대한족부족관절학회지: 제8권 제1호 2004
J Korean Foot Ankle Soc. Vol 8. No. 1. pp.86-91, 2004

족관절 삼과 골절에 대한 치료 후 결과 비교

한전의료재단 한일병원 정형외과

라종득·박현수·임창석·장영수·박상원·정태원·전용수

Comparison of the Results after the Surgical Treatments of the Trimalleolar Ankle Fractures

Jong-Deuk Rha, M.D., Hyun-Soo Park, M.D., Chang-Suk Lim, M.D., Yeung-Soo Jang, M.D., Sang-Won Park, M.D., Tae-Won Chung, M.D., Yong-Soo Jeon, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Hanil General Hospital, Seoul, Korea

=Abstract=

Purpose: To evaluate the methods and results of the surgical treatment in the trimalleolar fracture of the ankle.

Materials and Methods: We analysed the results of the ankle trimalleolar fracture which were treated with open reduction and internal fixation from January 1999 till September 2003. There were 45 patients who had at least six months follow up, 16 men, and 29 women. We have analysed the mechanism of injury, methods of operation and postoperative complications.

Results: The results were assessed on ankle AP, lateral and mortise X-rays and retrospective chart review. There were 30 supination-external rotation, 13 pronation-external rotation, 2 pronation-abduction in the mechanism of injury by Lauge-Hansen classification. Cases of the posterior malleolar fracture which involved more than 25% of the weight bearing surface were 7 (15.6%). Medial malleolar mono-fixation was done in 5 cases, fibular mono-fixation in 2 cases, bimalleolar fixation in 32 cases, trimalleolar fixation in 6 cases. 38 cases (84.4%) were good or excellent in clincal assessment and 39 cases (86.7%) were good or excellent in radiological assessment according to the criteria of the Meyer. There was no difference of results among the surgical treatment methods.

Conclusion: The results of our study indicate that the rigid fixation with early ankle motion and weight bearing is needed in ankle trimalleolar fracture. But minimal fixation is not bad in slight displaced fracture. Both anterior approach and posterior approach were useful methods to stabilization the posterior malleolar fracture. And pre-operative evaluation to detect the hidden soft tissue injuries and fracture mechanism is very important to avoid the failure.

Key Words: Trimalleolar fracture, Posterior malleolar fracture, Surgical treatment

• Address for correspondence
Chang-Suk Lim, M.D.
388-1 Ssangmoon-3-dong, Dobong-gu, Seoul, 132-033, Korea
Department of Orthopaedic Surgery, Hanil General Hospital
Tel : +82-2-901-3078 Fax : +82-2-900-1745
E-mail : internetmind@hanmail.net

* 본 논문의 요지는 2004 대한족부외과학회 춘계학술대회에서 구연발표되었음.

서 론

족관절은 기립 및 보행에 중요한 역할을 담당하는 복잡한 해부학적 구조의 하지 관절로 수상시 골절에 의한 해부학적 구조의 변형뿐만 아니라 주위 인대 및 연부 조직의 손상이 동반되기 때문에 수술 전 족관절 골절의 손상 기전을

명확히 이해하는 것이 정확한 진단과 치료 방향을 결정하는 데 중요하다. 특히 경골 후 과까지 침범하는 족관절 삼 과 골절은 대부분의 경우, 불안정 골절로 관혈적 정복술이 필요한 경우가 많다.

저자들은 1999년 1월부터 2003년 9월까지 족관절 삼 과 골절로 수술적 치료를 받은 환자 중 6개월 이상 추시가 가능하였던 45예를 대상으로 손상의 원인 및 분류, 여러 가지 관혈적 정복술 및 내고정술 방법에 대한 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1999년 1월부터 2003년 9월까지 족관절 삼 과 골절로 수술적 치료를 받은 환자 중 6개월 이상 추시가 가능하였던 45예를 대상으로 술 후 치료 결과를 관찰하였다. 총 45예 중 남자가 16명(35.6%),여자가 29명(64.4%)이었으며, 연령 분포는 21세부터 83세까지로 이들의 평균 연령은 47.3세였고, 그 중 60대와 20대가 각각 11예와 10예로 가장 많았다.

골절의 분류는 Lange-Hansen 분류법을 적용하였으며, 수술 시기는 조기에 시행함을 원칙으로 하였는데, 손상부위의 부종 및 피부 상태에 따라 2주 이내에 관혈적 정복 및 내고정을 시행하였고, 수술 중 사용한 내고정 방법으로는 K-강선, 긴장 대기법(tension band wiring), 금속 나사, 금속판 및 금속나사 등이다.

족관절 삼 과 골절에서 수술 중 내고정해야 할 위치는 골절 부위의 손상 및 전위 정도에 따라 정하였는데, 한 곳의 고정만으로도 족관절의 해부학적 정복이 가능한 경우에서는 경골의 내과 또는 외과(비골)만 단독으로 고정하였고, 2곳 모두 필요한 경우는 양 과를 동시에 고정하였으며, 경골 후과의 체중부하 관절면 골절 정도가 25% 이상인 경우는 조기 관절운동과 체중부하를 위해 삼 과 모두 고정을 원칙으로 하였다. 여기에서 고정이 필요하다고 생각했던 골절부 전이의 기준은 내 과 및 후 과는 1 mm, 외과는 2 mm를 경계선으로 잡았다.

수술 도달법은 내 과인 경우는 전내측 도달법을, 외 과인 경우는 외측 도달법을, 후 과인 경우는 전방 도달법 또는 후외방 도달법을 이용하였고, 원위 경비관절 이개(distal tibiofibular diastasis)가 있는 경우엔 관통 고정 나사(syndesmotic screw)로 추가 고정을 시행하였다.

수술 후 처치는 골절부위의 손상정도와 고정 방법 등에 따라, 먼저 술 후 4주간 장하지 석고 고정을 시행한 다음, 추가로 4내지 8주간 슬개건 체중부하 석고나 단하지 석고 고정을 시행하였다. 그리고 체중부하는 수술 1-2주 후부터 발끝 접촉보행을 하다가 3주 후부터 부분 체중부하를 허용하였으며, 전체중 부하는 내고정 정도나 골유합 정도에 따라 8주에서 12주 사이에 시작하였다.

치료 결과는 수술 전후 및 추시 과정에서 나타나는 방사선 소견 및 통증의 정도와 족관절 운동의 범위에 따라 판정하는 Meyer 평가법을 이용하여, 수술 방법에 따른 결과를 비교하였다(Table 2).

Table 1. Mechanism of Injury (Lause-Hansen Classification)

Mechanism of injury	Number of cases
Supination-external rotation	30
Pronation-external rotation	13
Pronation-abduction	2
Total	45

결 과

손상의 원인으로는 실족이 27예, 교통사고가 11예, 운동 중 손상이 5예, 추락인 경우가 2예였다.

Lauge-Hansen 골절분류상 회외-외회전에 의한 골절이 30예로 가장 많았고, 회내-외회전 에 의한 골절이 13예, 회내-내전에 의한 골절이 2예였다(Table 1).

수술적 치료는 경골의 내 과만 관혈적 정복술 및 내고정을 시행한 경우가 5예, 비골만 고정한 경우가 2예, 양 과를 동시에 수술한 경우가 32예, 경골의 후연부까지 포함하여 삼 과를 동시에 수술한 경우가 모두 6예였다. 경골 후 과의 관절면 골절이 25%이상인 경우는 7예(15.6%)였으며, 그 중 전위가 전혀 없으며 피부상태가 좋지 않았던 1예를 제외한 6예에서 모두 관혈적 정복 및 내고정을 시행하였는데, 전방 도달법 통한 수술이 4예(Fig. 1), 후외방 도달법 통한 관혈적 정복 및 내고정이 2예였다. 그리고 2예에서 원위 경비관절 이개 교정을 위하여 관통 고정 나사의 고정이 필요하였다(Fig. 2).

전체 45예 중 Meyer의 평가 방법을 이용하였을 때, 임상적으로 관절운동의 제한이 15도 미만이면서 일상 생활에서 통증을 느끼지 못하는 양호 이상의 결과를 보인 경우는 모두 38예(84.4%)였으며(Table 3), 방사선학적으로 정상이거나 주변 인대의 석회화만 보이는 양호 이상의 결과는 39예(86.7%)였다(Table 4).

골절 부위의 고정부위에 따른 임상적 결과는 경골의 내과만 고정을 시행한 경우가 5예 중 4예(80%)에서 양호 이상이었으며, 비골만 고정한 경우는 2예(100%) 모두 양호 이상, 양 과를 동시에 수술한 경우가 32예 중 29예(91%)에서

Table 2. Criteria Used in Assessment of Result (by Meyer)

Result	Clinical	Radiological
Excellent	No pain with full range of motion	Normal X-ray
Good	Pain after strenuous activity 15° loss of motion	Calcification of interosseous lig. or deltoid lig.
Fair	Pain with normal activity 15° loss of motion	Malunion or nonunion
Poor	Constant pain over 30° loss of motion	Joint narrowing or marginal osteophytes

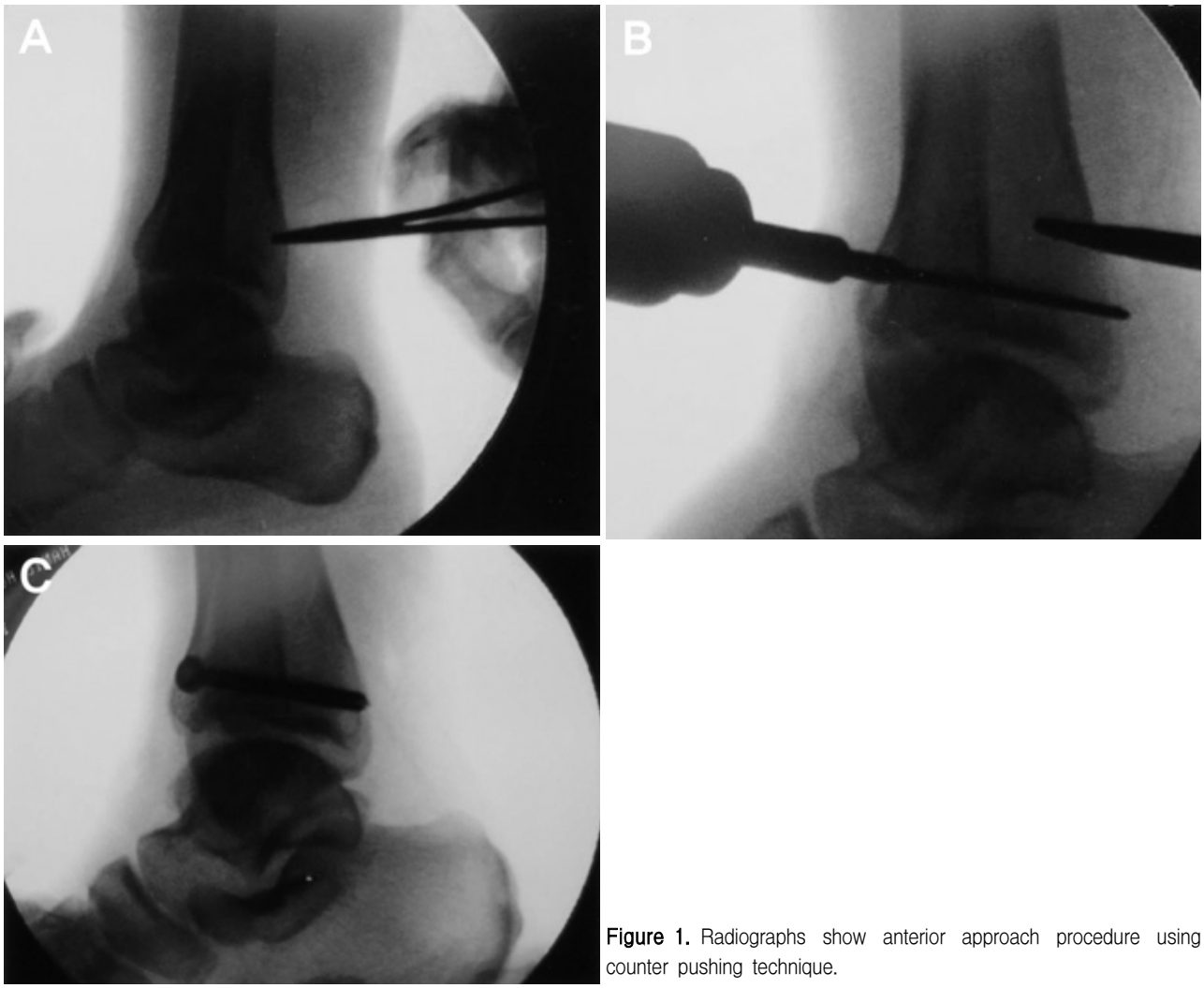

Figure 1. Radiographs show anterior approach procedure using counter pushing technique.

양호 이상, 경골의 후연부까지 포함하여 삼 과를 동시에 수술한 경우가 6예 중 3예(50%)에서 양호 이상의 결과를 보여 전이가 적은 경우에 있어서는 내 과 또는 외 과 한 곳만 시행한 경우에도 양 과 모두 고정한 것과 비슷한 결과를 보였다(Table 3).

고 찰

족관절 골절의 치료 목적은 관절면을 포함한 골절 부위의 정확한 해부학적 정복은 물론 인대 손상의 유무를 파악하고 복원시켜주어 조기에 관절운동과 체중부하를 가능하게 함으로써 합병증을 예방하고 정상적인 관절 기능을 회복하는데 있다[2,6,7,14,15].

Cooper[5]는 경골 후 과를 침범하는 족관절 골절을 처음 기술하였고 Henderson[9]은 방사선 소견에 따라 일 과, 양

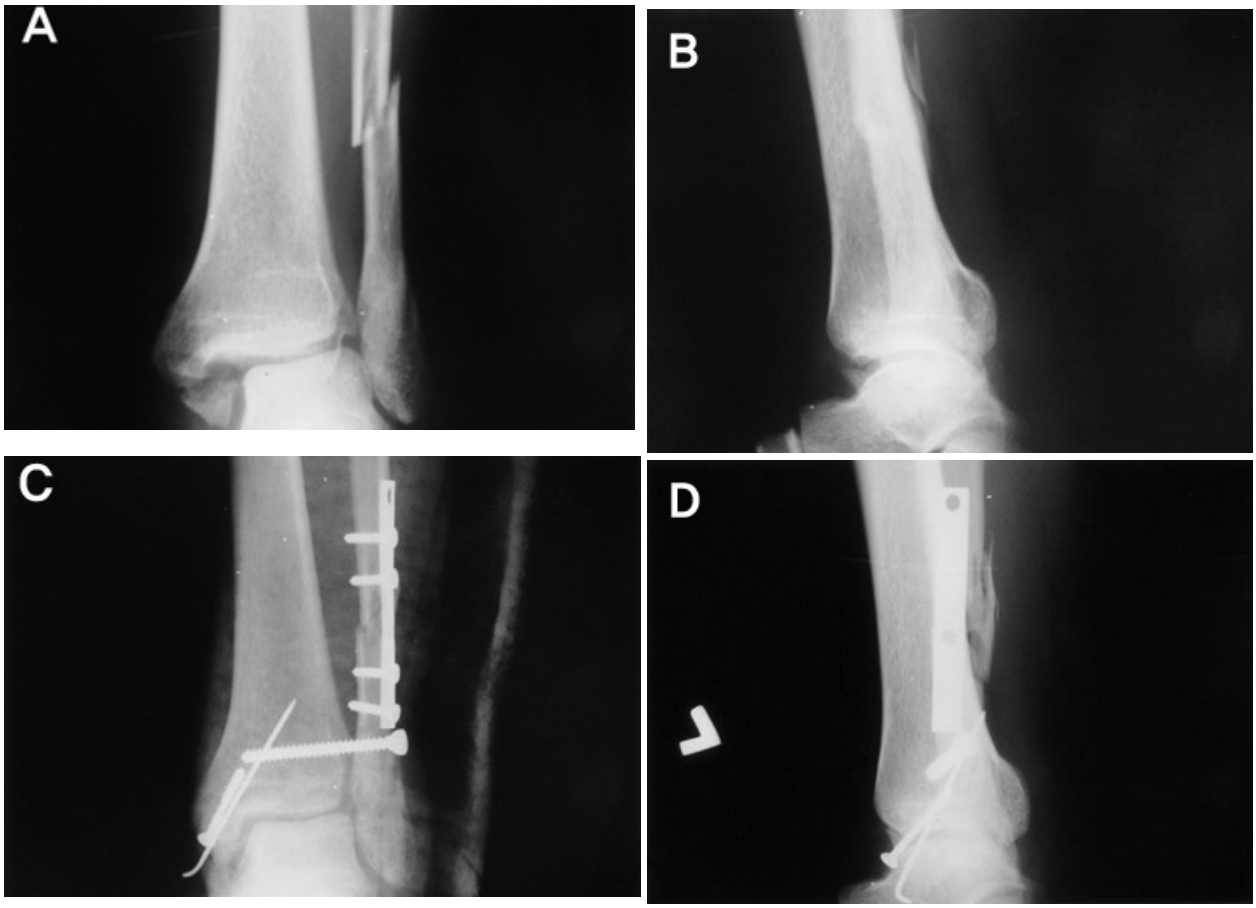

Figure 2. (A, B) Preoperative anteroposterior and lateral radiographs of trimalleolar fracture with distal tibiofibular diastasis. (C, D) Postoperative anteroposterior and lateral radiographs show bimalleolar fixation with syndesmotic screw transfixation.

Table 3. Clinical Assessment of Result (by Meyer)

Position of fixation	Excellent	Good	Fair	Poor	Total
Medial malleolar mono-fixation	2	2	1	0	5
Fibular mono-fixation	2	0	0	0	2
Bimalleolar fixation	24	5	1	2	32
Trimalleolar fixation	1	2	2	1	6
Total	29	9	4	3	45

Table 4. Radiological Assessment of Result (by Meyer)

Position of fixation	Excellent	Good	Fair	Poor	Total
Medial malleolar mono-fixation	2	1	2	0	5
Fibular mono-fixation	2	0	0	0	2
Bimalleolar fixation	21	7	2	2	32
Trimalleolar fixation	4	2	0	0	6
Total	29	10	4	2	45

과, 삼 과 골절로 족관절 골절을 간단하게 분류하였다. 그 후 Ashurst와 Bromer[1]에 의해 손상 기전에 따른 분류가 처음 체계화되었고, 1948년 Lange-Hansen[17,18]이 사체 실험과 임상 및 방사선 관찰로 그 체계가 정립되어져 현재까지 치료를 위한 지침으로 널리 쓰이고 있다.

Lange-Hansen 및 Burwell과 Charnley[3]는 회외-외회전 손상이 가장 많았다고 보고하였는데, 저자들의 경우에 있어서도 회외-외회전이 30예로(67%) 가장 많았다.

치료 방법은 보존적 요법과 수술적 방법으로 크게 분류되며 많은 학자들이 수술적 방법에 의한 관혈적 정복 및 내고정이 더 좋은 결과를 얻었다고 보고하고 있다[2,10,12,13,20,25,26]. 그 이유는 수술적 방법은 해부학적 정복 및 이의 유지가 용이하고 조기 운동으로 외상성 삼출액의 섬유화를 방지하여 주위 조직의 유착을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 부정 유합과 불유합의 발생빈도를 감소시킬 수 있기 때문이라고 알려져 있다[16,24].

저자들은 전위된 족관절 삼 과 골절의 치료는 대부분 수술적 치료를 원칙으로 하였는데, 2 mm 이상 전이된 외 과 골절에는 금속 나사 또는 금속판 및 금속 나사를 이용하여 고정하였고, 1 mm 이상 전이된 내과 골절 고정에는 한 개 또는 두 개의 금속 나사, K-강선, 또는 K-강선과 긴장 대기법을 병행하는 방법 등을 사용하였으며, 골절편의 크기가 관절면의 25% 이상이면서 1 mm 이상 전이된 경골 후 과 골절인 경우는 전방 도달법이나 직접적인 후방 도달법을 사용하여 나사못으로 고정하였다. 수술 중 자세는 수술 시간의 단축과 준비의 편리성을 위해 앙와위 한 자세로 삼 과 모두를 고정시키는 것을 원칙으로 하였으며, 양 과를 고정시키고 나서 후 과 고정을 위해 족관절에 외력이 가해질 경우, 수술 중 고정된 양 과의 정복 실패가 발생할 수 있기에, 경골 후 과 골절을 먼저 정복하여 고정시키는 것을 원칙으로 하였다. 그리고 외 과 골절 정복 후에도 원위 경비 인대 결합 불안정성이 있는 경우엔 관통 고정 나사로 추가 고정을 시행하였다. Yablon과 Heller[27]는 사체 및 임상 연구를 통하여 양 과 골절시 전위된 거골은 외 과를 따라 움직이기 때문에 거골의 정복을 위해서는 외 과의 정확한 해부학적 정복이 선행되어야 하며, 원위 경비인대 결합 하부의 외 과 골절이 내 과의 골절보다 족관절의 안정성에 더 중요하다고 하였다. 저자들 역시 외 과의 정확한 해부학적 정복의 중요성을 인지하고 외 과 골절에 대해서 대부분 관혈적 정복 및 금속판 혹은 나사를 사용하여 내고정 하였는데, 이는 외 과의 견고한 내고정과 원위 경비인대 결합부의 손상 여부도 확인하기 쉽고 관통 고정 나사를 함께 고정하는 데도 용이했기 때문이다.

원위 경비골 간에 횡으로 삽입 고정한 금속 나사는 금속 나사의 파손을 방지하기 위하여 [2,4,10,14,16] 전체중 부하 전에 제거하였다.

Burwell과 Charnley[3], Lindsj [19] 저자의 경우 등은 족관절 골절 탈구는 정확한 정복과 견고한 내고정술 후 조기 관절 운동 및 체중부하가 좋은 결과를 얻는데 필수적이라고 하였고, McDaniel과 Wison[21]은 관절면의 25% 이상을 침범한 경골 후 과 골절을 동반하는 삼과골절의 경우 비관혈적 정복 후 거골 아탈구가 남게 되어 후외상성 관절염 빈도가 관혈적 정복의 경우보다 높다고 하였다. 저자들 역시 족관절의 정확한 해부학적 정복을 위해서는 족관절의 내 과 및 외 과 모두 안정적으로 고정시켜주는 경우가 대부분 필요하였으며, 경골 후 과 골절편의 크기가 관절면의 25% 이상이며 1 mm 이상 전이된 골절에서는 거골의 아탈구를 정복시키기 위해, 반드시 전방 도달법이나 후외방 도달법을 이용한 나사못 고정이 필요하였다.

결 론

족관절의 정확한 해부학적 정복을 위해서는 많은 경우에 있어서 족관절의 내 과 및 외 과 모두를 안정적으로 고정시켜주는 것이 필요하였다. 하지만 전위가 심하지 않는 골절에서는 최소한의 고정으로도 비슷한 결과를 얻을 수가 있었다. 경골 후 과의 관절면 골절이 25% 이상인 경우엔 조기관절 운동과 체중 부하를 위해서 내고정을 시행하는데, 후 과의 전위가 심하지 않는 경우엔 후방에서 지지를 해주면서 (counter pushing) 전방에서 고정을 시도하는 전방 도달법이 유용하였고, 후 과의 전위가 심한 경우엔 후외방 도달법이 더 유용하였다.

REFERENCES

1. **Ashhurst APC and Bromer RS:** *Classification and mechanism of the leg bone involving the ankle. Arch Surg, 4: 51, 1992.*
2. **Burgess E:** *Fractures of the ankle. J Bone Joint Surg, 26: 721-732, 1944.*
3. **Burwell HN and Chanley AD:** *The treatment of displaced fractures at the ankle by rigid internal fixation and early joint movement. J Bone Joint Surg, 47-B: 634-660, 1965.*
4. **Close JR:** *Some application of the functional anatomy of the ankle jo*int. J Bone and Joint Surg, 38-A: 761-781, 1956.
5. **Cooper AP:** *Treatise on dislocation and fractures of the joint. 1822.*

6. **Ha KI, Hahn SH, Chung MY, Kim HJ and Chung JY:** *A Clinical study of ankle fractures. J of Korean Orthop Assoc, 24: 701-707, 1989.*
7. **Ha SH, Lee SH, Shin DM, Chung YJ and Park KH:** *Operative treatment of ankle fractures. J of Korean Society of Fractures, 3: 34-39, 1990.*
8. **Han CD, Park BM and Jahng JS:** *A Clinical study of ankle fracture. J of Korean Orthop Assoc, 17: 90-100, 1982.*
9. **Henderson MS:** *Trimalleolar fracture of the ankle. Surg Clin North Am, 12: 867-872, 1932.*
10. **Hughes JL,Weber H, Willenger H and Kuner EH:** *Evalation of ankle fractures. Clin Orthop, 138: 111-119, 1979.*
11. **Jergesen F:** *Open reduction of fracture and dislocation of the ankle. Am J Surg, 98: 136-151, 1959.*
12. **Jung HG, Yoo MJ, You SJ, et al.:** *The Evaluation of clinical prognostic factors for the surgically treated unstable ankle fractures. J of Korean Society of Foot Surg, 5: 112-119, 2001.*
13. **Kim ID, Lee SY, Kim PT, Park BC and Choi YD:** *A clinical study of ankle fracture. J of Korean Orthop Assoc, 20: 131-139, 1985.*
14. **Kim KH, Cho JL, Kim TS and Song JM:** *A clinical study of the ankle fracture. J of Korean Orthop Assoc, 22(3): 589-600, 1987.*
15. **Kim SJ, Choi IY and Ahn TK:** *A clinical study of the trimalleolar fractures of the ankle. J of Korean Society of Fractures, 2: 145-154, 1989.*
16. **Klossner O:** *Late results of operative and nonoperative treatment of severe ankle fractures, Acta Chir Scand, 293-306, 1962.*
17. **Lauge-Hanson N:** *Fractures of the ankle. Analytic historic surgery as the basis of new experimental, roentgenologic and clinical investigarions. Arch Surg, 56: 259-317, 1948.*
18. **Lauge-Hanson N:** *Fracture of the ankle. II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations. Arch Surg, 60: 957-985, 1950.*
19. **Lindsjoe U:** *Operatifve treatment of ankle fracture-dislocatioins. Acta Orthop Scand, 189: 1-3, 1981.*
20. **Malka JA and Taillard W:** *Results of nonoperative and operative treatment of fractures of the ankle. Clin Orthop, 67: 159-168, 1969.*
21. **McDaniel WJ and Wilson FC:** *Trimalleolar fractures of the ankle. Clin Orthop, 122: 37-45, 1977.*
22. **Meyer TL Jr and Kumler KW:** *A.S.I.F. technique and ankle fractures. Clin Orthop, 150: 211-216, 1980.*
23. **Pankovich A:** *Fracture of the fibular at the distal tibio-fibular syndesmosis. Clin Orthop, 143: 138, 1979.*
24. **Park MS and Song KJ:** *A clinical study of the ankle fracture. J of Korean Orthop Assoc, 19: 839-848, 1984.*
25. **Phillips WA, Schwarts HS, Keller CS, et al.:** *A prospective, randomized study of the management of severe ankle fractures. J Bone Joint Surg, 67-A: 67-78, 1985.*
26. **Roberts RS:** *Surgical treatment of displacement ankle fractures. Clin Orthop, 172: 164-170, 1983.*
27. **Yablon IG, Heller FG and Shouse L:** *The key role of the lateral malleolus in displaced fractures of the ankle. J Bone Joint Surg, 59-A: 169-173, 1977.*