

인공 고관절 전치환술 후 발생한 대퇴 스템 주위 골절

김이석 · 김영호*

한양대학교 의과대학 정형외과학교실, 한양대학교 의과대학 구리병원 정형외과학교실*

인공 고관절 치환술 및 재치환술의 빈도가 높아짐에 따라 대퇴 스템 주위골절의 빈도도 증가되고 있다^{17,21,35}. 대퇴 스템 주위골절은 치료가 힘들고 예후가 나빠서 골절 발생을 예방하는 것이 중요하며 치료시 많은 주의를 기울여야 한다^{4,18,23,24,35,44,58}. 효과적인 예방을 위해서는 생역학적 원칙과 위험 인자에 대해 정확하게 숙지하고 있어야 한다¹⁷. 대퇴 스템 주위골절은 크게 수술 중 발생하는 골절과 수술 후 발생하는 골절로 나뉜다. 수술 중 발생하는 골절과 수술 후 초기에 발생하는 골절은 수술 수기의 오류 때문인 경우가 대부분이며 수술 후 후기에 발생한 골절의 경우는 종종 해리나 골용해와 관련되어 있다^{17,21,24,32,41,44}.

수술중 발생한 대퇴 스템 주위골절

일차 시멘트 인공 고관절 치환술의 경우 골절 발생률이 0.1%~1% 정도로 보고되고 있으나^{11,38,45} 재치환술의 경우는 Christensen 등¹¹에 의하면 6.3%의 증가된 골절 발생률이 보고 되었다. 일차 무시멘트 인공 고관절 치환술의 경우는 골절 발생률이 약 3~20%정도로 다양하게 보고되고 있고 재치환술의 경우는 발생빈도가 더욱 증가한다^{21,31}. 무시멘트 인공 고관절 치환술 경우에는 압박 고정 때문에 발생하고, 재치환술의 경우는 골질의 상태가 불량하기 때문에 발생하는 것으로 알려져 있다^{17,21,44}. 수술 중 발생한 대퇴 스템 주위골절은 보통 전자간 주위에서 발생하는데 인공 고관절 치환술 과정에서 확공, broaching 혹은 대퇴 스템의 최종 삽입시 발생될 수 있다^{21,32}. 골절의 위험이 있다고 판단되는 경우, 예방적으로 환상 강선(cerclage wires) 고정술이나 케이블(cable)을 사용하여야 하며^{17,21}

골절은 수술 중 어느 단계에서나 발생될 수 있으므로²⁴ 골절이 약한 경우 조심스럽게 다루어야 한다(Fig. 1). 골절의 분류에는 여러 저자들의 보고가 있으나 Vancouver 분류가 가장 널리 사용된다^{13,29,31,38,46,51}. 이는 골절의 위치에 따라 근위 골간단의 골절은 A형, 골간의 골절은 B형, 그리고 대퇴 스템 원위부를 넘어선 골간단의 골절은 C형으로 나누고 각각의 유형에서 골절의 형태에 따라 단순 피질 골 천공인 1형, 비전위성 선형 골절인 2형, 그리고 전위된 불안정 골절인 3형으로 세분한다(Table 1).

치료는 골절의 위치(location)와 양상(pattern), 삽입물의 안정성 등을 생각하여 결정하여야 한다^{17,21}. 근위 대퇴 골에 국한된 A형 골절 중 A1(피질골 천공)형 골절은 비구 확공 시 얻은 골을 이용한 골이식이면 충분하며, 브로칭이나 스템 삽입 시 발생하는 비전위 골절인 A2형 골절은 환형 강선을 이용한 내고정과 필요하다고 판단하면 골이식을 병행하고, 불안정형 골절인 A3형 골절에 대해서는 골간의 고정력을 이용하는 무시멘트형 스템을 사용하고 강선이나 대전자부 고정물을 이용한 내고정술을 병행해야 한다^{13,22,34}.

골간에 발생하는 B형 골절 중 B1형 골절은 시멘트 제거 기구의 사용이나 골수강 확공 시 발생하며, 천공의 위치가 스템의 말단보다 근위부이면 골이식으로 치료하고 말단보다 원위부인데 스템이 안정적이면 동종골 이식 후 강선으로 고정하는 내고정으로 치료하고, 스템이 불안정하면 재치환용 긴 스템과 동종골 이식을 이용한 내고정을 병행한다. 비전위 골절인 B2형 골절은 스템이 안정적이면 환형 강선 고정을 실시하고, 스템이 불안정한데 골질이 좋으면 긴 스템과 환형 고정을, 골질이 나쁘고 골결손이 있는 경우에는 긴 스템의 사용과 동종골 이식을 병행해야 한다^{13,22}. 전위된 불안정 골절인 B3형 골절은 고관절 탈구시 취약한 부분에서 발생하거나 시멘트 제거 시 발생하며, 스템이 안정적이면 동종골 이식과 강선 고정을 실시하고, 스템이 불안정하면 재치환용 긴 스템과 동종골 이식과 강선 고정을 병행한다. 원위 골간단이나 원위 골간단에 발생한 C형 골절 중 C1형 골절은 골이식 혹은 긴 스템의 사용이 추천되고, C2형 골절은 동종골 이식과 강선 고정을, C3형

투고일: 2008년 11월 5일

1차수정일: 2008년 11월 6일

2차수정일: 2008년 11월 10일

게재확정일: 2008년 11월 24일

※ 통신저자: 김 영 호

경기도 구리시 교문동 249-1

한양대학교 의과대학 구리병원 정형외과학교실

TEL: 82-31-560-2316

FAX: 82-31-557-8781

E-mail: kimyh1@hanyang.ac.kr

골절은 금속판을 이용한 내고정과 동종골 이식과 강선 고정을 병행 한다^{13,22,34)}(Fig. 2). 수술 도중 발생하였으나 수술 중에는 발견하지 못하고 수술 직후에 발견한 인공 고관절 주위 대퇴골 골절은 방사선 사진을 충분히 판독하여 골절의 상태를 확인해야 하는데, 대개의 경우 전위가 적은 안정형 골절로 제한된 체중 부하를 통해 부작용 없이 치유가 잘 된다고 알려져 있다. 드물긴 하지만 복잡한 불안정형 골절이 수술 도중 발견되지 못하고 수술 직후에 발견된 경우에는 지체 없이 관혈적 정복 및 내고정을 실시해야 한다. 그러나 수술 중 발생한 대퇴 스템 주위 골절은 Vancouver 분류에 따라 치료방침이 정해져 있으나 현실적으로 분류 및 적용에 어려움이 있다.

수술 중 발생하는 대퇴 스템 주위 골절의 예방

수술 중 발생하는 대퇴 스템 주위 골절은 인공 고관절 치환술 과정 중 고관절 탈구, 확공, 시멘트 제거,

broaching 혹은 대퇴 스템의 최종 삽입시 발생될 수 있다^{11,38,45)}. 그러므로 이를 예방하기 위해서는 고관절 탈구를 시키기 전에 병변 부위를 충분하게 노출 시키는 것이 중요하다¹⁷⁾. 어려운 수술이 예상되는 경우 대전자 절골술을 시행하여 병변 부위 노출을 증가 시킴으로서 골절을 예방할 수 있다¹⁷⁾. Christensen 등¹¹⁾도 재치환술중 발생한 대퇴 스템 주위 골절중 50%가 고관절을 탈구 시키는 과정에서 발생하므로 연부조직을 충분히 유리 시키는 것이 필요하다고 강조하였다. 대퇴 스템 삽입을 위해 대퇴골의 골수강을 준비 할 때 세심한 주의를 기울여야 한다. 확공은 충분히 하여야 하며 실제 스템보다 작은 브로우치(broach)를 사용할 경우 실제 대퇴 스템 삽입시 골절이 발생될 수 있으므로 그러한 브로우치를 사용하지 않는 것이 중요하다⁴⁵⁾.

앞에서 언급한 것처럼 골절의 위험이 있다고 판단되는 경우, 예방적으로 환상 강선 고정술이나 케이블, 골 겹자(bone clamp)를 사용하여야 한다. Herzwurm 등²⁶⁾은 한 개의 2.0 mm 케이블이 근위부 대퇴골의 골절에 대한 미

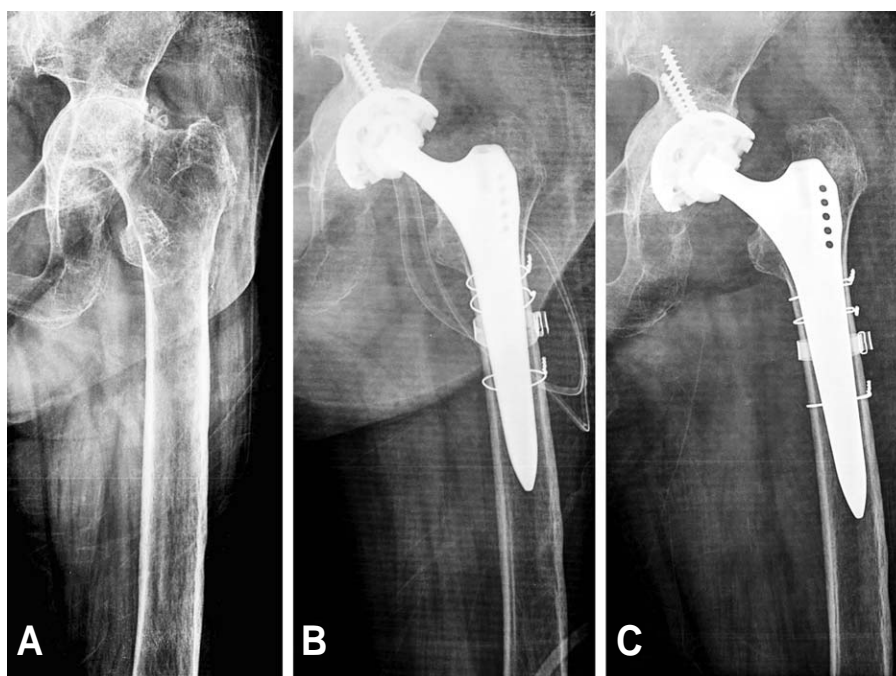


Fig. 1. (A) This patient suffered from left hip pain associated with rheumatoid arthritis showing severe osteoporosis with wide medullary canal. (B) Prophylactic cerclage band and wires were used to prevent the intraoperative periprosthetic femoral fracture. (C) Postoperative radiograph at six months shows stably fixed prosthesis in medullary canal.

Table 1. Intraoperative periprosthetic fracture

Type A : proximal metaphysis, not extending to diaphysis
Type B: diaphyseal, not extending into distal diaphysis
Type C: distal fractures extending beyond the longest extension of the longest revision stem and can include distal metaphysis
Subtype 1: cortical perforations
Subtype 2: undisplaced linear crack
Subtype 3: displaced unstable fracture

세긴장도(microstrain)를 4배정도 증가시킨다고 보고 하였다. Incavo 등²⁸⁾도 환상 강선 고정술을 시행함으로써 균열 확장에 필요한 에너지를 증가시킬 수 있다고 보고 하였다. 그러므로 미세포말형 스템을 사용할 경우 스템 삽입 전 근위부 대퇴골에 균열이 없음을 확인하는 것이 중요하며¹⁷⁾ 균열이 존재하는 경우 환상 강선 고정술을 시행하거나 케이블을 사용하여 균열 확장을 예방하여야 한다²⁸⁾.

시멘트를 제거하는 것도 수술 중 발생한 대퇴 스템 주위 골절의 위험 요소 중 하나이다. 그러므로 대퇴골에서 시멘트를 제거하는 동안에는 최대한 주의를 기울여야 한다¹⁷⁾. 시멘트 맨틀을 제거할 때 골에서 제거하기 전에 다양한 부위에서 방사상으로 쪼개어 놓아야 한다¹⁷⁾. 시멘트 맨틀이 보이지 않을 경우 피질골 창을 만들어서 이를 통하여 제거하고 최소한 대퇴 피질골 직경의 2배 길이만큼 피질골 창을 지나가는 긴 스템을 사용하여야 스템 주위 골절을 예방할 수 있다¹⁷⁾.

수술 후 발생한 대퇴 스템 주위골절

수술 후 발생한 대퇴 스템 주위골절의 발생률은 저자들에 따라 다르게 보고 되고 있다. Kanvanagh 등³¹⁾은 일차 인공 고관절 치환술후 1%이하, 재치환술후 4.2%이하의 발생률을 보고 했으며, Lewallen and Berry 등³⁵⁾은 일차 시멘트 인공 고관절 치환술후 0.6%, 시멘트 인공 고관절 재치환술후 2.8%, 무시멘트 인공 고관절 재치환술후 1.5%의

발생률을 보고 하였다. 또한 이를 종합하면 인공 고관절 치환술후 대퇴 스템 주위 골절의 발생률은 대략 1~4%이다¹⁷⁾. 대퇴 스템 주위골절은 골절 가능성이 있는 기왕의 골 결합을 가진 환자에서 자연적으로 발생하기도 하지만 대부분은 낙상과 같은 작은 외상과 동반되어 발생한다^{8,27,44,52)}.

위험 요소는 크게 전신적 요소와 국소적 요소로 나뉘게 된다. 전신적 요소는 약한 골질을 야기하는 상태를 말하며 국소적 요소는 추후 대퇴 스템 주위 골절을 일으킬수 있는 국소 골결손을 의미한다^{17,21,24,35)}. 이러한 위험 요소들을 미리 파악하고 주기적인 방사선 검사를 시행하는 것이 대퇴 스템 주위 골절을 막는데 필수적이라 하겠다¹⁷⁾. 대퇴 스템 주위골절은 Johanson, Bethea, Cook&Newman, Roffinan&Mendes등에 의해서 여러가지 방법으로 분류되어 왔으며 이러한 분류의 변수로 골절의 위치(location)와 양상(pattern), 그리고 시기(timing)가 포함되어 있었다^{6,14,47)}.

대퇴 스템 주위 골절은 대퇴 스템 주위에서 발생되기 때문에 스템 주위 골 상태 및 스템의 안정성이 중요하다^{7,17)}. Vancouver 분류는 골절의 위치와 스템의 안정성, 스템 주위 골의 상태를 기초로 한 분류법으로 신뢰도(reliability)와 유효도(validity)를 가지는 유일한 분류법이며 분류에 따른 적당한 치료법이 제시되어 있다^{7,8,17,44)}. Brady 등⁸⁾은 Vancouver 분류의 관찰자내 동의(intraobserver agreement)와 관찰자간 동의(interobserver agreement)를 조사하여 신뢰도와 유효도가 높음을 보고 하였다.

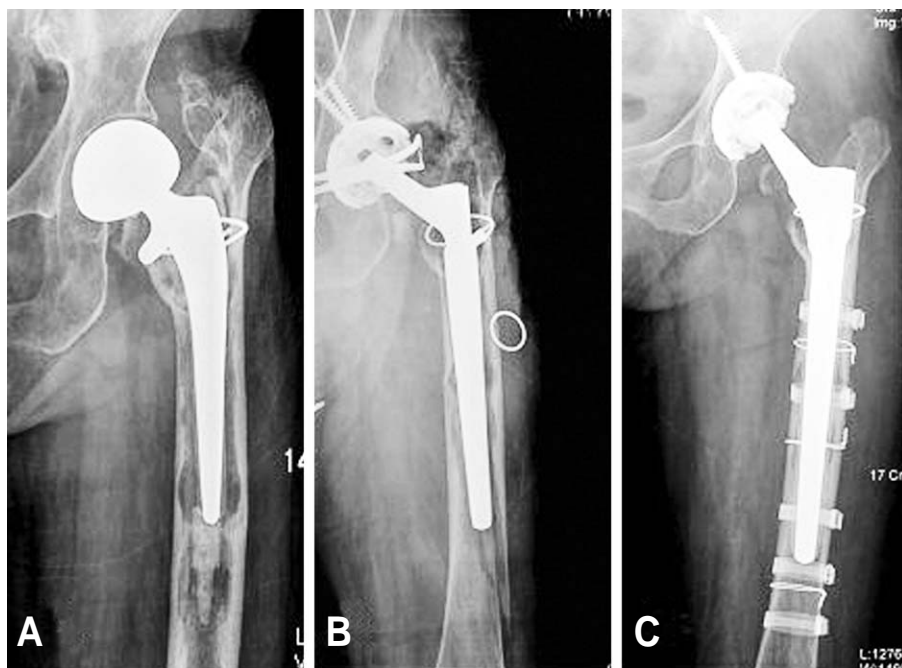


Fig. 2. (A) Preoperative radiograph showed loosening of cemented stem and massive osteolysis combined with severe osteopenic femur. (B) Type C3 fracture occurred during insertion of provisional prosthesis intraoperatively. (C) The fracture fixed with wires and bands with uncemented long stem prosthesis was united.

Vancouver 분류(Fig. 3)에 따르면, Type A 골절은 전자간 주위를 침범하는 골절로 대전자를 침범하는 Type AG와 소전자를 침범하는 Type AL로 다시 분류된다. AG나 AL골절은 골수관을 침범하지 않으며 견열 골절의 형태이다. Type B 골절은 대퇴 스템 주위 혹은 약간 원위부의 골절이며 스템의 안정성과 골 상태에 따라 소분류로 나누어진다. 대퇴 스템이 안정성이 있는 경우를 B1, 대퇴 스템이 불안정하거나 해리가 있는 경우를 B2, 대퇴 스템이 불안정하며 주위 골의 상태가 불량하거나 결손이 있는 경우를 B3로 분류한다. Type C 골절은 스템의 원위부 골절을 말하며 대퇴 삽입물에 영향을 끼치지 않는다.

Vancouver 분류에 따른 치료법

1. A형 골절

Type A 골절은 안정성이 있고 전위가 거의 없기 때문에 대부분 비수술적 치료를 시행한다^{21,35)}. 그러나 심한 전위가 있을 경우 외전근 기능 회복을 위하여 전자간 케이블, 강선, 갈퀴(claw)등을 이용하여 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하는 것이 바람직하다^{21,56)}(Fig. 4). 대결절의 골절이 있으면서 심한 골용해나 폴리에틸렌 마모가 동반되었을 때에는 비구꺾의 재치환술, 전위된 골편의 고정 및 골이식 등을 고려하여야 한다^{17,35)}.

2. B1형 골절

Type B1 골절을 비수술적 방법으로 치료했을 경우 불유합, 부정유합 및 삽입물의 해리등의 후유증이 많은 것으로 알려져 있어 대부분의 Type B1골절은 정확한 정복과 견고한 내고정으로 치료하는 것을 원칙으로 한다^{3,6,9,14,21,46)}(Fig. 5). 고정의 방법으로는 케이블, 금속판과 나사못, 외재(onlay) 피질 동종골 이식술 등이 있다^{3,6,9,14,17,21,32,35,44,46)}. 환상 강선 고정술 혹은 케이블 고정술은 피질 지주골 이식과 금속판을 이용한 고정뿐 아니라 사선형, 나선상의 골절 치료에도 이용될 수 있다^{21,32,44)}. 탈 무기골 기질(Demineralized bone matrix)의 사용도 고려될 수 있으며 불유합이 있는 경우 골형태발생 단백질(Bone morphogenetic protein) 사용이 적응증이 된다. 금속판과 나사못은 보통 이용되는 방법이지만 근위부의 골절에서는 나사못의 사용이 힘들어 한쪽 피질용 나사못이나 케이블이 사용된다.

Dennis 등¹⁶⁾은 대퇴 스템의 고정을 위해서 다음과 같은 5가지 방법을 비교하였다. 첫째, 금속판과 케이블, 둘째, 금속판을 대고 근위부는 케이블, 원위부는 양측 피질 고정 나사못으로 고정, 셋째, 금속판을 대고 근위부는 한쪽 피질 고정 나사못, 원위부는 양측 피질 고정 나사못으로 고정, 넷째, 금속판을 대고 근위부는 한쪽 피질 고정 나사못 및 케이블, 원위부는 양측 피질 고정 나사못으로 고정, 다섯째, 케이블로 고정된 두개의 동종 지주골 이식법. 저자들은 이 다섯가지 방법중 세번째 방법과 네번째 방법이 장축 압박력과 외측 굴곡력, 염전력에 대하여 유의하게 안정적이라고 보고 하였다.

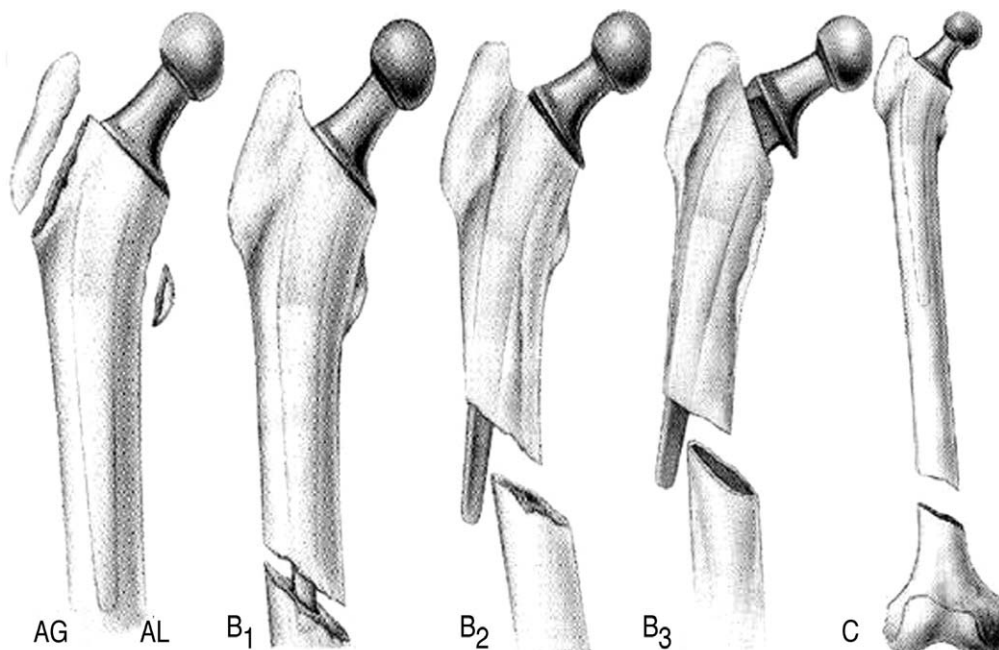


Fig. 3. Vancouver classification of postoperative periprosthetic femoral fracture.

금속판 고정의 장기 추시를 결정하는 가장 중요한 요소는 충분한 외력에 견딜수 있는 삽입물의 정렬이다. 이는 대퇴 스템이 내반 고정된 경우 금속판 내고정물의 실패 및

삽입물의 해리가 조기에 발생될 수 있기 때문이다^{9,51)}. 그 외 골막 혈류의 보존과 응력 발생 부위(stress riser)의 보강이 중요한 요소이다. 관혈적 정복술 및 내고정술은 골막



Fig. 4. (A) A type AG fracture. (B) The fracture fixed with hook and cables was united.

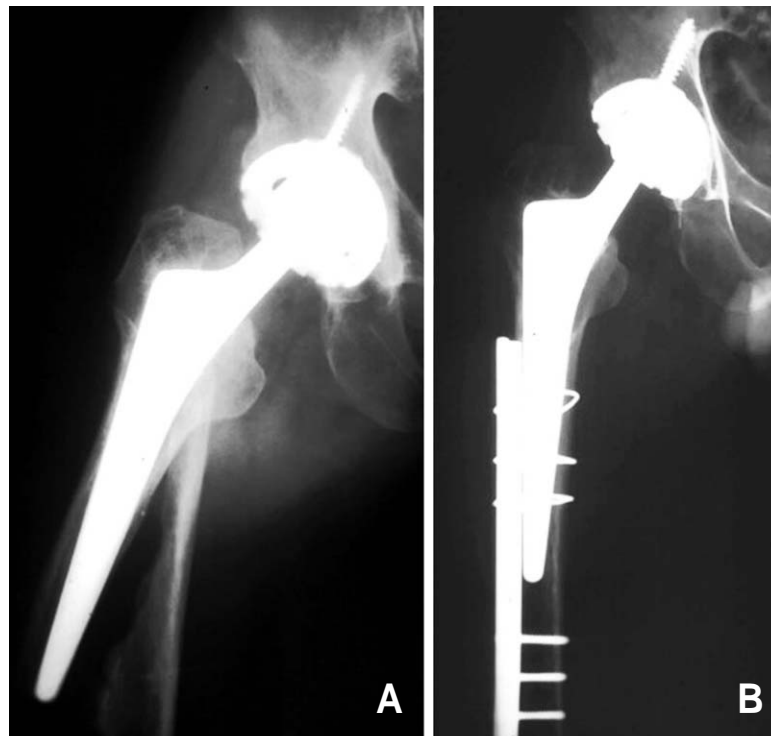


Fig. 5. (A) A type B1 fracture. (B) The fracture was treated using plate with proximal cables and distal bicortical screws. The radiograph shows fracture united and a stable prosthesis.

의 혈류를 차단하게 되므로 Duncan과 Masri¹⁷⁾는 모든 골절의 경우 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행함과 동시에 골이식술 시행을 추천하였다. 외재 피질 지주 동종골 이식을 생물학적 금속판으로 사용하는 방법은 대퇴 스템 주위 골상태를 회복 시킬수 있고 응력 차폐 현상이 없는 장점을

가지고 있으나 이식물이 골유합하는데 오랜 시간이 걸리므로 피로 골절과 감염의 원인이 된다^{23,44)}. B1 골절에서 피질 동종골 이식은 금속판과 함께 사용되는 경우 골이식만 시행하는 것에 비해 기계적인 강도를 높일 수 있어 유용한 보조 술식이 될 수 있지만 단독으로 사용해서는 안된다¹⁰⁾.

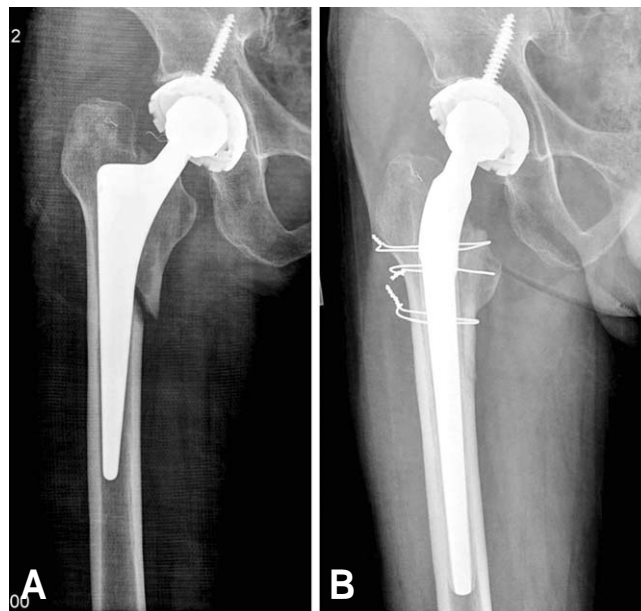


Fig. 6. (A) A type B2 fracture. (B) The fracture was treated with an uncemented long-stem prosthesis and 3 wires. The radiograph demonstrates good healing of fracture with stable prosthesis.



Fig. 7. (A) The anteroposterior radiograph of type B3 fracture reveals a loose prosthesis associated with deficient proximal lateral cortex. (B) The fracture was treated with an uncemented long-stem prosthesis and plate with 4 cables with allograft. The radiograph demonstrates good healing with graft incorporation.

3. B2형 골절

B2형 골절에서는 해리된 스템은 긴 스템으로 재치환 되어야 하고 골절은 충분히 안정 고정되어야 한다^{15,17,21,32,35,39,44,56)} (Fig. 6). 골절의 가장 원위부보다 최소한 골간부의 지름의 2배 긴 스템을 사용하여 골절 부위를 통과해야 하며 금속판을 이용하여 고정한다. 이때에 외재 피질 지주 동종골 이식도 사용할 수 있다.

어떠한 종류의 긴 스템을 사용할지는 술자에 의해 결정되어야 한다. 시멘트를 사용할 경우 초기 안정성은 좋지만, 시멘트가 누출되거나 골절 부위에 끼어 들어 골유합을 방해할 수 있다⁴²⁾. 또한 대부분의 환자들이 골절이 좋지 않으므로 실질적으로 시멘트 사용이 힘들며⁵⁴⁾ 임상적 결과도 좋지 않은 것으로 보고되고 있다⁴²⁾. 무시멘트형 삽입물은 생물학적 고정(biologic fixation)이 가능하지만³⁰⁾ 무시멘트 재치환술의 경우 초기 안정성이 시멘트를 사용한 것보다 낮다^{27,33)}. 제한된 여명을 가진 고령의 환자들이나 조기 체중 부하가 절박하게 필요한 경우에는 시멘트형 삽입물을 사용할 수 있다. 그러나 젊은 환자들의 경우 대퇴골 협부나 근위부에서 안정적 고정을 얻을 수 있으므로 무시멘트형 삽입물이 추천되고 있다.

근위 미세 포말형 대퇴 스템은 생물학적 고정이 가능하다는 장점은 있으나 근위 대퇴골 골절의 경우 삽입물의 안정성을 얻기가 어렵고^{36,41)} 장기 안정성을 얻기에 불충분하여 임상적 결과도 좋지 않은 것으로 보고되고 있다^{5,35,40)}.

광범위 미세 포말형 긴 대퇴 스템은 생물학적 고정이 가능하고 골절 부위 하방까지 골수강내 고정이 가능하여 초기 안정성이 좋을 뿐 아니라^{33,38,39)} 삽입물의 장기 안정성도 좋으므로 임상적 결과도 좋은 것으로 보고되고 있다^{2,41,53)}. 그러나 골성장이 부족하고 대퇴부 통증 및 응력 차폐등이 단점으로 지적되고 있다^{2,18)}. Springer 등⁵⁵⁾은 118개의 B형 골절을 대상으로 광범위 미세 포말형 대퇴 스템, 근위부 미세 포말형 대퇴 스템, 시멘트형 대퇴 스템을 이용하여 치료한 결과 광범위 미세 포말형 대퇴 스템이 가장 좋은 결과를 나타내었다고 보고 하였다. 플루트(flut)형 긴 대퇴 스템의 경우 원위 골편의 염전력을 조절할 수 있어 B2 골절의 치료에 좋은 방법으로 보고되고 있다^{27,35,41,43,52,56)}. 무시멘트형 긴 대퇴 스템과 환상 강선 고정술, 지주 동종골 이식등을 조합하여 좋은 결과를 얻었다는 보고도 있다^{27,33,36,41)}. 대퇴 스템 주위 골절이 감염과 연관이 있는 경우 해리된 삽입물을 제거하고 모든 피사 조직 및 감염 조직을 철저히 변연절제 하는 것이 중요하며 그 후 골절부의 안정성을 도모한다³²⁾.

4. B3형 골절

복잡한 B3형 골절의 수술적 치료법으로 긴 대퇴 스템을 이용한 근위부 대퇴골 재건술 혹은 치환술 등이 있다. 근위부 대퇴골 재건술에서는 외재 피질 지주 동종골 이식 혹은 구조적 동종골 이식(structural allograft)과 감입 이식

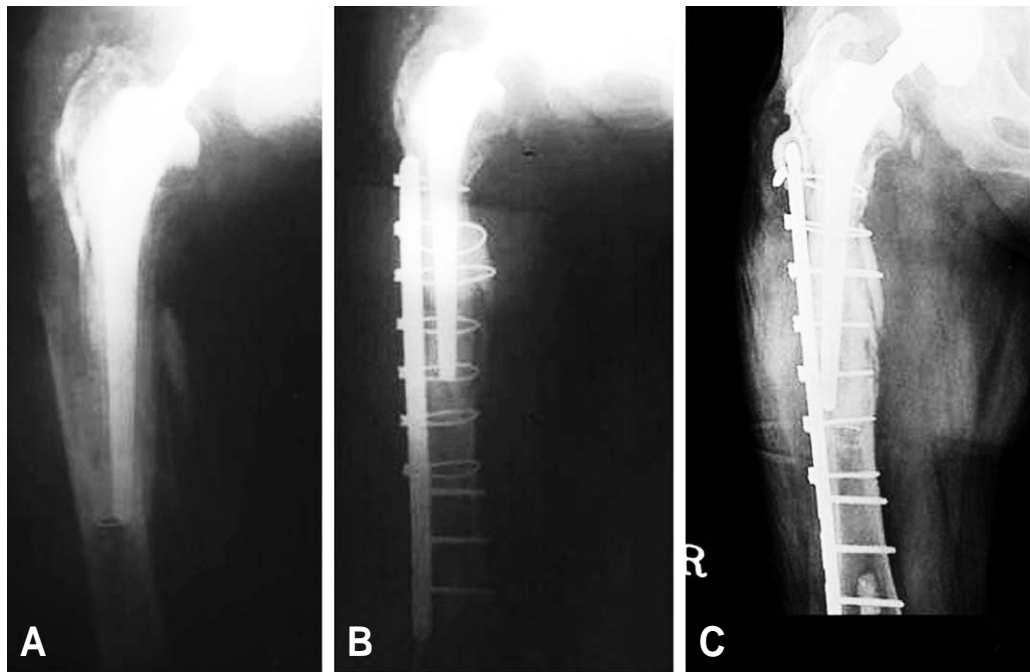


Fig. 8. (A) The AP radiograph shows type B3 fracture with severe proximal bone loss. (B) Postoperative radiograph at second week shows that fracture is reduced and fixed with plate (supplementary fixation and additional allograft), but does not show fully restored bone stock. (C) Postoperative radiograph at 26 months shows varus shift of stem.

술이 동반되어 사용될 수 있다¹⁷⁾(Fig. 7). 근위부 대퇴골 재건술 혹은 치환술의 선택은 환자의 나이, 골 소실의 정도 및 환자의 활동도를 고려하여 선택하여야 한다. 과도한 골 소실이 있고 고관절 기능에 대해 많은 기대를 하지 않는 70세 이상의 환자에서는 modular형 근위 대퇴 치환물을 사용한다³⁵⁾. 만일 근위부 골절이 환상으로 분절형 골 소실인 경우 구조적 동종골 이식의 적응증이 될 수 있다. 젊은 환자의 경우에 있어서는 근위 대퇴골 재건술을 시행하는 것이 바람직하다^{25,35,44,57)}.

5. C형 골절

인공 삽입물과는 별개로 골절 치료의 원칙에 준해서 치료하여야 한다^{17,21,35)}. 자주 사용되는 방법으로는 금속판과 나사못, 케이블, 지주 동종골 이식등이 있다. 역행성 골수내정도 가능하다. 응력 집중을 피하기 위해 금속판의 근위부 끝과 대퇴 스템이 중첩되도록 금속판을 고정하여야 한다¹⁷⁾.

저자들은 1981년 5월부터 2003년 2월까지 대퇴 스템 주위에 발생한 골절 35예(34명)를 대상으로 Vancouver 분류에 따른 치료원칙으로 치료한 후 치료결과에 대하여 조사하였다. 인공 고관절 치환술 후 대퇴 스템 주위골절의 전체 빈도는 0.91%이었고 Vancouver 분류상 발생빈도는 B1, B2, B3, C, AG, AL의 순서였다. Vancouver 치료 원칙에 따른 치료 결과는 27예에서 우수, 5예에서 양호, 3예에서 불량인 결과를 얻었다. 골절 치료와 관련된 합병증으로는 골소실 1예, 감염을 동반한 불유합 1예가 있었고, 인공 삽입물 치료와 관련된 합병증으로는 대퇴 스템 해리 2

예와 대퇴 스템 침강 1예가 나타났다. 합병증 중 1예는 B3형 골절을 B1형 골절처럼 치료하여 인공 삽입물의 내고정력과 골소실 부위 복원이 부족하여 대퇴 스템 해리가 발생하였다(Fig. 8). 다른 1예는 C형 골절을 타 병원에서 짧은 금속판 사용으로 인한 금속판 부전에 따른 대퇴 스템 해리가 발생하였으며, 나머지 1예는 B1형 골절로 금속판 내고정 후 3 mm의 대퇴 스템 침강이 발생하였으나 더 이상 진행하지 않았다. Vancouver 분류 치료원칙을 따르지 않았던 경우로서, B3형 골절 1예는 관혈적 정복후 긴 대퇴 스템, 케이블 및 골이식술로 치료하는 것이 치료 원칙이나 B1형 골절처럼 남아있는 짧은 대퇴 스템을 유지하고 금속판, 나사못 및 케이블로 고정 후 골이식하여 골유합 및 안정적인 대퇴 스템 내고정을 얻었다(Fig. 9). 이를 통하여 Vancouver의 분류에 따른 가장 기본적인 치료 원칙인 골절부의 안정성, 대퇴 스템의 안정성, 골 소실 부위 복원의 원칙을 지키는 것이 매우 중요하다는 사실을 알 수 있었다.

결론

대퇴 스템 주위 골절은 대부분 고령의 환자이고 다른 내과적 여러 가지 문제점을 가지고 있어 치료하기가 어려우므로 예방하는 것이 중요하다. 즉 응력이 증가되는 부위를 골절 전에 보강하는 것이 필요하다. 그러나 대퇴 스템 주위 골절이 발생한 경우는 Vancouver의 기준에 따른 세심한 분류가 필요하고 그 기준에 따른 치료 지침으로 치료하면 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다. 대퇴 스템 주위 골절 치료에서 반드시 고려하여야 할 중요한 요소는

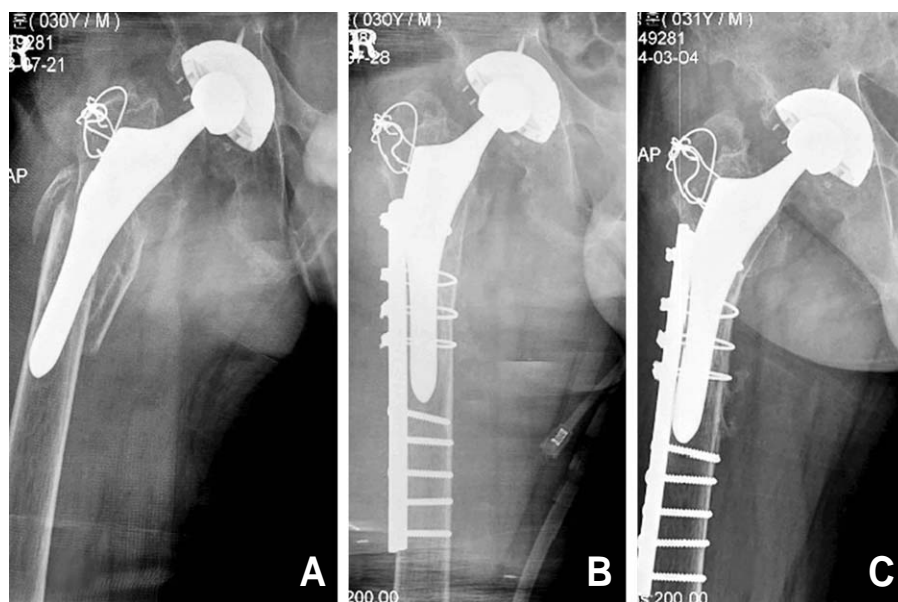


Fig. 9. (A) The anteroposterior radiograph shows type B3 fracture. (B) Postoperative radiograph at second week shows that fracture is stably fixed with plate, screws and cerclage wire, and remaining stem is stably fixed as well. (C) Postoperative radiograph at one year shows good healing of fracture with stable prosthesis.

골절의 안정성, 대퇴 스템의 안정성, 골 상태의 회복을 얻는 것이다.

REFERENCES

- 1) Ali Khan MA, O'Driscoll M: *Fractures of the femur during total hip replacement and their management*, J Bone Joint Surg, 59-B: 36-41, 1979.
- 2) Amstutz HC, Thomas BJ, Jinnah R: *Treatment of primary osteoarthritis of the hip: a comparison of total joint and surface replacement arthroplasty*. J Bone Joint Surg, 66-A: 228-41, 1984.
- 3) Beals RK and Tower SS: *Periprosthetic fractures of the femur: An analysis of 93 fractures*. Clin Orthop, 327: 238-246, 1996.
- 4) Berry DJ: *Epidemiology: hip and knee*. Orthop Clin North Am, 30: 183-190, 1999.
- 5) Berry DJ, Harmsen WS, Ilstrup D, Lewallen DG and Cabanela ME: *Survivorship of uncemented proximally porous-coated femoral components*. Clin Orthop, 319: 168-177, 1995.
- 6) Bethea JS III, DeAndrade JR, Fleming LL, Lindenbaum SD and Welch RB: *Proximal femoral fractures following total hip arthroplasty*. Clin Orthop, 170: 95-106, 1982.
- 7) Brady OH, Garbuz DS, Marsi BA and Duncan CP: *Classification of hip*. Orthop Clin North Am, 30: 215-220, 1990.
- 8) Brady OH, Garbuz DS, Marsi BA and Duncan CP: *The reliability and validity of the Vancouver classification of femoral fractures after hip replacement*. J Arthroplasty, 15: 59-62, 2000.
- 9) Campbell P and McWilliams TG: *Periprosthetic femoral fractures*. Curr Orthop, 16: 126-132, 2002.
- 10) Chandler HP and Triggers RG: *The role of allografts in the treatment of periprosthetic femoral fractures*. J Bone Joint Surg, 79-A: 1422-1432, 1997.
- 11) Christensen CM, Seger BM, Schultz RB: *Management of intraoperative femur fractures associated with revision hip arthroplasty*. Clin Orthop, 19: 153-159, 1990.
- 12) Claus AM, Hopper RH Jr and Engh CA: *Fractures of the greater trochanter induced by osteolysis with the anatomic medullary locking prosthesis*. J Arthroplasty, 15: 523-528, 2000.
- 13) Cofield RH, Sperling JW, Morrey BF, O'Driscoll SW and Mabrey JD: *Periprosthetic fracture*. In: Bucholz RW, Heckman JD and Court-Brown C ed., Rockwood and Green's Fractures in Adults, 6th ed., Philadelphia, PA, Lippincott Williams and Wilkins Inc.: 681-737, 2006.
- 14) Cooke PH and Newman JH: *Fractures of the femur in relation to cemented hip prostheses*. J Bone Joint Surg, 70-B: 386-389, 1988.
- 15) Crockarell JR Jr, Berry DJ and Lewallen DG: *Nonunion after periprosthetic femoral fractures associated with total hip arthroplasty*. J Bone Joint Surg, 81-A: 1073-1079, 1999.
- 16) Dennis MG, Simon JA, Kummer FJ, Koval KJ and DiCesare PE: *Fixation of periprosthetic femoral shaft fractures occurring at the tip of the stem: A biomechanical study of 5 techniques*. J Arthroplasty, 15: 523-528, 2000.
- 17) Duncan CP and Marsi BA: *Fractures of the femur after hip replacement*. Instr Course Lect, 44: 293-304, 1995.
- 18) Engh CA, Massin P: *Cementless total hip arthroplasty using the anatomic medullary locking stem: results using a survivorship analysis*. Clin Orthop, 249: 141-58, 1989.
- 19) Eschenroeder HC Jr, Krackow KA: *Late onset femoral stress fracture associated with extruded cement following hip arthroplasty: A case report*. Clin Orthop, 236: 210-213, 1988.
- 20) Fredin H: *Late fracture of the femur following perforation during total hip arthroplasty: A report of two cases*. Acta Orthop Scand, 59: 331-332, 1988.
- 21) Garbuz DS, Marsi BA and Duncan CP: *Periprosthetic fractures of the femur: Principles of prevention and management*. Instr Course Lect, 47: 237-242, 1998.
- 22) Giannoudis PV, Kanakaris NK and Tsiridis E: *Principles of internal fixation and selection of implants for periprosthetic femoral fractures*. Injury, 38: 669-687, 2007.
- 23) Haddad FS, Duncan CP, Berry DJ, Lewallen DG, Gross AE and Chandler HP: *Periprosthetic femoral fractures around well-fixed implants: Use of cortical onlay allografts with or without a plate*. J Bone Joint Surg, 84-A: 945-950, 2002.
- 24) Haddad FS, Marsi BA, Garbuz DS and Duncan CP: *The prevention of prosthetic fractures in total hip and knee arthroplasty*. Orthop Clin North Am, 30: 191-207, 1999.
- 25) Hartford JM and Goodman SB: *The use of femoral intramedullary nailing as an interim or salvage technique during complicated total hip replacement*. J Arthroplasty, 13: 467-472, 1998.
- 26) Herzog PJ, Walsh J, Pettine KA: *Prophylactic cerclage: A method of preventing femur fracture in uncemented total hip arthroplasty*. Orthopaedics, 15: 143-146, 1992.
- 27) Incavo SJ, Beard DM, Puppato F, Ries M and Wiedel J: *One-stage revision of periprosthetic fractures around loose cemented total hip arthroplasty*. Am J Orthop, 27: 35-41, 1998.
- 28) Incavo SJ, DiFazio F, Wilder D: *Longitudinal crack propagation in bone around femoral prosthesis*. Clin Orthop, 272: 175-180, 1991.
- 29) Johansson JE, McBroom R, Barrington TW: *Fracture of the ipsilateral femur in patients with total hip replacement*. J Bone and Joint Surg, 63-A: 1435-1442, 1981.
- 30) Jensen JS, Barford G and Hansen D: *Femoral shaft fractures after hip arthroplasty*. Acta Orthop Scand, 59: 9-

- 13, 1988.
- 31) **Kavanagh BF**: Femoral fractures associated with total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am*, 30: 235-247, 1992.
- 32) **Kelly SS**: Periprosthetic femoral fractures. *J Am Acad Orthop Surg*, 2: 164-172, 1994.
- 33) **Kolstad K**: Revision THR after periprosthetic femoral fractures: An analysis of 23 cases. *Acta Orthop Scand*, 65: 505-508, 1994.
- 34) **Learmonth ID**: The management of periprosthetic fractures around the femoral stem. *J Bone Joint Surg*, 86B: 13-19, 2004.
- 35) **Lewallen DG and Berry DJ**: Periprosthetic fracture of the femur after total hip arthroplasty: Treatment and result to data. *Instr course Lect*, 44: 293-249, 1995.
- 36) **Macdonald SJ, Paprosky WG, Jablonsky WS and Magnus RG**: Periprosthetic femoral fractures treated with a long-stem cementless component. *J Arthroplasty*, 16: 379-383, 2001.
- 37) **Mallory TH, Kraus TJ, Vaughn BK**: Intraoperative femoral fractures associated with cementless total hip arthroplasty. *Orthopedics*, 12: 231-239, 1989.
- 38) **McElfresh EC, Coventry MB**: Femoral and pelvic fractures after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 56-A: 483-492, 1974.
- 39) **McLauchlan GJ, Robinson CM, Singer BR and Christie J**: Result of an operative policy in the treatment of periprosthetic femoral fracture. *J Orthop Trauma*, 11: 170-179, 1997.
- 40) **Malkani AL, Lewallen DG, Cabanela ME and Wallrichs SL**: Femoral component revision using an uncemented, Proximally coated, Long-stem prosthesis. *J arthroplasty*, 11: 411-418, 1996.
- 41) **Moran MC**: Treatment of periprosthetic fractures around total hip arthroplasty with an extensively coated femoral component. *J Arthroplasty*, 11: 981-988, 1996.
- 42) **Mount MA and Maar DC**: Fractures of the ipsilateral femur after hip arthroplasty: A statistical analysis of outcome based on 487 patients. *J Arthroplasty*, 9: 511-519, 1994.
- 43) **Ries MD**: Periprosthetic fractures: Early and late. *Orthopedics*, 20: 798-800, 1997.
- 44) **Schmidt AH and Kyle RF**: Periprosthetic fractures of the femur. *Orthop Clin North Am*, 33: 143-152, 2002.
- 45) **Schwartz JT Jr, Mayer JG, Engh CA**: Femoral fracture during non-cemented total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 71-A: 1135-1142, 1989.
- 46) **Scott RD, Turner RH, Leitzes SM and Aufranc OE**: Femoral fractures in conjunction with total hip replacement. *J Bone Joint Surg*, 57-A: 494-501, 1975.
- 47) **Serocki JH, Chandler RW and Dorr LD**: Treatment of fractures about hip prostheses. *J Bone Joint Surg*, 70-B: 386-389, 1988.
- 48) **Somers JF, Suy R, Stuyck J, Mulier M and Fabry G**: Conservative treatment of femoral shaft fractures in patients with total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*, 13: 162-171, 1998.
- 49) **Stuchin SA**: Femoral shaft fracture in porous and press-fit total hip arthroplasty. *Orthop Rev*, 19: 153-159, 1990.
- 50) **Talab YA, States JD, Evarts CM**: Femoral shaft perforation: A complication of total hip reconstruction. *Clin Orthop*, 141: 158-165, 1979.
- 51) **Tadross TS, Nanu AM, Buchanan MJ and Checketts RG**: Dall-Miles peating for periprosthetic B1 fractures of the femur. *J Arthroplasty*, 15: 47-51, 2000.
- 52) **Tower SS and Beals RK**: Fractures of the femur after hip replacement: The Oregon experience. *Orthop Clin North Am*, 30: 235-247, 1999.
- 53) **Tsiridis E, Narvani AA, Haddad FS, Timperley JA, Gie GA**: Impaction femoral allografting and cemented revision for periprosthetic femoral fractures. *J Bone Joint Surg*, 86-B, 1124-32, 2004.
- 54) **Tsiridis E, Haddad FS, Gie GA**: The management of periprosthetic femoral fractures around hip replacements. *Injury*, 34: 95-105, 2003.
- 55) **Springer BD, Berry DJ, Lewallen DG**: Treatment of periprosthetic femoral fractures following total hip arthroplasty with femoral component revision. *J Bone Joint Surg*, 85-A: 2156-62, 2003.
- 56) **Wilson D, Marsi BA and Duncan CP**: Periprosthetic fractures: An operative algorithm. *Orthopedics*, 24: 869-870, 2001.
- 57) **Wong P and Gross AE**: The use of structural allografts for treating periprosthetic fractures about the hip and knee. *Orthop Clin North Am*, 30: 259-264, 1999.
- 58) **Younger AS, Dunwoody I and Duncan CP**: Periprosthetic hip and knee fractures: The scope of the problem. *Instr course Lect*, 47: 251-256, 1998.
- 59) **Mallory TH, Kraus TJ, Vaughn BK**: Intraoperative femoral fractures associated with cementless total hip arthroplasty. *Orthopedics*, 12: 231-239, 1989.
- 60) **Schwartz JT Jr, Mayer JG, Engh CA**: Femoral fracture during non-cemented total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, 71: 1135-1142, 1989.
- 61) **Stuchin SA**: Femoral shaft fracture in porous and press-fit total hip arthroplasty. *Orthop Rev*, 19: 153-159, 1990.