

혈관경 이식술을 이용한 거골의 외상성 무혈성 괴사의 치료 - 2례의 예비보고 -

가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실

김형민 · 정창훈 · 이기행 · 최문구 · 김윤수 · 고락현

— Abstract —

Post-Traumatic Avascular Necrosis of the Talus Treated by Vascular Pedicle Graft using Lateral Tarsal Artery

Hyoung Min Kim, M.D., Chang Hoon Jeong, M.D., Kee Haeng Lee, M.D.,
Moon Gu Choi, M.D., Yoon Soo Kim, M.D., Lak Hyun Ko, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Holy Family Hospital, Catholic University of Korea, Pucheon, Korea

Avascular necrosis is a significant late complication of talar neck fracture. However, treatment for early stage avascular necrosis has been not established. Two patients with post-traumatic avascular necrosis of talus treated with vascular pedicle graft using lateral tarsal artery were reviewed to determine the efficacy of procedure. The procedure involved grafting the lateral tarsal artery and vein into a hole made in the talus through an anterolateral approach. Follow-up was 12 and 24 months respectively. Two patients had significant pain relief, improved function, no worsening of their radiologic staging. The results are promising enough to recommend consideration of this procedure in early stages of avascular necrosis.

Key Words : Avascular necrosis, Talus, Vascular pedicle graft

서 론

거골 골절 후 발생한 외상성 무혈성 괴사의 임상 경과는 정확히 알려져 있지 않으나 몇몇 저자들은 대퇴골두 무혈성 괴사와 유사하여 연골하골의 함몰과 궁극적으로 심한 퇴행성 골관절염을 유발하여 관절유합술, 거골체 제거술, 또는 인공관절 치환술이 요하

게 된다^{3,5,7}. 그러나 관절유합술은 불유합의 빈도가 높고 장기간의 석고 고정을 해야하는 문제를 가지고 있고, 인공관절 치환술은 그 결과가 아직까지는 만족스럽지 못하여 실제 임상에서 적용하기에는 문제가 많아 조기 진단 및 조기 관절 구제술이 필요하다⁹. 조기 치료로는 장기간의 체중부하를 제한하는 보조기를 착용하는 보존적 방법과 중심부 감압술 및 괴사 거골체를 혈행화하려는 수술적 방법이 제한적으로 시

도되고 있다^{2,4,7,8)}. 보조기 등을 이용한 체중부하를 제한하는 보존적 치료는 장기간의 활동제한이 필요하며, 체중부하를 제한하였음에도 골관절염으로 진행될 수 있다고 보고하고 있다⁹⁾. 수술적 방법으로 중심부 압박술은 동통등의 임상증상의 호전은 기대할 수 있으나 많은 경우 거골체의 함몰과 퇴행성 골관절염으로의 진행을 막을 수 없었다고 보고하고 있어 확실한 조기관절 구제술로 정립되고 있지는 못한 실정이다⁷⁾.

최근 몇몇 저자들은 거골의 무혈성 괴사 초기에 연골하골의 함몰을 방지하고 괴사부를 혈행화하여 신생골 형성을 도모하고자, 혈관부착 골막골 이식술(vascularized periosteal bone graft), 혈관경 이식술(vessel pedicle graft) 등을 시도하고 있다^{2,4)}.

이에 저자들은 외상성 거골 무혈성 괴사 2례에 대해서 족배동맥의 외측 족근 동맥분지(lateral tarsal artery)를 이용한 혈관경 이식술을 시행하고 이에 대해서 각각 1년 및 2년 추시 후 그 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

수술 방법 및 증례 보고

1. 수술 방법

족관절의 전외측 수술도달법을 이용하였다. 피부 절개는 족관절 근위부 5cm의 비골 내측부에서 거골체부의 전외측을 지나 제 4중족골 기저부까지 한다. 상,하 신전지대를 절개하고 골막과 관절낭을 절개하여 거골 및 족관절 외측 일부를 노출시킨 후, 제 4중족골 배부로 주행하는 족배 동맥의 분지인 외측 족근 동맥(Fig. 1)을 주위 근육과 함께 5-6cm 길이로 박리하여 혈관경을 노출시켰다. 8mm reamer를 이용하여 거골 체부에 천공을 시행하고 경골 원위부에서 채취한 해면골편을 박리한 족근 동맥분지 혈관경의 끝에 봉합하여 거골 체부의 천공부위에 이식하였다. 그 후 지혈대를 풀고 혈관경의 혈액순환상태를 확인한 후 창상을 봉합하고, 단하지 부목을 대주었다(Fig. 2A,B).

2. 증례보고

증례 1

18세 남자환자로 계단에서 뛰어내리다 수상하여 우측 거골 경부 골절 및 족관절 내과 골절이 있었다(Fig. 3A). 타병원에서 초기 처치 후 수상 8일경

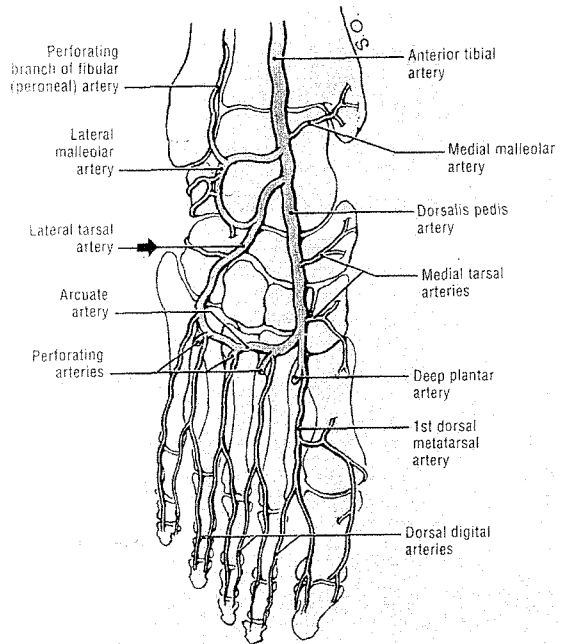


Fig. 1. Drawing of dorsal arterial arch formed by dorsalis pedis artery, including lateral tarsal artery(arrow) was used for vascular pedicle graft.

본원으로 전원 되었다. 수상 10일째 거골 경부 골절에 대해 금속 나사못을 이용한 관혈적 정복 및 내고정술을, 내과 골절에 대해 K-강선과 금속 나사못을 이용한 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하였다. 수술 2개월경 거골의 무혈성 괴사소견을 시사하는 거골체부의 경화상 소견이 보였고, 그후 경화소견은 더 진행되었다(Fig. 3B). 술후 4주에 자기공명영상 검사 및 골주사 검사로 괴사 병변을 확인하였다(Fig. 3D,E). 수술 6개월째 골유합 소견이 있어 내고정물 제거술 및 위에서 기술한 방법으로 혈관경 이식술을 시행하였다. 술후 4개월간 비체중부하를 하였고, 4개월부터 6개월까지는 부분 체중부하를, 술후 6개월부터 전 체중 부하를 허용하였다. 술후 2년 추시 임상 소견상 족관절의 동통은 소실되었고 관절운동은 거의 정상범위로 회복되었다. 18개월 추시 방사선 소견상 거골체부의 경화상은 감소 소견을 보였으며, 골주사 소견상 혈행의 증가를 시사하는 핵종방사능의 증가를 보였다(Fig. 3C,F).

증례 2

23세 여자환자로 교통사고로 우측 거골 경부 개방

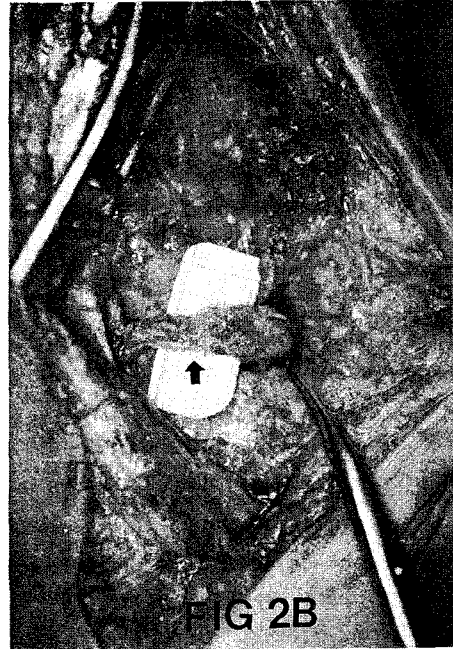
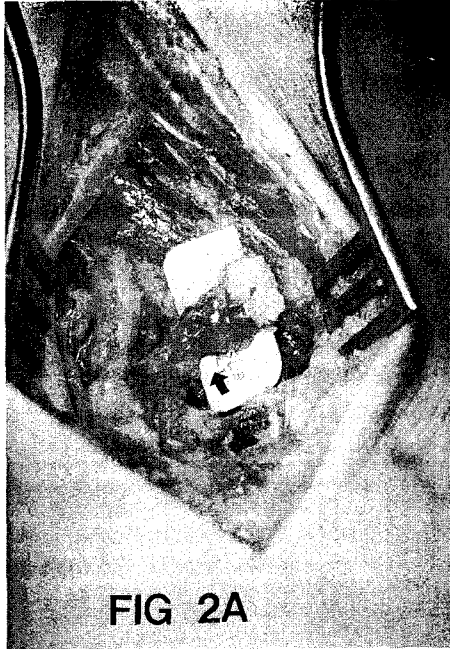


Fig. 2. Intraoperative photography ; lateral tarsal artery pedicle(arrow) anchored by cancellous bone to pedicle tip after pedicle isolation(A) and inserted the vascular pedicle to the talar body through the drill-hole(B).

성 분쇄 골절 및 종골 골절이 있었다. 수상 당일 금속 나사못을 이용한 관절적 정복 및 내고정술을 시행하였다(Fig. 4A). 술 후 2개월경 단순방사선 촬영상 Hawkins 증후소견은 없었고 거골 체부에 무혈성 괴사를 시사하는 경화상 소견이 관찰되었다(Fig. 4B). 술 후 4개월 골주사 소견상 거골체부 외상방부에 핵종 방사능의 감소를 보였다(Fig. 4E). 환자는 지속적인 족관절 동통을 호소하였고 관절운동은 0도에서 30도 정도로 제한을 보였다. 혈관경 이식술 전에 혈관조영술을 시행하여 외측 족근동맥을 확인하였다(Fig. 4D). 술 후 5개월경 골유합 소견이 있어 내고정물 제거술 및 위에서 기술한 혈관경 이식술을 시행하였다. 술 후 4개월간 비체중부하를 하였고, 술 후 4개월부터 2개월간 보조기를 이용하여 부분 체중부하를 허용하였고, 술 후 6개월경에 전체중 부하를 허용하였다. 12개월 추시 단순 방사선 소견상 경화상의 감소 소견을 보였으며, 골주사 소견상 술 전 보였던 냉소 부위가 소실됨을 확인할 수 있었다(Fig. 4C). 혈관경 이식술 후 1년 추시 관찰상 족관절 동통은 소실되었고, 관절운동은 정상 범위로 회복되었다.

고 찰

외상성 거골의 무혈성 괴사는 심한 거골 경부 골절 후 발생할 수 있는 심각한 합병증의 하나이다. 이의 임상 경과는 정확히 밝혀져 있지는 않지만 대부분의 경우 병의 후기에는 연골하골의 함몰이 발생하고 궁극적으로는 외상성 골관절염을 유발하여 관절 고정술이나 거골 절제술등의 수술적 치료를 요한다. 따라서 조기 진단 및 거골체부 관절면의 함몰을 방지할 수 있는 조기 관절 구제술이 필요하게된다^{3,5-8}.

거골 무혈성 괴사의 조기치료 방법으로는 체중부하를 제한하는 보존적 치료가 일반적이다. 수술적 방법으로는 중심부 감압술, 혈관부착 골막골 이식술(vascularized periosteal bone graft) 및 혈관경 이식술(vessel pedicle graft) 등의 수술적 방법이 몇몇 저자들에 의해서 시도되고 있다^{2,4,7}. 그러나 체중부하를 제한하는 보존적 치료방법은 괴사부가 잠행성 대치(creeping substitution)에 의해 신생골로 대체되기 위해서는 36개월 이상 장기간의 활동 제한이 필요하며 괴사정도가 광범위한 한 경우 체중

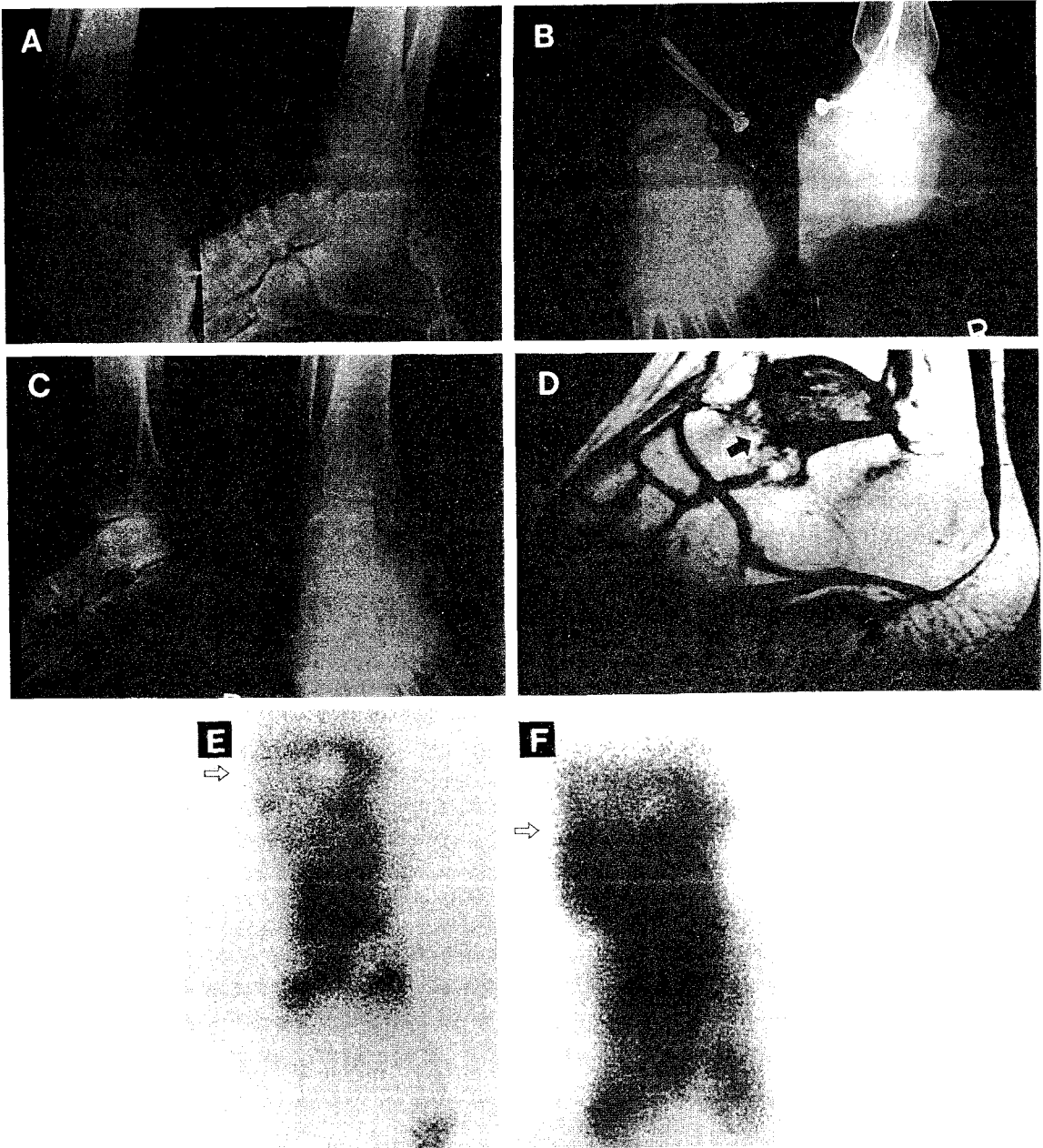


Fig. 3. 18-year old man with a slip down injury, suffered from talar neck fracture.

- A. Anteroposterior and lateral radiographs immediate after accident shows type II talar neck fracture and medial malleolus fracture.
- B. Anteroposterior and lateral radiographs 2 months after open reduction shows sclerotic lesion on the talar body.
- C. Anteroposterior and lateral radiographs 18 months after vessel pedicle graft shows that sclerosis decreased and it shows no subchondral collapse and degenerative change.
- D. MRI 4 weeks after open reduction shows low signal intensity(arrow) at talar dome on T1 weight sagittal image.
- E. Tc-99m scintigraphy 4weeks after open reduction shows cold spot surrounded by increased RI uptake at the superolateral aspect of talus(arrow).
- F. Tc-99m scintigraphy 24 months after the surgery that cold area has disappeared and replaced with vague increased uptake(arrow).

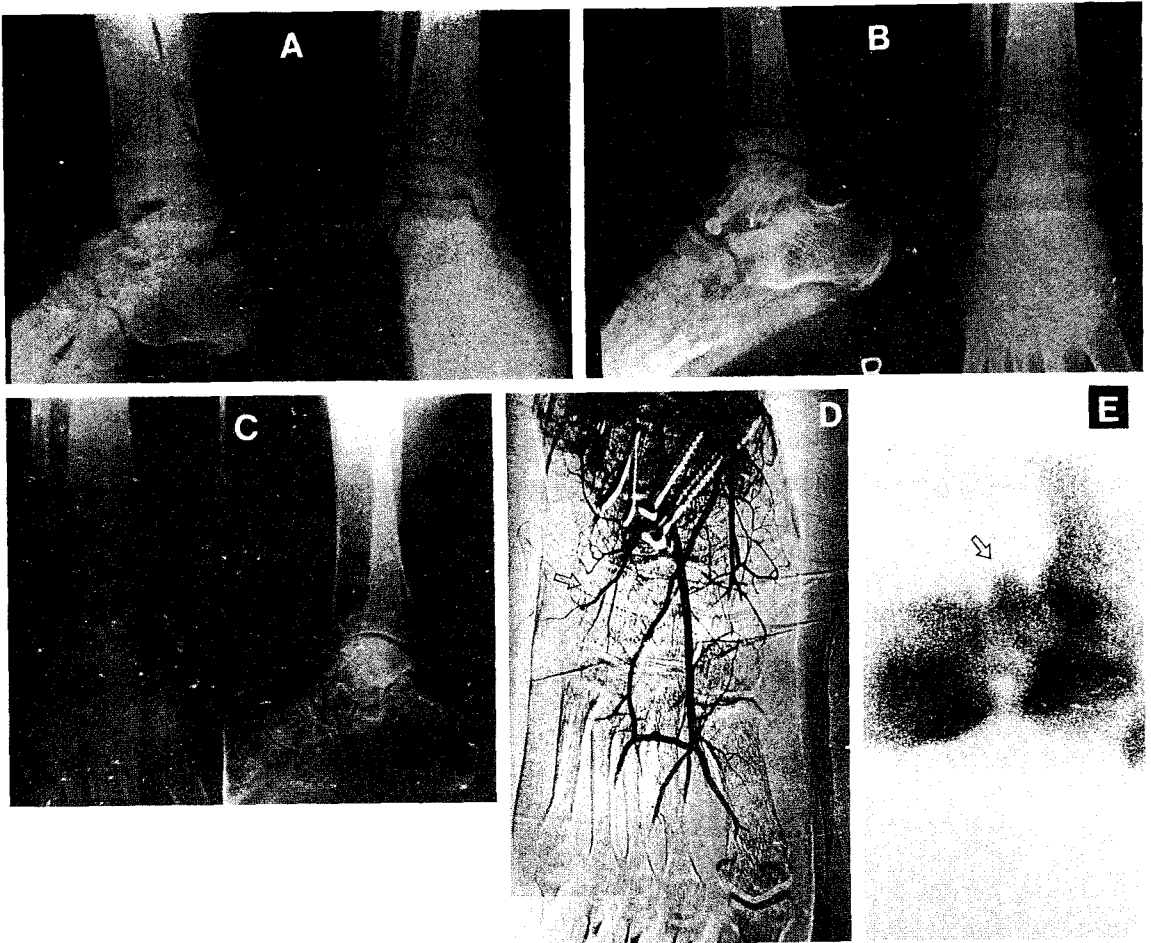


Fig. 4. 23-year old woman, injured in a traffic accident, suffered from talar neck fracture.

- A. Anteroposterior and lateral radiographs after traffic accident shows type talar neck fracture with comminution and calcaneal fracture.
- B. Anteroposterior and lateral radiographs 2 months after open reduction and internal fixation shows sclerosis on the talar body.
- C. Anteroposterior and lateral radiograph 12 months after vascular pedicle graft shows that sclerotic lesion was decreased and it shows no subchondral collapse.
- D. Preoperative angiography shows intact dorsal arterial arch and well delineate lateral tarsal artery (arrow).
- E. Tc-99m scintigraphy 4 month after open reduction shows cold spot surround by increased RI uptake at the superior aspect of talar body (arrow). neck fracture with comminution and calcaneal fracture.

부하의 제한만으로는 관절면의 함몰을 방지할 수 없다고 하였다⁶⁾. 중심부 감압술은 괴사부의 제거 및 신생골 형성을 도모하기 위해 시도되고 있으나, Mont⁷⁾은 17례의 거골 무혈성 괴사에서 중심부 감압술을 시행하고 13례에서 임상증상의 호전을 보였으나 17례중 5례에서 관절면의 함몰 및 골관절염이 발생하였다고 보고하여 중심부 감압술이 임상증상의 호전은 기대할 수 있으나 관절면의 함몰을 방

지하지는 못하는 것으로 생각된다.

최근 몇몇 저자들은 거골의 무혈성 괴사 초기에 연골하골의 함몰을 방지하고, 괴사부를 혈행화하여 신생골 형성을 도모하고자 혈관경 골막골 이식술, 혈관경 이식술등을 시도하고 있다. Doi²⁾은 거골 경부 불유합 및 거골 무혈성 괴사가 동반된 환자 3례에서 대퇴골 상과에서 하행 슬와부 동맥(decussing genicular artery)의 관절 지동맥(arti-

cular branch)을 이용하여 골막골 이식술(perio-
steal bone graft) 후 골유합을 얻을 수 있었으며
무혈성 피사의 진행을 방지할 수 있었다고 하였다.
Hori등⁴은 혈관경 이식시 이식 혈관이 증식하여 신
생골 형성을 촉진한다는 사실을 동물실험에서 증명
하였고, 거골 무혈성 피사 환자 2례에서 혈관경 이
식을 시행하고 술 후 3개월에 신생골 형성을 관찰할
수 있었다고 하였다. 그러나 혈관경 골막골이식술은
미세혈관 수술이 필요하고, 혈관경 이식술은 병소 부
위에 이식 혈관을 고정하기가 어려운 단점이 있다.

이에 저자들은 외상성 거골 무혈성 피사 2례에서
거골체와 근접해 있고, 혈관의 길이가 비교적 길고,
쉽게 박리되는 족배 동맥의 외측 족근 동맥을 이용
하여 이식하였으며, 병소부위에 쉽게 고정하기 위하
여 혈관경 끝 부분에 해면골을 부착하여 이식하였
다. 외상성 거골 무혈성 피사 2례를 각각 1년 및 2
년 추시 관찰상 동통은 소실되었고 관절운동 범위가
개선되었으며 방사선학적으로 관절면의 함몰이나 골
관절염의 소견은 관찰할 수 없었다.

결 론

관절면의 함몰이 없는 조기 외상성 거골 무혈성
피사시 외측 족근 동맥을 이용한 혈관경 이식술은
피사부를 재혈행화 하여 신생골의 형성을 촉진하고,
병의 진행을 방지할 수 있는 치료 방법의 하나라고
생각된다.

REFERENCES

- 1) Dennis MD and Tullos HS : *Blair tibiotalar arthrodesis for injuries to the talus. J Bone Joint Surg. 62-A:103-7, 1980.*
- 2) Doi K and Sakai k : *Vascularized periosteal bone graft from the supracondylar region of the femur. Microsurgery. 12:305-15, 1994.*
- 3) Frey C and Halikus NM : *Review of ankle arthrodesis. Foot Ankle Int. 15:581-4, 1994.*
- 4) Hori Y, Tamai S, Okuda H and Sakamoto H : *Blood vessel transplantation to bone. J Hand Surg[Am]. Jan4(1);23-33, 1979.*
- 5) McKeever FM : *Fracture of the neck of the astragalus. Arch Surg. 46:720-735, 1943.*
- 6) McKeever FM : *Treatment of complications of fractures and dislocations of the talus. Clin Orthop. 30:45-52, 1963.*
- 7) Mont MA, Schon LC, Hungerford NW and Hungerford DS : *Avascular necrosis of the talus treated by core decompression. J Bone Joint Surg[Br]. 78:827, 1996.*
- 8) Rockwood CA Jr, Bucholz RW, Green DP and Heckman JD : *Fracture and Dislocation of foot : osteonecrosis. In : Rockwood CJ ed, Fracture in adult. 4th edition, Philadelphia, Lippincott-Raven, 2304-2307, 1996.*
- 9) Urquhart MW, Mont MA, Michelson JD, Krackow KA and Hungerford DS : *Osteonecrosis of the talus : treatment by hindfoot fusion. Foot Ankle. 17(5):275-82, 1996.*