단은 약 20%에서 간과될 수 있으며⁷⁾, 대탈구는 비교적 쉽게 진단이 될 수 있지만, 소탈구는 진단에 어려움이 있다고 알려져 있고 두번째 족근 중족 관절의 형태가 진단의 열쇠가 된다고 한다. 본 저자들의 경우도 각각의 족근 중족 관절에서 겹치지 않고 잘 관찰되는 빈도 및 1mm이내로 선열이 일치하는 빈도를 측정하여 각각의 방향에 따른 방사선 사진에서 가장 쉽게 진단될 수 있는 족근 중족 관절을 알아내고 관찰 빈

도를 측정하였다. 전후면 및 측면 단순 방사선 사진상 외측 3개의 중족골의 전이는 쉽게 간과될 수 있으므로 이러한 병변을 발견하는데는 사면 촬영이 필수적이라고 한다⁸⁾. 본 연구에서도 사면촬영에서 다른 관절과 겹치지 않고 관찰되는 비율이 세번째 중족골-설상골의 내측면과 외측면이 각각 199례(99.5%), 네번째, 다섯번째 중족골간 관절이 164례(82%)에서, 다섯번째 중족골-임방골간 관절이 165례(82.5%)에서 관찰되었으나, 측면 촬영 및 전후면 촬영에서는 세번째, 네번째, 다섯번째 족근 중족골간 관절이 겹치지 않고 관찰되는 경우가 없었다(Table 3).

Foster 등⁵⁾은 두번째 중족골 기저부의 내측면과 두번째 설상골의 내측면은 일치하는 선열을 보여 주고 있으며, 첫번째 중족골의 외측면 기저부와 첫번째 설상골 외측면은 역시 일치하는 선열을 가지고 있다고 하였다. 세번째 중족골 기저부 내측면은 세번째 설상골의 내측면과 일치한다고 하였으나, 통상적인 방사선 사진에서는 겹쳐지기 때문에 평가가 어렵다고 하였다. 정상적인 방사선학적 소견의 대부분을 처음으로 기술하였는데, 전후면 및 사면 촬영에서 첫번째, 두번째 중족골의 가장자리는 각각에 일치하는 설상골의 가장자리에 정렬되어야 한다고 했다.

본 논문의 경우에서도 전후면 촬영에서 첫번째 중족골 기저부와 설상골 사이 관절의 외측면이 198례(99%)에서 일치하였고, 두번째 중족골 기저부와 설상골 사이 내측면은 197례(98.5%)에서 일치하였으나, 사면 촬영에서는 각각 163례(81.5

)에서 일치하였다. 이것은 사면 촬영에서는 다른 뼈들과 겹쳐지기 때문에 방사선 소견상 해상력이 떨어지기 때문으로 생각된다. 사면촬영에서는 두번째 중족골기저부와 설상골 사이의 외측면이 198례(99%)로 일치하였고, 세번째 중족골 기저부와 설상골 사이 내외측면이 각각 199례(99.5%), 197례(98.5%)로 일치하였으며, 전후면 촬영에서 일치하는 비율은 각각 순서대로 163례(91.5%), 160례(80%), 155례(77.5%)로서 역시 다른 관절과 겹쳐지기 때문에 해상력이 떨어지는 것으로 생각된다(Table 4).

Del⁴⁾ 등은 두번째 중족골의 기저부의 안정성이 아주 중요하다고 했으며 두번째 리스프랑 관절은 주변에 있는 첫번째 및 세번째 중족 설상골 관절에 비하여 더 근위부에 위치하여 두번째 중족골의 기저부는 함요되어 있다고 한다. 본 연구에서도 두번째 중족골 기저부가 약 196례 (98%)에서 근위부로 함요되어 있었다(Table 5). 이러한 뼈들의 모양과 선열에 의해 외상시 주어지는 힘이 주변부로 전달되며, 역학적 고정장치 즉 서로 잠김 역할을 해주는 쇠기 모양과 돌출모양의 요철 형태와 복잡한 틈새의 구성 조직에 의하여 안정성이 증가되는 것으로 생각된다.

Steindler 등¹²⁾은 중족골과 족근골의 선열이 맞지 않을 때 스트레스가 가해진 방향이 적절치 못하게 전달되어 인대의 긴장을 야기시키고 결과적으로 관절의 운동성과 아탈구를 유발한다고 한다⁶⁾. Lanczner 등¹¹⁾은 두번째 중족골의 기저부에서 배측이 더 넓기 때문에 보통 배측으로 탈구된다고 하였다.

본 연구에서도 두번째 리스프랑관절이 배측이 더 넓은 빈도가 189례(94.5%)였다. 세번째 리스프랑관절의 장측에 비해 배측면이 더 넓은 빈도는 181례(90.5%)였다(Table 5).

측면촬영에서 세번째 족근 중족 관절은 두번째 족근 중족 관절의 장측면 위로 튀어나와 있었는데, 191례(95.5%)의 빈도를 보였으며 이는 리스프랑 관절이 전면부로 볼록한 곡선을 그리기 때문이라고 생각된다.

Foster 등⁵⁾은 비체중부하 단순 방사선 사진상 네번째, 다섯번째 족근 중족 관절에서 정상적으로

2~3mm의 내측 및 외측 오프셋(탈선)이 일어날 수 있다고 하며, 중족골 기저부에서 견열골절이 동반되거나 오프셋이 3mm를 초과할 경우 네번째 및 다섯번째 족근중족관절의 비정상적인 오프셋을 고려해야 한다고 하였으며 네번째, 다섯번째 중족골의 관절면 끝부분에 정상적으로 절흔이 형성될 수 있다고 하였고 이것은 입방골 외측면에서 1-2mm 이내에 위치한다고 하였다. 본 연구에서도 다섯번째 중족골기저부에 절흔이 형성되어 있는 경우가 171례(85.5%)에서 관찰되었으며 네번째 및 다섯번째 족근중족관절에 2~3mm의 오프셋이 존재하는 경우가 각각 98례(49%), 99례(49.5%)였으며 기능상 및 임상적인 문제점은 전혀 없었다(Table 5).

측면 촬영상 설상골은 가끔씩 정상적인 중족골 기저부보다 약간 배측에 위치할 수 있다고 하는데, 본 연구에서는 82례(41%)에서 발견되었다.

족근 중족 관절 탈구는 직접적인 힘과 간접적인 힘에 의해 생길수 있다고 하는데 국내 이²⁾ 등은 직접손상이 더 많았다고 보고하고 있다. Wilson 등¹³⁾은 간접적인 손상에서 족부는 보통 족저 굴곡된 상태이고 추가적인 내회전과 외회전 혹은 더 많은 족저굴곡이 가해진다고 하며, 전족부의 외전이 강조된다고 한다. Lanczner 등¹¹⁾은 중족골은 그룹 혹은 단독으로 탈구될 수 있다고 하였다. 도수정복을 방해하는 견열골절은 두번째 중족골 기저부의 내측에서 일어나는데 Latourette 등¹⁰⁾에 의하면 90%에서 발견된다고 한다.

안¹⁾ 등은 두번째 중족골 기저부 골절이 약 55%에서 발견 되었다고 한다. 비관혈적 도수정복이 불가능한 중족골 아탈구의 다른 원인으로는 직접손상에 의한 중족골 기저부의 황골절이 있고, 전경골 근건의 삽입을 들수 있다^{11, 9, 3, 4)}.

본 연구에서는 족근 중족 관절 탈구시 신속한 진단에 도움을 주고 도수 정복을 비롯한 치료에 대한 지침을 삼기 위하여 정상적인 족부 방사선 사진의 족근 중족 관절부에서 발견될 수 있는 정상 변이 소견을 찾아내어 이의 빈도를 측정하였다.

결 론

1993년 9월부터 1996년 9월까지 이화여대 목동

병원에서 신체검사 및 신체감정, 외래 통원가료를 받았던 200명의 정상적인 족부 비체중부하 방사선 사진을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 의미있는 골절 및 동반손상의 여부를 판별하기 위해 모든 방향의 방사선 촬영이 필수적이었으며, 만약 이러한 손상의 진단이 늦어지고 적절히 치료되지 않으면 족부의 안정성에 심각한 영향을 미치리라 생각된다.

2. 전후면 촬영상 다른 관절과 겹치지 않고 쉽게 관찰되며 1mm이내로 선열을 형성하는 관절은 첫번째 중족골-설상골의 외측면과 두번째 중족골-설상골의 내측면이었다.

3. 30°사면 촬영상 다른 관절과 겹치지 않고 쉽게 관찰되며 1mm이내로 선열을 형성하는 관절은 두번째 중족골-설상골 관절의 외측면과 세번째 중족골-설상골 관절의 내측면과 외측면이었다.

4. 외측 3개의 족근 중족 관절은 사면 촬영에서만 겹치지 않고 잘 관찰되므로 외측 3개의 중족골의 전이를 발견하는데는 사면 촬영이 필수적이라고 생각되며, 측면 및 전후면 촬영에서는 쉽게 간과될 수 있으리라 생각된다.

5. 두번째 리스프랑관절은 첫번째 및 세번째 설상골 사이에 감입되어 근위부에 위치하였는데, 이것의 빈도는 196례(98%)에서 관찰되었다.

6. 세번째 리스프랑관절은 두번째 리스프랑관절에 비하여 더 장축에 위치하는 것이 측면 촬영에서 관찰되었는데, 이것의 빈도는 191례(95.5%)에서 관찰되었다.

7. 두번째 리스프랑관절의 배측이 장축에 비해 더 넓은 빈도는 189례(94.5%)였고, 세번째 리스프랑관절의 배측이 더 넓은 빈도는 181례(90.5%)였다.

8. 측면 촬영에서 설상골이 중족골 기저부에 비해서 약간 배측에 위치하는 경우가 있었는데 이는 82례(41%)에서 관찰되었다.

9. 다섯번째 중족골 기저부의 관절면에 절흔이 생기는 경우가 있었는데 171례(85.8%)에서 나타났다.

10. 네번째, 다섯번째 리스프랑관절에는 정상적으로 내외측에 2-3mm 가량의 오프셋이 발견되었는데 각각 98례(49%), 99례(49.5%)에서 찾아볼

수 있었다.

REFERENCE

- 1) 안재인, 나중호, 조성현: 족근골 주변 탈구에 대한 임상적 고찰. *대한골절학지*, 24:372-380, 1989
- 2) 이병호, 신동민: 족근 중족관절 골절 및 탈구의 치료. *대한골절학회지*, 8-3:606-614, 1995.
- 3) DeBenedetti, MJ, Evanski PM and Waugh TR: The unreducible Lisfranc fracture. *Clin Orthop*, 136:239, 1978.
- 4) Del Sel IM: The surgical treatment of tarsometatarsal fracture-dislocation. *J Bone Joint Surg*, 37-B:203-207, 1995.
- 5) Foster SC and Foster RR: Lisfranc's tarsometatarsal fracture-dislocation. *Radiology* 120:79-83, 1976.
- 6) Gamble Fo Yele I: Clinical foot roentgenology Huntington. NY: Kneeger, 1975:169-232
- 7) Groulier P and Pinaud JC: Les luxations tarsometatarsiennes. *Rev. chir. Clin Orthop*. 56:303, 1970.
- 8) Hardcastle PH and Reschauer R, KutschaLissberg, E. and Schoffmann. W.: Injuries to the tarsometatarsal Joint. *J. Bone and Joint Surg.*, 64-B:349, 1982.
- 9) Holstein A and Joidersma FD: Dislocation of first cuneiform in tarsometatarsal fracture-dislocation, *J Bone Joint Surg*. [AM], 32:419-421, 1980.
- 10) Latourette G, Perry J, Patzakis MJ, Moore TM and Harvery JP Jr: Fracture and dislocations of the tarsometatarsal joint. In Bateman JE and Troott AW editors: *The foot and ankle*. New York, 1980, brian C Dekker, Publishers.

- 11) **Lanczner EM, Waddell JP and Graham JD**: Tarsometatarsal(Lisfranc) dislocation. *J Trauma* 14:1012–1020, Del., 1974.
- 12) **Steindler A.** Kinesiology of the human body under normal and pathological conditions. *Springfield IL* :Thomas, 399–414, 1995.
- 13) **Wilson DW**: Injuries of the tarsometatarsal joints. *J Bone Joint Surg[Br]* 54 : 677–686, 1972