대한골절학회지 제11권, 제4호, 1998년 10월
The Journal of the Korean Society of Fractures
Vol.11, No.4, October, 1998

제한된 관혈적 정복 및 Ilizarov 체외고정기기를 이용한 경골 천정골절의 치료

부산 대동병원 정형외과

김부환 · 임종인 · 임용균 · 강덕정 · 남 욱*

= Abstract =

Treatment of Pilon Fracture, limited ORIF with External Fixation by Ilizarov Method

Bu-Hwan Kim M.D., Jong-In Im M.D., Yong-Kyun Yim M.D., Deog-Jeong Kang M.D., Uk Nam M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Dae dong Hospital, Pusan, Korea

The authors retrospectively reviewed 22 pilon fractures in 22 patients treated with limited ORIF with external fixation by Ilizarov method. Clinical follow up averaged 28 months (range, 16-45 months). Interfragmental screw fixation of key fragments were done in fifteen cases and bone-grafting was done in thirteen cases. The average duration of external fixation was fourteen weeks. All of the fractures healed (one after delayed bone-grafting). The subjective and objective results were classified according to Ovadia and Beals. Sixteen patients (72%) had good and excellent results at final follow up. On the basis of these early results, the prevalence of complications associated with pilon fractures and their treatments can be decreased by external fixation of Ilizarov method and limited internal fixation. We conclude that this method is good treatment modality on tibial pilon frature.

Key Words : Tibia, Pilon, fracture, Limited ORIF, Ilizarov method

※통신저자: 남 욱
부산광역시동래구명륜1동 530-1 (607-011)
대동병원정형외과
Tel : (051) 554-1233, 8996 Fax : (051) 554 - 8996

* 본논문의요지는제 42차춘계골절학회에서구연되었음

서 론

족관절을 형성하고 있는 경골의 원위부 관절면을 침범한 pilon 골절은 대체로 교통사고, 또는 추락에 의한종축압박력과전단력또는회전력에의하여유발하며, 고에너지에 의해발생하는경우에는관절면의분쇄 및부조화와주위연부조직손상등을흔히 동반하므로치료하기어려운골절의하나로되어있다[4,6].

이에대한치료방법으로는도수정복후석고고정, 종골 견인술, 외고정술, 거대 골편만의 경피 고정술 후 석고고정, 관혈적 정복술 및 내고정술 등이 있으나, 연부조직손상이심하거나골절의분쇄나개방정도가심한경우에서는상기한 방법들로 치료한경우 술후 관절구축, 광범위한 절개로 인한 연부조직 손상, 지연유합및 감염 등의 문제점이 많은 것으로보고되고있다[11-15,17].

이에 반하여제한된내고정을겸한 외고정을이용한 치료방법은 견고한 고정, 조기운동, 창상치료의 용이, 감염률 감소와 더불어 족관절 구축 등의 합병증을 줄일 수있는잇점이 있으며, 저자들은 심한분쇄골절혹은개방성골절에있어서제한된관혈적정복 및 Ilizarov 체외고정기기로 치료하여 좋은결과를 얻었기에이에문헌고찰과함께보고하는바이다[16].

연구대상 및 방법

1. 연구대상

1993년 3월부터 1997년 2월까지 본원 정형외과에 입원하여치료받은 pilon 골절중제한된관혈적정복 및 Ilizarov 체외고정 기기를 이용하여 치료한 후 1년 이상 추시가 가능하였던 22례를 대상으로 하였으며 남자가 16명, 여자가 6명으로 남자에서 빈도가 높았으며, 연령별로 20대가 3명, 30대가 6명, 40대가 7명, 50대가 2명, 60대이후가 4명이었고추시기간은 16개월부터45개월로평균 28개월이었다.

2. 손상원인및동반손상

손상원인으로는 교통사고가 11례, 추락이 9례, 실족에 의한 손상이 2례로 추락과 교통사고가 91%로 대부분을 차지하였으며 동반손상은 척추압박골절이 4례, 종골골절 3례, 다발성늑골골절 3례, Colles '씨 골절 2례, 족부손상 1례, 기타(쇄골골절, 골반 비구골절) 가 2례였다.

3골절의분류

골절의 분류는 Rüedi 와 Allgöwer[25] 분류법에 의한 전위와 분쇄가 없는 1형이 4례, 전위는 있으나 분쇄가 없는 2형이 7례, 전위와 분쇄가 심한 3형이 11례였다.

4. 치료방법

본저자들은술전종골골견인술을실시하여부종과 종창이 가라앉은 1주일경 수술을 시행하였으며, 술 전 컴퓨터 단층 촬영을 시행하여 골편의 위치와 골절양상을잘 파악하여 치료계획을수립후 제한된 관혈적 정복을 시행하고 Ilizarov 외고정기기로 고정하였다(Fig 1). 22례중 12례에서동종혹은이종골 이식술이필요하였으며, 특히 Rüedi 와 Allg wer분류 3형에서는 11례중 9례에서 골 이식술을 시행하였다. 술후 처치는 전위와 분쇄정도, 환자의 연령 및 협조정도, 수술당시 안정성 여부에 따라 안정성이 충분한 경우에는술후 2주경부터능동적관절운동, 특히배굴곡운동을시작하였고불안정한경우에는 4내지 6주 후 관절운동을 허용하였으며 체중부하는 안정성이충분한 경우술후 2주경부터 시작하였으며불안정한경우 술후 6-8주경에부분적 체중부하를 허용하였다.

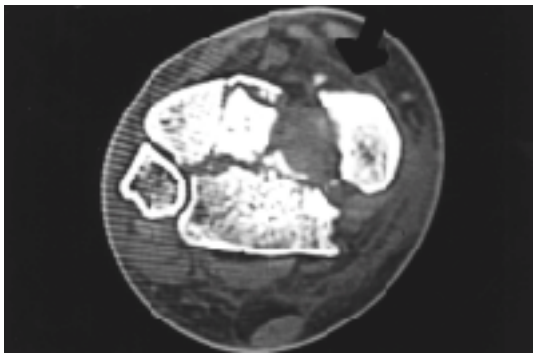

Fig 1. Key fragment(arrow) : persistent displacement of major fragments after traction

결 과

치료결과에 대한 판정은 Ovadia와 Beals가 사용한 방사선적정복정도, 객관적및주관적평가방법을사용하여분석하였다.

1방사선적정복정도

술후 단순 방사선 사진에서 족관절 내과, 외과 및 후연의 전위정도, 거골의 전위 및 경사, 족관절 격자의이개정도에따라양호, 보통, 불량의3단계로나누었으며1형전례에서양호, 2형에서는보통이상의결과를 얻었고 3형 중 2례에서 불량의 결과가 나왔다. (Table 1)

2. 객관적및주관적평가

마지막 추시 때의 이학적 검사 및 문진을 통해 우수, 양호, 보통, 불량의 4단계로 나누었으며 골절 분류상 1,2형 11례중보통 1례를 제외한 10례에서양호 이상의결과를얻었으며, 3형 11례의 경우객관적평가에서는우수, 양호, 보통, 불량이각각 2례, 4례, 3례, 2례 였으나, 주관적 평가에서는 우수 1례, 양호 4례, 보통 4례, 불량 2례로 주관적 및 객관적 평가가반드시일치하지는않으나피부괴사, 심부감염및골수염의 합병증이 발생한 경우와 불유합 및 외상 후 관절염을보인경우에서는양측평가모두에서불량의결과를보였다.(Table 2,3,4)

Table 1. Classification of reduction of the fractures by Ovadia & Beals

	Good	Fair	Poor
Malleolus			
Lateral	Anatomic or 2.0mm displacement	2.0-5.0mm displacement	>5.0mm displacement
Medial	2.0mm displacement	2.0-5.0mm displacement	>5.0mm displacement
Posterior	Proximal displacement	Proximal displacement	Proximal displacement
	2.0mm	2.0-5.0mm	>5.0mm
Mortise widening	0.5mm	0.5-2.0mm	>2.0mm
Talus			
Tilt	0.5mm	0.5-1.0mm	>1.0mm
Displacement	0.5mm	0.5-2.0mm	>2.0mm

Table 2. Objective Evaluation by Ovadia and Beals

	Excellent	Good	Fair	Poor
Motion of ankle and subtalar joint(% of normal range)	75	50-75	25-50	25
Tibiotalar angulation(degree)	normal	normal	< 5°of varus or valgus	> 5°of varus or valgus
Tibial shortening(cm)	no	no	< 1.0	> 1.0
Chronic swelling	no	minimum	moderate	severe
Pronation-supination of the mid-foot	normal	normal	moderate	marked
Equinus or calcaneal deformity	no	no	no	present

Table 3. Subjective Evaluation by Ovadia and Beals

	Excellent	Good	Fair	Poor
Pain	no	mild after strenuous activity	moderate with regular work	severe
Work	same job	same job	changed job	impossible
Recreational activity	normal	mild modification	significant modification	no
Limit walking	no	no	present	severe
Medication for pain	no	no	occasionally	narcotic analgesics
Limping gait	no	no	occasionally	always

Table 4. Radrographic, objective and subjective resilts

Fracture Type	No.	Fracture evaluation			Objective evaluation				Subjective evaluation			
		Good	Fair	Poor	Exc.	Good	Fair	Poor	Exc.	Good	Fair	Poor
I	4	4	0	0	4	0	0	0	3	1	0	0
II	7	5	2	0	3	3	1	0	2	4	1	0
III	11	6	3	2	2	4	3	2		4	4	2

3.합병증

합병증은 외상후 관절염이 6례로 가장 많은 빈도를 보였으며 핀주위 감염이 4례, 창상감염이 2례, 골수염 1례, 불유합 1례, 부분적비골신경및 경골신경손상이 1례, 후경골건염 1례발생하였으나치료결과 평가상불량의결과를보인 2례를제외한 모든환자에서보존적인방법의치료로회복되었다.

증 례

증례1.

39세 남자 환자로 3m 높이에서 추락하여 Rüedi와 Allgöwer 2형 골절로 제한된 관혈적 정복 및 나사못 고정술후 Ilizarov 외고정기기를 이용하여 고정하였으며 18개월에주관적및객관적평가상우수의결과를보였다. (Fig 2-A,B,C)

증례2.

56세여자환자로보행자사고로다발성늑골골절, 골반골골절을동반하였으며 Rüedi와 Allgöwer 3형 골절로족관절외과골절은 Rush 핀으로, 족관절내과는 K-강선으로고정하였으며관절면정복후이종골이식을 하고 Ilizarov 외고정기기를 이용하여 고정하였다. 술후 11개월에내과 및외과의 불유합 소견과 내반 불안정성, 외상성 관절염 증상을 호소하였으며 불량의결과를 보여 관혈적 정복및 내고정 동종자가 골이식으로 치료하였고, 술후 9개월에 골유합을 얻었으며주관적및객관적평가상보통의결과를보였다.(Fig 3-A,B,C,D)

고 찰

Pilon 골절은 족관절의 관절면을 침범하는 원위경골의골절로 1911년 Destot[14]가처음기술하였으며발생기전상축력혹은회전력에의해생기는원위부관절내 골절로서 다양한 정도의 골간단 파괴, 관절면 손상, 양과전위가일어나며이차적인연부조직의손상과 개방창, 혈관 손상의 동반등 합병증이 흔해 치료에많은어려움을겪고있다.

발생빈도는 학자에 따라 다르나 Moore와 Swank[21]

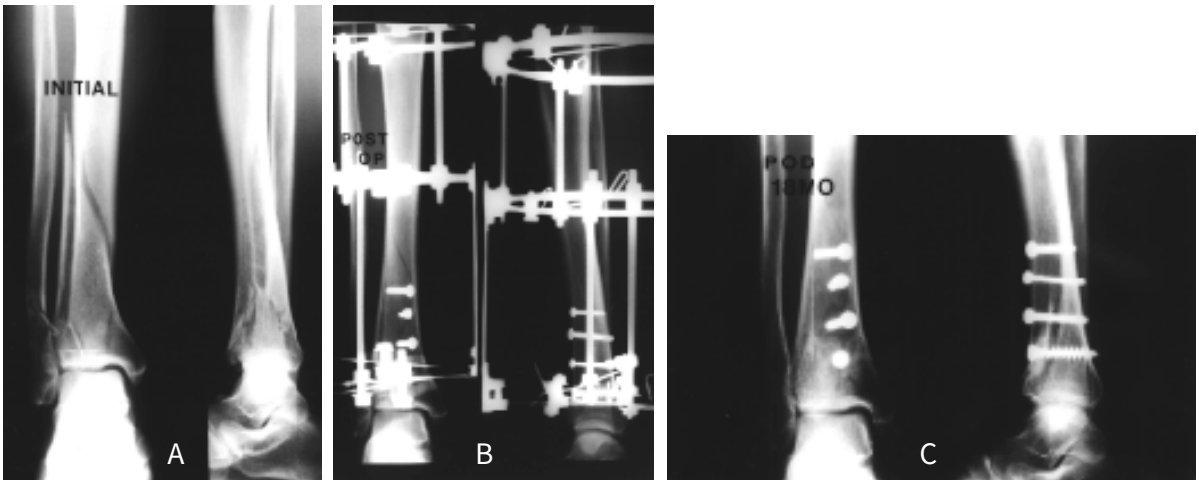

Fig 2-A. Preoperative roentgenograms of type II pilon fracture by fall down from 3m height
B. Limited ORIF with 4 screws with external fixator was performed
C. Postoperative 18 months, the result was assessed as excellent.

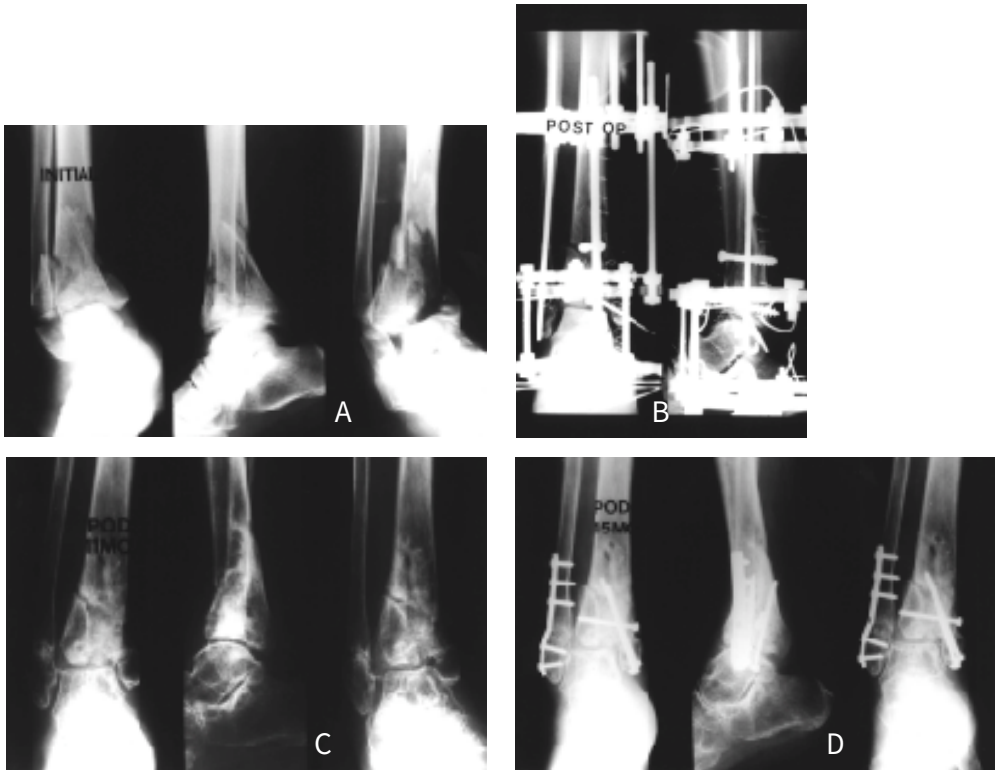

Fig 3-A. Preoperative roentgenograms of type III pilon fracture (type I open fracture).
B. Lateral malleolus was fixed by Rush pin, and then limited ORIF with K-wires & screws and external fixator was performed.
C. Postoperative 11 months, film shows nonunion on medial & lateral malleoli. The patient complained varus instability. The result was assessed as poor.
D. Postoperative 15 months, nonunion & varus instability were treated by O/R and rigid I/F with autogeneous bone graft.

는 3.7%라고 하였고 Rüedi와 Allgöwer[25]에 의하면 전체하지 골절의 5%, Bone[8]은 1%이하의 드문 골절이라고하였다.

Pilon 골절의분류는그 손상기전이나 방사선소견에 따라 Rüedi와 Allgöwer[25], Kellam과 Waddell[17], Ovadia와 Beals[24], Watson Jones[28], Mast[20], AO/ASIF 학파의 CCF(comprehensive classification of fracture) 방법[23] 등다양하나아직골절의복잡성으로인해만족할만한 분류는 어렵고 저자들은 Rüedi와 Allgöwer의 분류를이용하여골절을분류하였다.

진단은 손상 당시 방사선 전후면, 측면과 사면 촬영으로용이하게얻어지지만골절의전위및분쇄정도를상세히알기 위해서는 컴퓨터단층촬영술이많은 도움을 줄 수 있으며, 저자들도 전위와 분쇄가심한경우술전에컴퓨터단층촬영술을하여골절의형태와분쇄정도를파악할수있었고절개부위결정및 해부학적정복에많은도움을얻었다.

치료방법으로는도수정복 후석고고정, 종골견인술, 외고정술, 거대 골편 경피고정술, 관혈적 정복과 비골고정술, 관혈적 정복과 제한된 내고정술, 일차족관절 유합술, 조기절단술 등 여러가지가 있는데[13,18] 환자의 나이, 기능적상태, 하퇴부의 상태, 손상의정도및술자의능력에따라결정되어진다 .

1979년 Rüedi와 Allgöwer[25]는 5가지 원칙아래 적극적으로 치료하여 양호한 결과를 보고한 바 있다. 즉 비골의 정상적인 길이 보존, 경골 원위부 관절면의 해부학적 정복, 경골 골간단 결손부위의 해면골 이식, 경골내측부에지지금속판을사용하여견고한내고정후 관절운동을 조기에 허용함으로써 70-90%의 성공률을 보였다고 보고하였다. 또한 Ovadia와 Beals는 골절의 손상정도에 따라 다섯가지로 분류한후[24] 각형에따른치료결과를비교분석한 결과, 손상정도가경미한제 1 및제 2형에있어서는보존적치료, 관혈적정복등을포함한다양한치료로양호한결과를 얻었으나, 손상정도가심한제3형, 4형 및 5형에대해서는 AO원칙에 따른 관혈적 정복 및 견고한 내고정을시행한경우가 65%에서우수또는양호의결과를 보였다고보고하였다.

반면 Teeny와 Wiss[27]는내고정으로치료한 pilon 골절 60례의 치료결과를 분석하여 Rüedi II형과 III형의 대부분은연부조직손상이동반되어관혈적정복 및 내고정시그결과가좋지않아제한된절개를통하여 관절면을정복하고외고정하는것이더좋다고하였고, 또 Kellam 과 Waddell[17]은 골절부의 정상길이 확보와관절면을재건및안정화에있어외고정장치가 도움이된다고보고하였다. 1994년 Karas와 Weiner[16]은심한분쇄골절이나 개방성골절에서피부괴사및 감염증발생의빈도가감소되며, 개방성상처에대한 일차적봉합이가능한점들을외고정 장치의장점이라고 하였고 Bone[9] 등도 20례의 개방성 분쇄 pilon골절에서외고정장치를이용하여좋은 결과를보고하였다. Bonar[7,19]등은 제한적인 관혈적 정복술로 관절면을신연하고, 골절의제한적노출로골절편을정복한후 나사못, 핀, wire 등을 이용해 고정하고 외고정기구로 골절의 회전력과 압박력을 중화시키는 방법으로 pilon골절을 치료하여 좋은 결과를 보고하였다[2,3,17,20].

저자들의 경우에서도 Rüedi와 Allgöwer 분류에 의하여 I형, II형, III형각각 4례, 7례, 11례에대해제한된 관혈적정복 및 Ilizarov 기기를 이용한 체외고정법으로 pilon골절을 치료한바객관적평가상 72.7%(16례)에서, 양호이상의좋은결과를보였다.

술후처치로는전위와분쇄정도, 환자의연령및협조정도와수술당시 안정성여부에따라안정성이 충분한 경우에는 술후 2주경부터 능동적 관절운동을 시작하였고 동시에 부분적 체중부하를 시작하였으며, 불안정한경우는관절운동과체중부하를4-6주간 지연시켰다. Susan[26] 등의 보고에 의하면 방사선적, 임상적으로 골치유가 일어나는 기간은 13주이며이때 외고정물을 제한한다고 하였으며 저자들의 경우에 추시 방사선 소견에 따라 12주 내지 16주에 외고정물을제거하였다.

경골pilon 골절의경우다른골절에비해높은합병증의발병율을보고하고있는데족관절동통및운동제한, 부종, 수술부위감염, 골수염, 불유합및지연유합, 이차적 퇴행성 관절염등이 발생할 수 있다고 하였다[1,10,20,22,24]. 저자들의 경우 외상후 관절염이 6례로가장 많은 빈도를 보였으며 그외 핀주위감염, 창상감염, 골수염, 불유합, 부분적비골신경및경골신경손상, 후경골 건염등이 있었으며 심부감염 및 골수염을 보인 1례, 불유합 및외상후 관절염을 보인 1례에서결과가양호하지못했다.

결 론

저자들은 1993년 3월부터 1997년 2월까지 본원 정형외과에서 치료했던경골 pilon 골절 22례를대상으로제한된관혈적정복및 Ilizarov 기기를이용한체외고정법으로 치료한 결과 16례(72.7%)에서 객관적 평가상양호이상의좋은결과를얻었으며이방법에의한 pilon골절의치료는 ligamentotaxis를이용한외고정으로 골절 정복을 시도할 수 있을 뿐만 아니라 관절면정복이불충분한경우관절면정복을용이하게시행할 수 있으며, 조기 체중부하 및 조기관절운동이가능하였고, 창상치료의용이, 감염률의감소와더불어족관절 구축등의 합병증을 줄일 수있어 좋은치료방법이라고사료된다.

REFERENCES

1) 김기용, 빈성일, 오원혁: **경골** Pilon**골절의** AO/ASIF**식수술적치료**. ***대한정형외과학회지***, 5-1:129-137,1992

2) 김학선, 김태균, 허용학: **경골천장 골절에대한** Ilizarov **외고정 방법의생역학적비교**, ***대한정형외과학회지***, 30:246-250, 1995.

3) 박희완, 한수봉, 한대용, 장강수: **경골** Pilon **골절의치료**, ***대한정형외과학회지***, 30:717-724, 1995.

4) 서광윤, 권칠수, 김용욱, 주석규: **경골천장 골절의임상적고찰**. ***대한정형외과학회지***, 27:158-186, 1992.

5) 이준모, 박병식, 황병연, 김진두: **경골** Pilon **골절의임상적 고찰**. ***대한정형외과학회지***, 25:668-675, 1990.

6) **Ayeni JP** : Pilon fractures of the tibia : A study based on nineteen cases. *Injury*, 19:109-113, 1988.

7) **Bonar SK, Marsh JL** : Unilateral external fixation for severe pilon fracture, *Foot Ankle*, 14:57, 1993

8) **Bone LB** : Fractures of the tibial plafond. Orthop *Clin N Am*, 18:95-104, 1987.

9) **Bone L, Stegemann P and Seibel R** : External fixation of severely comminuted and open tibial pilon fractures. *Clin Orthop*, 292:101-107, 1993.

10) **Bourne RB** : Pylon fractures of the distal tibia. *Clin Orthop*, 240:42-46, 1989

11) **Brooker AF Jr. and Edwards CC** : External fixation-The current stage of the art. Baltimore. *Williams and Wilkins*, 1979.

12) **Burwell NH and Charnley AD** : The treatment of displaced fractures of the ankle by rigid internal fixation and early joint movement. *J Bone Joint Surg*, 47-B(4):643-660, 1965.

13) **Cooran RW** : Fracture-dislocations of the ankle joint with impaction injury to the lateral weight-bearing surface of the tibia. *J Bone Joint Surg*, 52-A:1337-1344, 1970.

14) **Destot E** : Traumatismes du pied et rayong xmalleoes, astragale, calcaneum, avant-peid Paris, Masson. 1991 Quoted from Daniel, N. O., Bodney, K. B. and Portland, O: Fractures of the tibial plafond. *J Bone Joint Surg*, 68-A:543-551, 1986.

15) **Jergesen F** : Open reduction of fractures and dislocations of the ankle. *Am J Surg*, 98:136-151, 1959.

16) **Karas EH and Weiner LS** : Displaced pilon fractures : An update. *Orthop Clin N Am*, 25:651-666, 1994.

17) **Kellam JF and Waddell JP FRCS** : Fractures of the distal tibial metaphysis with intra-articular Extension:The distal tibial explosion fractures. *J Trauma*, 19:593-601, 1979.

18) **Lauge-Hansen N** : Fractures of the ankle. Part V. Pronation dorsiflexion injury. *A.M.A.* Arch Surg, 67:813-820, 1953.

19) **Marsh JL, Bonar S, Nepola JV, et al** : Use of an articulated external fixator for fractures of the tibial plafond. *J Bone Joint Surg* ,77-A:1498-1509, 1995.

20) **Mast FW, Spiegel PG and Pappas JN** : Fractures of the Tibial Pilon, *Clin Orthop*, 230:68-82, 1988.

21) **Moore TM and Swank SM** : Fractures of the tibial plafond, symposium on trauma to the leg and its sequelae. *In American Academic of Orthopaedic surgeons, Monterey, California, The CV. Mosby Co*, April 1979.

22) **Müller ME, Allgower M, Schneider R and Willenegger H** : Manual of Internal Fixation. Techniques Recommended by the AO/ASIF Group. 3rd ed. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg* : 588,1991.

23) **Müller ME** : Comprehensive Classification of Fractures : 43,1995.

24) **Ovadia DN and Beals RK** : Fractures of the tibia plafond, *J Bone Joint Surg*, 68-A:543-551, 1986.

25) **Rüedi TP and Allgöwer M** : The operative treatment of intraarticular fractures of the lower end of the tibia. *Clin Orthop*, 138:105-110, 1979.

26) **Susan K, Bonar JL and Marsh** : Tibial plafond fractures: Changing principles of treatment. *J Am Acad Ortho Surg*, 2:297-395, 1995.

27) **Teeny SM and Wiss DA** : Open reduction and internal fixation of tibial plafond fracture: Variables contributing to poor results and complications. *Clin Orthop*. 292:108-117, 1993.

28) **Watson Jones R** : *Fractures and joint injuries.* Vol. 2, 6th Ed.: 1132-1133, Baltimore, The Williams and Wilkins Co., 1982.