대 한 골 절 학 회 지
Vol. 8, No. 3, July, 1995

원위 경비 관절 이개에 대한 관통나사 고정술

가톨릭대학교 의과대학 성모자애병원 정형외과

손종민 · 장주해 · 안동헌 · 신종욱

— **Abstract** —

Injury of Distal Tibio-Fibular Syndesmosis Treated with Trans-Syndesmotic Screw Fixation

Jong Min Sohn, M.D., Ju Hai Chang, M.D., Dong Heon An, M.D., Jong Wook Shin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Catholic University Medical College, Our Lady of Mercy Hospital, Incheon, Korea

Injury of distal tibiofibular syndesmosis is usually associated with pronation-external rotation, supination-external rotation or pronation-abduction injuries at the ankle. In general, there are two methods of treatment for injured distal tibiofibular syndesmosis. The first is direct repair of injured syndesmosis and the second is internal fixation with trans-syndesmotic screw for stability of distal tibiofibular joint. The latter method is generally used because the procedure is simple and the outcome is relatively good.

Our patients who had been injured of distal tibiofibular syndesmosis that associated with ankle fractures had treated with open reduction, internal fixation and transfixing screw, and early range of motion exercise was started for decreasing joint stiffness and degenerative change.

Between March 1990 and August 1994, twelve patients were treated by open reduction and internal fixation and trans-syndesmotic screw fixation. Early range of motion exercise was started ater 3 weeks, and trans-syndesmotic screw was removed and partial weighting bearing was started at 8-12 weeks after sugery. After full weight bearing, follow up clinical examination and full weight bearing ankle roentgenography was evaluated.

The results was as followed

1. Among the 12 cases, male was 7, Female was 5, and the mean age was 30.7 years and the average follow-up period was 27.3 months.

※ 통신저자 : 손 종 민
인천시 부평구 부평 6동 665
가톨릭대학교 성모자애병원 정형외과

※ 본 논문의 요지는 1995년 대한골절학회 춘계학술대회에서 구연되었음.

2. Range of motion exercise was started at postoperative day 3 weeks.

3. Trans-syndesmotic screw was removed at postoperative day 8-12 weeks and partial weight bearing walkjng ambulation was started.

4.The full weight bearing ankle anterior-posterior roentgenography was evaluated.

5. There was 3 complicated cases, traumatic arthritis 1 case, infection with diastasis 1 case and distal tibiofibular fusion 1 case.

6. The excellant and good result were achieved in 9 cases(75%)

Key Words : Ankle fracture, Syndesmosis, Trans-syndesmotic screw.

대상 및 방법

1990년 3월부터 1994년 8월까지 4년 6개월동안 본원에서 수술한 족관절 골절 환자중 원위 경비 관절 이개를 동반한 환자들에 대하여 수술시 관혈적 정복 및 내고정술과 함께 관통나사 고정술을 시행하였고, 술후 3주부터 조기 관절운동을 시작하였으며, 8-12주경 관통나사를 제거후 부분체중부하를 시작하였다. 이들중 6개월이상 추시가 가능하였던 12례에서, 전신 체중부하가 가능했던 시기에 이학적 검사 및 양측 전신 체중부하 족관절 정면 방사선 촬영을 하여 정상측과 비교하였고 임상결과는 Meyer[24]법에 의하여 평가하였다.

수술방법은 먼저 외과골절 및 내과골절을 관혈적 정복술 및 금속판 내고정술을 시행한 후 수술 소견 및 fluoroscopy를 이용한 검사에서 원위 경비 관절 이개가 지속될 경우, 경골하 관절면 1-2 CM 상방에서 관통나사를 비골 외측으로부터 내측 전방을 향하여 횡으로 삽입 고정하는 방법으로 원위 경비골간 관통나사 고정술을 시행하였고 단하지 석고고정을 약 3주간 시행한 후 관절운동을 시작하였다.

결 과

남녀간의 발생빈도는 총 12례중 남자가 7례였고 여자가 5례였으며, 연령분포는 22세부터 76세까지로 평균연령은 30.7세였다(Table 1).

골절의 원인으로는 실족이 7례로 가장 많았고, 다음이 스포츠 사고가 3례, 그리고 교통사고 1례, 추락사고가 1례였으며(Table 2), 골절의 부위는 좌측이 7례, 우측이 5례이었고, 폐쇄성 골절이 11례이고 개방성 골절이 1례이었고, 다른 부위의 동반손상이 있는 경우는 4례이었다(Table 3).

골절의 분류는 Lauge-Hansen에 따라 각 stage 별로 분류하였으며, 양과골절이 9례이었고 삼과골절이 3례이었다. 또한 골절형은 회내-외전형이 5례, 회내-외회전형이 4례, 회외-외회전형이 3례이었으며, 회외-내전형은 없었다(Table 4).

손상후 1주 이내에 치료한 경우 2례이었고 1주에서 2주사이가 9례이었으며 2주이상 지연된 경우는 1

Table 1. Age & sex distribution

Age	Male	Female	Total
21-30	4	2	6(50 %)
31-40	3	1	4(33 %)
41-50			
41-60		1	1(8.3%)
61-		1	1(8.3%)
Total	7	5	12(100 %)

Table 2. Causes of ankle fracture

Cause	Male	Female	Total
Slip down	4	3	7(58.3%)
Sport injury	2	1	3(25.0%)
Traffic injury		1	1(8.3%)
Fall from a height	1		1(8.3%)

Table 3. Associated injuries

Tibia & fibula fracture	2(16.6%)
Rib & vertebra fracture	1(8.3%)
Dental fracture	1(8.3%)
Total	4(33.3%)

Table 4. Classification of ankle fractures

Type	Stage	No	Total
SE	III	2	
	IV	1	3(2.5%)
PA	II	1	
	III	3	5(41.7%)
PE	III	2	
	IV	2	4(33.3%)
Total		12	12(100 %)

Table 5. Radiologic Criteria for Diastasis(Pettrone et al., 1983)

A-P : Tibiofibular clear space widening to 5mm or more
A-P : Tibiofibular overlap of less than 10mm
Mortis : Tibiofibular overlap of 1mm or less

Table 6. Criteria used in assesment of result(Meyer, 1980)

Result	Clinical	Radiological
Excellent	No pain with full ROM	Normal X-ray
Good	Pain after sterenuous activity 15° loss of motion	Calcification of interosseous of deltoid ligament
Fair	Pain with normal 15°-30° loss of motion	Malunion or nonunion
Poor	Over 30° loss of motion Constant pain	Joint narrowing or Marginal osteophytes

레이었다.

추시기간은 최단 7개월에서 최장 59개월로서 평균 27.3개월이었고, 치료에 대한 판정은, 임상적으로 환자에 대한 문진 및 이학적 검사, 그리고 8-12주경 관통나사를 제거한 후, 체중부하 족관절 정면 방사선 사진을 양측 모두 촬영하여 원위 경비 관절 이개의 정도를 서로 비교하였고(Table 5), 치료 결과는 Meyer의 방법으로 판정하였으며(Table 6)[24], 12례 중 9례에서 Good 이상의 결과를 나타내었다(Table 7).

방사선 계측 결과, 수술직후 원위 경비 관절 이개의 정도와 관통나사 제거후 촬영한 체중부하 방사선

Table 7. Assesment of result

Result	Clinical	Radiologic	Overall(%)
Excellent	5	5	5(41.7%)
Good	4	5	4(33.3%)
Fair	1	1	1(8.3%)
Poor	2	1	2(16.7%)
Total	12	12	12(100 %)

Table 8. Radiologic evaluation

	OP	Wt. bearing	Control
T-F clear space	4.6mm	5.0mm	4.9mm
T-F overlap	9.8mm	9.4mm	9.7mm

Table 9. Complications

	Case	Percentage
Posttraumatic arthritis	1	8.3%
Infection & Diastasis	1	8.3%
Fusion	1	8.3%
Total	3	25.0%

사진간에는 유의할만한 차이는 없었으며 특히 정상측과 비교한 체중부하 방사선 사진에서도 큰 차이는 보이지 않았다(Table 8).

합병증으로는 외상후 관절염이 1례, 수술후 염증소견으로 관통나사 및 내고정물들을 조기에 제거하여 원위 경비 관절이 다시 벌어진 경우가 1례, 그리고 원위경비관절 골유합이 1례가 있었다(Table 9).

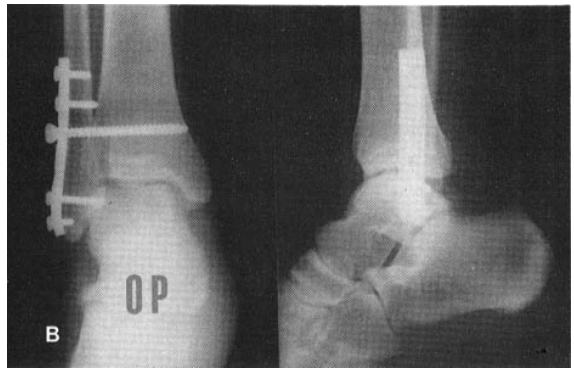
증례 보고

증례 1.

24세 여자로 계단에서 미끄러지면서 우 족관절부 회외-외회전되어 외과골절 및 내측부 인대손상, 그리고 원위경비관절 이개를 동반하였다(Fig. 1-A).

전신마취하에서 관혈적 정복술, 금속판 내고정술 및 관통나사 고정술을 시행받았다(Fig. 1-B).

술후 3주후부터 족관절운동을 시작하였고 8주에 관통나사를 제거하였으며 9주경부터 부분 체중부하를 시행하였으며 27개월간의 추시 관찰상 우수한 상태를 보였다(Fig. 1-C).



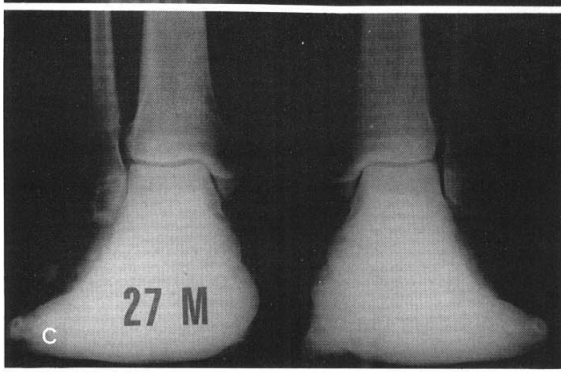
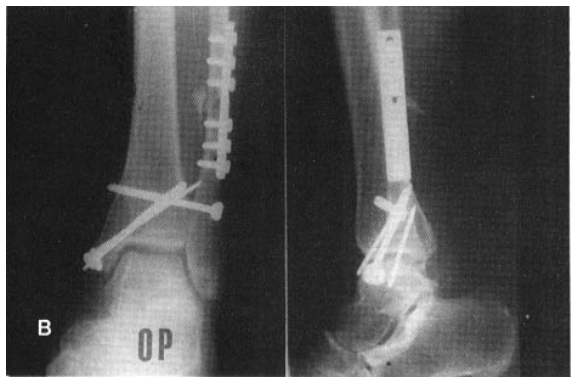


Fig. 1. A. Supination-External rotation injury by slip down.

B. O/R & I/F with plate, screw & trans-syndesmotic screw.

C. At POD 27 months, no significant difference of width of syndesmosis, compared with full weight bearing Rt. & Lt.(normal) ankle AP X-ray.



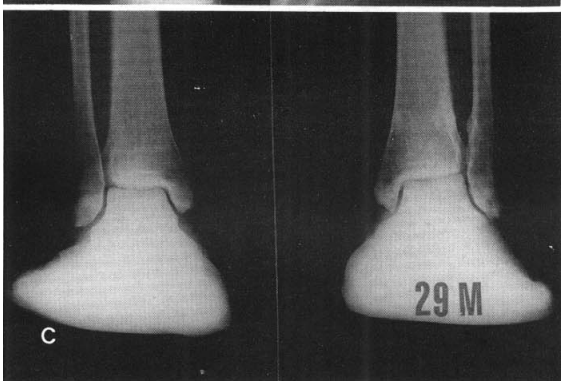


Fig. 2. A. Pronation-External rotation injury by slip donw

B. O/R & I/F with plate, screw, malleolar screw & trans-syndesmotic screw

C. At POD 29 months, no significant difference of width of syndesmosis, compared with full weight bearing Rt.(normal) & Lt. ankle AP X-ray.

증례 2.

33세 여자로 계단에서 발을 헛 딛으면서 좌 족관절부 회내-외회전되어 양과골절 및 원위경비관절이개를 동반하였다(Fig. 2-A).

전신마취하에서 관혈적 정복술, 금속판 내고정술 및 관통나사 고정술을 시행받았다(Fig. 2-B).

술후 3주후부터 족관절운동을 시작하였으며 10주에 관통나사를 제거하였고 11주경부터 부분 체중부하를 시작하였으며 29개월간의 추시 관찰상 우수한 상태를 보였다(Fig. 2-C).

증례 3.

27세 남자로 정신분열증 증세로 3층에서 뛰어내리면서 회내-외전되어 삼과골절 및 원위경비관절 이개를 동반하였다(Fig. 3-A).

전신마취하에서 관혈적 정복술, 금속판 내고정술 및 관통나사 고정술을 시행받았다(Fig. 3-B).

술후 3주후부터 족관절운동을 시작하였으며 12주에 관통나사를 제거하고 부분체중부하를 시작하였으며 40개월간의 추시 관찰상 원위경비관절이 골유합되었으나 임상적으로 우수한 상태를 보였다(Fig. 3-C).

고 찰

족관절 골절시 주위 인대 손상도 동반되기 쉬우며[25], 그 치료는 골절부위의 정확한 해부학적 정복뿐 아니라 손상된 인대조직을 재건하고 관절면을 정확하게 정복 및 유지시켜줌으로써 합병증없이 원래 관절기능 상태로 만들어주는데 있다[29]. 그러나 원위 경비 관절 이개는 초기 진단시 간과되기 쉬우며 흔히 골절에만 중점을 두어 치료함으로써 원위 경비관절 손상으로 인한 재발성 족관절 염좌를 일으킬 수 있다. 이러한 족관절 골절을 이해하고자 하는 시도로, 족관절 골절의 손상기전에 따른 분류는 1922년 Ashurst와 Brumer[9]에 의해 처음 체계화되었으며, 1950년 Lauge-Hansen의 사체실험[18] 결과 이후 많은 임상 및 방사선 소견에 관한 연구 등에 의해서 그 유용성이 널리 인정되고 있다. 저자들도 골절의 분류는 Lauge-Hansen의 분류방법[19,20]을 사용하였으며, 그중 회내-외전의 경우가 가장 많았다.

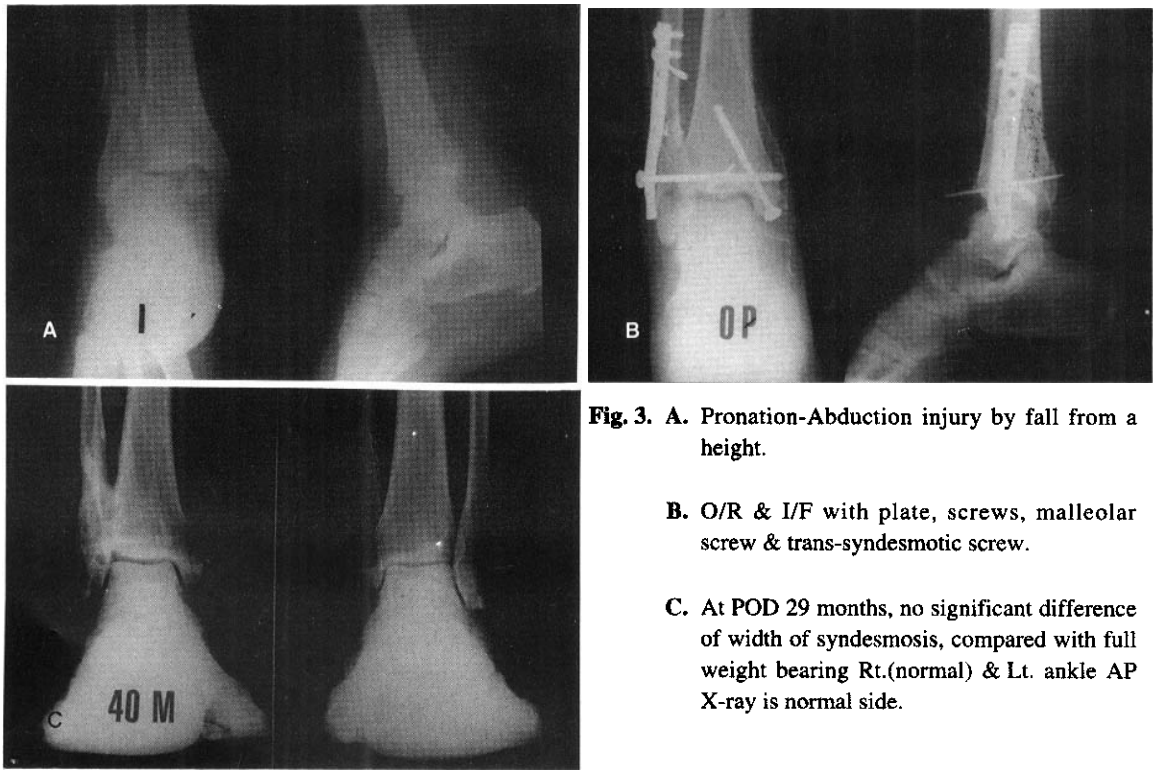


Fig. 3. A. Pronation-Abduction injury by fall from a height.

B. O/R & I/F with plate, screws, malleolar screw & trans-syndesmotic screw.

C. At POD 29 months, no significant difference of width of syndesmosis, compared with full weight bearing Rt.(normal) & Lt. ankle AP X-ray is normal side.

족관절 골절의 치료방법으로, 선상 골절이나 2㎜ 이내 전위의 골절은 보존적 치료를 시행하며, 최근에는 환자의 상태가 수술 가능한 경우, 관절면을 포함한 전위된 골절에서는 해부학적 정복 및 안정된 고정을 얻기 위하여 관혈적 정복 및 내고정술이 사용되고 있다[11,14,16,17,22,28,30]. 특히 원위 경비 관절 이개를 동반한 경우 족관절의 안정성을 얻기 위하여 양과의 관혈적 정복술, 견고한 내고정술과 함께 원위 경비 관절의 정복상태를 유지하기 위해서 관통나사 고정술의 중요성이 더욱 강조되고 있다[3,7,8,21]. 수술술기로서 내측과 골절에서는 골절부위를 정복후 한 개 또는 두개의 금속나사나 K-강선과 tension band wiring 등을 이용할 수 있는데 후자의 경우가 골절부위에 더욱 강한 압박력을 얻을 수 있어서 저자들은 주로 이 방법을 사용하였다. 또한 외측과 골절시 Yablon 등[31]과 Meyer와 Kulmer 등[24]의 보고에서와 같이 금속판과 나사로 골절부위의 견고한 고정을 얻을 수 있을뿐만 아니라 관절이개에 대하여 관통나사를 금속판을 통하여 함께 고정할 수 있었고 이러한 시술로 비교적 만족할만한 결과를 얻을 수 있었다. 최근에능 원위 경비 골간 인대 파열을 동반한 골절이라해도 관통나사를 고정하는 것은 바람직하지 못하다는 주장이 있으며[5,10] 1993년 강 등[1]은 족관절 이개의 관통나사 고정술에 대한 임상적 고찰에서 내-외측 골절의 해부학적 정복과 고정이 이루어지는 형에서는 대부분 족관절 이개가 자연히 정복되므로 관통나사를 고정하기 않아도 정복상태는 잘 유지된다고 하였으나 Cedell[13]과 Hughes 등[16]은 원위 경비 인대의 이완에 의하여 족관절의 지속적인 동통, 부종, 퇴행성 변화 등이 올 수 있어 이의 내고정이 필요하다고 하였으며 나사못이나 Bolt 등을 이용할 수 있다고 하였다. 원위 경비 관절 이개에 대한 관통나사 고정시, Wilson과 Skilbred[30]는 족관절면의 1-2 CM 상부에서, 비골외측으로부터 내측전방을 향하여 횡으로 삽입하는 것이 좋다고 하였으며 본 저자들도 같은 방법으로 내측전방을 향하여 횡으로 삽입하는 것이 좋다고 하였으며 본 저자들도 같은 방법으로 치료하였다. 일반적으로 경골후과의 골절시에는 골편이 관절면의 25%-30% 이상을 침범하였을때는 거골의 아탈구로 인하여 좋지 않은 결과가 나타날 수 있으며 또한 관절면의 2㎜이상 전위되었을 때는 수술을 해야 한다고 하였고[23] 본 저자들도 경골후과의 골절이 있었던 1례에서 관혈적 정복 및 내고정술로 치료하였다.

원위 경비 골간 인대손상으로 인한 족관절 이개시, 관통나사 고정술이 원위 경비골 관절의 안정성을 유지할 수 있다고 생각되어 인대손상이 회복되기 전인 수술후 3주경부터 조기 관절운동을 시작하여 관절의 강직 및 퇴행성 변화를 막고자하였으며 8-12주경 관통나사를 제거한 후에 서서히 체중부하를 시작하게 하였다[12,24,27]. 치료에 대한 판정은 임상적으로 환자에 대한 문진 및 이학적 검사, 그리고 관통나사를 제거후 목발없이 완전 체중부하가 가능했던 시기에 체중부하 족관절 정면 방사선 사진을 양측 모두 촬영하여 원위경비골 이개의 정도를 정상측과 비교하여 실제로 보행시 체중부하에 따르는 족관절 이개가 있는지를 관찰하였다. 방사선 계측결과 수술직후 원위 경비 관절 이개의 정도와 관통나사 제거후 촬영한 체중부하 방사선 사진간에는 유의할 만한 차이는 없었으며, 특히 정상측과 비교한 체중부하 방사선 사진에서도 큰 차이는 보이지 않았다. 합병증으로 감염, 불유합, 나사의 균열, 외상성 관절염 및 재방성 염좌 및 관절운동 강직 등이 올 수 있는데 저자들의 경우, 경한 외상후 관절염이 1례, 수술후 염증소견으로 관통나사 및 내고정물 들을 조기에 제거하여 원위 경비 관절이 다시 벌어진 경우가 1례가 있었으나 방사선 검사 및 임상증사, 그리고 Meyer 법21)에 의한 족관절평가에서 9례(75%)에서 우수이상의 결과를 얻었는데 이는 관혈적 정복술로 골절의 해부학적 정복이 가능하였고 관통나사 고정술로 조기관절운동이 가능하였기 때문이라고 생각된다.

결 론

저자들은 1990년 3월부터 1994년 8월까지 4년 6개월동안 가톨릭대학교 의과대학 정형외과에서 수술을 시행한 원위 경비 관절 이개를 동반한 족관절 골절 환자들중 7개월 이상 추시(평균 27.3개월)가 가능했던 12례에 대하여 최종 추시시 임상적 검사 및 체중부하 족관절 정면 방사선 사진을 정상측과 같이 촤령아혀 원위 경비 관절 이개의 정도를 서로 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 12례중 남자가 7명, 여자가 5명이었으며 평균

나이는 30.7세이었고, 평균 추시 기간은 27.3개월이었다(7-57개월).

2. 관절운동은 수술후 3주부터 시행하였다.

3. 관통나사를 수술후 8-12주경에 제거한 후 이때부터 부분 체중부하를 시작하였다.

4. 전신체중부하 양측 족관절 정면 방사선 사진상, 감염으로 인하여 조기에 내고정물을 제거한 1례 외에는 관절이개가 발견되지 않았다.

5. 합병증으로는 외상후 관절염 1례, 수술후 감염 1례, 원위경비관절 유합 1례 등 모두 3례이었다.

6. 총 12례중 우수 이상의 결과가 9례(75%)이었다.

이상의 결과에서, 족관절 이개가 있는 경우 관통나사 고정을 한 후 최종 추시시 체중부하 양측 족관절 정면 방사선 사진을 촬영하여 실제로 체중부하에서의 족관절 이개가 없었던 것을 확인할 수가 있었다.

REFERENCES

1) 강충남, 왕진만, 노권재, 윤여헌, 김한철 : 성인 족관절 골절에서 족관절 이개의 관통나사 고정 여부에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 제 28권, 제 5호, 1758-1766, 1993.

2) 김기용, 조덕연, 서재곤, 김응하 : 족관절 이개를 동반한 비골골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 제 23권, 제 1호, 38-48, 1988.

3) 박삼원, 이홍건, 문우남, 신승무 : 족관절 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 23:654-664, 1988.

4) 이영식, 최경수, 정의섭, 공영규 : 족관절 이개에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 제 22권 제 4호, 842-848, 1987.

5) 이윤우, 강수용, 차종헌 : Weber C형 족관절 골절의 수술적 치료. *대한정형외과학회지*, 26:152-157, 1991.

6) 임상관, 강장수, 안병완, 박경송 : 족관절 이개에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 제 18권, 제 3호, 535-540, 1983.

7) 한수봉 : 족관절 생역학. *대한스포츠의학회지*, 3: 279-285, 1985.

8) 한창동, 현제영, 박병문, 최종혁 : 불안정성 족관절 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 22:433-444, 1987.

9) **Ashhurt, A.P.C. and Bromer, R.S.** : Classification and mechanism of Fractures of the leg bones involving that ankle. *Arch. Surg.*, 4:51-129, 1922.

10) **Boden, S.D., Labropoulos, P.A., McCowin, P., Lestini, W.F. and Hurwitz, S.R.** : mechanical considerations for the syndesmotic screw. A cadaver study. *J. Bone and Joint Surg.* 71-A:1548-1555, 1989.

11) **Braunstein, P.W. and Wade, P.A.** : Treatment of unstable fractures of the ankle. *Annals of Surgery*, 149:217-224, 1959.

12) **Burwell, N.H. and Charnley, A.D.** : The treatment of Displaced Fractures at the Ankle by Rigid Internal Fixation and Early Joint Movement. *J. Bone and Joint Surg.*, 47-B:634-659, 1965.

13) **Cedell, C.A.** : Ankle lesions, Acta, Orthop. *Scand.*, 46:425-445, 1975.

14) **Colton, C.L.** : The treatment of Dupuytren's fracture dislocation of the ankle. *J. Bone and Joint Surgery*, 53-B:63-71, 1971.

15) **De Souza, L.J., Gustilo, R.S. and Jeyer, T.J.** : Results of oprative treatment of displaced external rotation-abduction fractures of the ankle. *J. Bone and Joint Surg.*, 67-A:1066-1073, 1985.

16) **Hughes, J.I., Weber, H., Willenger, H. and Kuner, E.H.** : Evaluation of ankle fractures. *Clin. Orthop.*, 138:111-119, 1979.

17) **Klossner, O.** : Late results of operative and non-operative treatment of severe ankle fracture, Acta Chir. *Scand(Suppl).* 293:1-93, 1962.

18) **Lauge-Hansen, N.** : Fractures of the ankle. II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations. *Arch. Surg.*, 60:957-985, 1952.

19) **Lauge-Hansen, N.** : Fractures of the ankle. IV. Clinical use of genetic roentgen diagnosis and genetic reduction. *Arch. Surg.*, 64:488-500, 1952.

20) **Lauge-Hansen, N.** : Fractures of ankle. Genetic roentgenologic diagnosis of fractures of ankle. *Am. J. Roentgenol.*, 71:456-463, 1954.

21) **Leeds, H.G., Horan, T.B.** : Internal fixation in injury of the Ankle. *Surg. Gynecol. Obstet.*, 76: 593-599, 1943.

22) **Lindjo, J.** : Classification of ankle fracture. The Lauge-Hansen or AO system?, *Clin. Orthop.*, 199:12-16, 1985.

23) **McDaniel, W.J. and Wilson, F.C.** : Trimalleolar Fractures of the ankle. *Clin. Orthop.*, 122:37-45, 1977.

24) **Meyer, T.L. Ju. and Kulmer, K.W.** : A.S.I.F.

technique and ankle fractures. *Clin. Orthop.*, 150:211, 1980.

25) **Petit, J.L.** : A treatise of the disease of the bones. P. 172, *London, T. Woodward,* 1958.

26) **Pettrone, F.a., Gail, M., Pee, D., Fitzpatrick, T. and Van Herpe, L.B.** : Quantitative criteria for prediction of the results after displaced fracture of the ankle. *J. Bone and Joint Surg.*, 65-A:667-677, 1983.

27) **Segal, D.** : Internal Fixation of Ankle Fractures. *Instructional Course Lectures,* 33:107-117, 1984.

28) **Solonen, K.A. and Lauttamus, L.** : Operative treatment of ankle fractures. *Acta orthop. Scand.*, 39:223-237, 1968.

29) **Sorza, L.J., Gustilo, R.B. and Meyer, T.J.** : Results of Operative treatment of Displaced External Rotation-Abduction Fractures of the ankle. *J. Bone and Joint Surg.*, 67-A:1060-1074, 1985.

30) **Wilson, F.C. and Skilbread, L.A.** : Long term results in the treatment of displaced bimalleolar fractures. *J. Bone and Joint Surg.*, 48-A:1065-1078, 1966.

31) **Yablon, I.G. and Heller, F.G.** : The Key role of lateral malleolus in displaced fractures of the ankle. *J. Bone and Joint Surg,* 59-A:169-173, 1977.