

2012년 8월

석사학위 논문

Conical 대퇴 스템을 사용한
무시멘트 인공 고관절 전치환술

조선대학교 대학원

의학과

박상수

Conical 대퇴 스템을 사용한
무시멘트 인공 고관절 전치환술

Cementless Total Hip Arthroplasty Using
the Conical Femoral Stem

2012년 8월 24일

조선대학교 대학원

의학과

박상수

Conical 대퇴 스템을 사용한
무시멘트 인공 고관절 전치환술

지도교수 이 상 홍

이 논문을 의학 석사학위신청 논문으로 제출함

2012년 4월

조선대학교 대학원

의학과

박상수

박상수의 석사학위 논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 하 상 호 (인)

위 원 조선대학교 교수 문 영 래 (인)

위 원 조선대학교 교수 이 상 흥 (인)

2012년 05월

조선대학교 대학원

목 차

ABSTACT	iii
I . 서론	1
II . 대상 및 방법	2
III . 결과	5
IV . 고찰	7
V . 결론	10
참고문헌	11

도 목 차

Fig. 1. The characteristic of Cone prosthesis®. Conical stem has a tapered angel of 5 degree with even eight sharp longitudinal ridge, it consist of coarse blasted titanium surface for osteointegration.

----- 14

Fig. 2. (A) This shows radiograph of 66 years old female with idiopathic avascular necrosis of femoral head. (B) The hip anterioposterior radiograph shows immediately radiograph after operation. (C-D) The hip anterioposterior and lateral radiograph shows bone ingrowth without subsidence or osteolysis after 62 months follow up after operation.

----- 15

Fig. 3. (A) This shows radiograph of 59 years old female with femur neck fracture(subcapital type) (B) The hip anterioposterior radiograph shows immediately radiograph after operation. (C-D) The hip anterioposterior and lateral radiograph shows bone ingrowth without subsidence or osteolysis after 64 months after operation.

----- 16

ABSTRACT

Cementless Total Hip Arthroplasty Using the Conical Femoral Stem

Park Sang Soo

Advisor : Prof. Lee Sang Hong, Ph.D.

Department of Medicine,

Graduate School of Chosun University

Purpose: The purpose of this study is to evaluate the clinical and radiological results of the cementless total hip arthroplasty using a conical stem.

Materials and Methods: From December 2000 to December 2006, total hip arthroplasty with the conical stem was performed in 36 patients and 41 hips. Minimal follow up period was 5 years and the mean age was 68.2 years (range 22-88years). The causes for the total hip arthroplasty were avascular necrosis(AVN) in 27 cases, degenerative osteoarthritis in 4 cases, traumatic osteoarthritis in 3 cases, femoral neck fracture in 3 cases, nonunions of trochanteric fracture in 3 cases, hip fracture and dislocation 1 case. The clinical results were evaluated using the Harris hip score and according to the pain on inguinal area or thigh. The radiographic evaluation was performed

to determine the level of osteolysis and instability around the acetabular cup and the femoral stem.

Results: At the most recent follow-up, the mean Harris hip score was 92 points without inguinal or thigh pain. The complications included two cases of transient peroneal nerve palsy caused by postoperative compressive dressing and one case of heterotopic ossification. Radiologically, bone ingrowth was noted in all cases without migration of acetabular and femoral stem, changing of the position, subsidence, loosening or osteolysis.

Conclusion: Cementless total hip arthroplasty with the conical femoral stem shows good clinical and radiologic results at minimal 5 years follow up.

Key Words: Conical femoral stem, cementless total hip arthroplasty

1. 서론

무시멘트형 고관절 전치환술은 생물학적 고정을 얻고 삼입물의 수명을 늘리기 위해 발전되었다.

40여년 전부터 다양한 무시멘트형 대퇴 스템이 소개되었으며 그 중 Conical 대퇴 스템은 대퇴 근위부의 발육부전이나 기형을 가지고 있는 환자에게 사용될 수 있도록 고안된 스템으로 고관절 감염 후유증 및 Legg-Calve-Perthes 등의 후유증에 대한 인공 고관절 전치환술이나 다양한 원인으로 인한 인공 고관절 재치환술에 주로 사용되어 왔다.¹⁾ 하지만 대퇴 근위부의 기형이나 변형이 없는 환자에게 있어 Conical 대퇴 스템을 사용한 무시멘트 인공 고관절 전치환술에 있어 중.장기적 추시 결과는 아직 보고 되지 않았다. 이에 본 연구는 대퇴 근위부의 기형이나 변형이 없는 환자에게 Conical 대퇴 스템을 이용한 무시멘트형 인공 고관절 전치환술을 시행하고 5년이상 추시가 가능하였던 36명을 대상으로 임상적 및 방사선학적 결과를 분석하여 Conical 대퇴 스템의 유용성에 대해 알아보고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구 대상

2000년 12월부터 2006년 12월까지 본원에서 Conical 대퇴 스템을 이용한 무시멘트 고관절 전치환술을 시행 받았던 환자 중 동일한 시술자에 의해 시행되고 5년 이상 추시가 가능한 36명(남성 16명, 여성 20명) 41예를 대상으로 하였으며 인공 고관절 전치환술 중 일측은 36예, 양측은 5예였고 술후 최소 추시 기간은 5년이었다. 수술 당시 환자의 평균 나이는 66.8세(22-88)로 남성이 65.9세(39-88), 여성이 67.5세(22-83)였으며 평균 Canal Flare Index는 3.45(3.12-4.56) 이었다. 인공 관절 전치환술의 원인별 질환으로 무혈성 괴사가 27예(65.9%), 퇴행성 골성 관절염 4예(9.8%), 외상성 고관절염 3예(7.3%), 대퇴 경부 골절 3예(7.3%), 전자간 골절 후 불유합 3예(7.3%), 고관절 탈구 및 골절 1예(2.4%) 였으며 대퇴 근위부의 기형이나 변형이 있는 환자는 제외하였다.

2. 인공 삽입물

전례에서 사용한 conical 대퇴 삽입물(Wagner cone stem®, Zimmer, Warsaw, IN, U.S.A)(Fig. 1)은 거친 표면으로 처리된 티타늄 합금이며 원위부에 8개의 세로 깃대가 배열된 방추형으로 전염각을 술자에 의해 자유롭게 조절이 가능한 삽입물이다. 비구에는 반구형의 컵으로 3개 이하의 나사못 고정이 가능하고 Tlvanium®(TiAl6V4)으로 제작된 Trilogy AB® acetabular system(Zimmer, Warsaw, USA), liner는 초고분자량 폴리에틸렌을 사용하였다.

3. 수술 방법과 술후 처리

수술 전례에서 단일 술자에 의해 측와위에서 후외측방 도달법(modified Gibson approach)으로 시행되었으며 대전자부 절골술은 시행하지 않았다. 비구컵과 삼입물은 무 시멘트 방법으로 압박 고정하였으며 비구컵은 필요한 경우에 한해서 1-3개의 자가 압박 해면골 나사를 이용하여 고정하였다.

술후 직후부터 대퇴 사두근 강화 운동을 시작하였으며 술후 1주일부터 보행기를 이용한 부분 체중 부하 보행을 시행하고 점차 체중 부하를 늘리게 하였으며 술후 3개월째부터 전 체중 부하를 시행하였다.

4. 임상적 평가

환자의 추시는 수술 직후, 3개월, 6개월, 12개월, 그 후 1년 간격으로 외래 방문하도록 하여 평가를 하였다. 임상적 평가는 Harris Hip Score(HHS)를 이용하였고, 서혜부 및 대퇴부 통증의 유무를 조사하였다.²⁾ HHS 점수가 90점 이상인 경우를 우수, 90점 미만 80점 이상인 경우를 양호, 80점 미만 70점 이상인 경우를 보통, 70점 미만인 경우를 불량으로 평가하였다.

5. 방사선학적 평가

방사선학적 평가는 수술 전, 수술 직후, 그리고 마지막 추시시의 고관절 전 후면 및 측면사진을 촬영하여 비교 분석하였다. 비구컵은 비구컵의 비구 경사각 및 전영각, 수직 및 수평이동, 비구컵의 안정성, 골 내막 신생골의 형성과 골 용해 등을 평가하였다. 비구컵의 경사각은 양측 tear drop을 연결하는 선을 기준으로 측정하였고, 전영각은 측면 사진을 촬영하여 수평면과 비구컵이 이루는 각도를 측정하였으나 절대적인 각도는 측정이 어려워 추시 과정상 동일한 조건으로 고관절을 위치하고 촬영하여 변화여부를 확인하였다. 수직이동은 양측 tear drop을 잇는 선을 기준으로 2mm 이상, 수평이동은 Kohler 선을 기준으로 수평이동이 2mm 이상의 이동이

있는 것을 의미 있는 것으로 평가하였고, 안정성에 대한 평가는 Capelilo 등³⁾과 Kawamura 등⁴⁾에 의한 분류에 따라, 방사선 투과선이 없거나 1,2 영역에 국한되면서 비구컵의 이동이 없는 경우를 골성 안정, 전 영역에서 방사선 투과선이 관찰되나 비구 컵의 이동이 없는 경우를 섬유성 안정, 비구컵이 2mm 이상 이동하거나, 비구 컵 경사각의 5도 이상 변화한 경우를 불안정으로 구분하였다. 신생골 형성과 골 용해는 Delee와 Charnley⁵⁾의 구역으로 나누어 분석하였고 비구컵의 경사각 변화가 3도 이상인 경우 수평 및 수직 이동이 있는 경우 골-비구컵 사이의 방사선 투과 선이 2mm 이상이면서 진행되는 경우, 비구컵에 있는 나사못의 단절이 있는 경우 해리가 있는 것으로 판단하였다.⁶⁾

대퇴 삽입물에 대한 평가는 내막골과 삽입물 사이의 신생골 형성 여부와 Gruen 등⁷⁾의 7구역에 대한 대퇴 스템 주위의 골 용해, 대퇴 스템의 수직 침강, 고정상태, 대퇴 스템의 위치 변형을 평가하였다. 골 용해는 골 손실이 국소적인 낭종 같거나 가리비 모양이며 경계가 명확한 방사선 투과성 병변으로 정의하였고,⁸⁾ 대퇴 스템의 수직 침강은 Callaghan 등⁹⁾의 방법을 적용하여 5mm 이상인 경우를 의미있는 것으로 평가하였다. 삽입물의 고정상태는 Engh 등^{10,11)}의 방법에 따라 골내 성장에 의한 골성 고정, 섬유성 안정 고정, 불안정성 고정으로 분류하였고 대퇴 스템의 위치는 Rothman 등¹¹⁾의 방법에 따라 삽입물이 5도 이상 내측으로 기울어져 있을 때 내반으로, 반대로 기울어져 있을 때 외반으로 평가하였다.

통계적 유의성의 판단은 SPSS 12.0 version으로 술전후의 HHS와 방사선학적 수치에 대하여 paired T test 시행하였고 P<0.05를 유의 있는 것으로 평가하였다.

III. 결과

1. 임상적 평가

HHS 점수는 수술 전 평균 55점(23-81점)에서 최종 추시시 평균 92점(82~100점)으로 향상되었고($P < 0.05$), 우수 31예(76%), 양호 10예(34%) 소견 보였고, 보통이나 불량은 없었다. 최종 추시 결과 서혜부 및 대퇴부의 통증을 호소하는 예는 없었다.

2. 방사선학적 평가

비구 경사각은 평균 43도(33~60도), 비구 전염각은 평균 16도(12~25도)였으며 비구컵의 고정은 모두 골성 안정 소견을 보였다. 비구컵 주위의 골 용해 소견은 보이지 않았고 비구컵의 수평 및 수직 이동은 없었다. DeLee와 Charnley 분류상 II 영역에서 1예(2.4%) II와 III영역에서 1예(2.4%) 골 흡수 소견이 관찰 되었으나 추시시 더 이상 진행하지는 않았다. 대퇴 스템 주위는 전례에서 골성 안정 소견을 보였고 골 용해 및 수직 침강은 보이지 않았다. 골 흡수 소견이 2예(4.9%)에서 관찰 되었으나 Gruen 1 영역에 해당하였고 2예(4.9%)에서 경도의 내반 변형을 보였으나 추시시 더 이상의 진행은 보이지 않았다.

3. 합병증

인공 고관절 전치환술 중 대퇴골 골절, 술 후 탈구 및 대퇴 스템 원위부의 pedestel 형성, 감염등의 합병증은 발생하지 않았으며 이소성 골형성증은 1예에서 대전자부 상방에 발생하였으나 Brooker I 형으로 관절운동 범위의 제한 소견은 보이지 않았다. 일시적인 비골 신경 마비로 인해 족하수가 2예에서 발생하였으나 외

래 추시 중 모두 회복하였으며 이는 수술 후 과도한 압박 드레싱으로 발생한 것으로 판단된다.

IV. 고찰

최근 활동성이 강한 젊은 환자들을 대상으로 고관절 전치환술이 증가함에 따라 생물학적 고정을 얻기 위한 무 시멘트 인공 관절 기기가 소개되고 개선되어 왔다. 하지만 소아기의 화농성 고관절염 후유증, Legg-Calve-Perthes 질환의 후유증, 선천적 고관절 탈구 등의 질환으로 인해 고관절 이형성증이 생긴 경우 비교적 젊은 나이에 퇴행성 관절염이 발생하고 인공 관절 전치환술을 받으려는 경우 대퇴골 근위부의 골수강에 변형이 동반되어 스템 삽입 시 근위부의 골절이 일어날 수 있고 발달성 고관절 탈구와 같이 대퇴 경부의 전염각이 증가된 경우, 근위부의 횡단면 때문에 전염각의 교정이 어렵고 이전 절골술 및 골절 또는 성장 장애로 대퇴 근위부의 이상이 있는 경우 스템의 위치 선정이 어렵거나 불가능한 경우가 있다.¹²⁻¹⁶⁾ 최근 개발된 conical 대퇴 스템은 대퇴 근위부의 변형시 일차 고관절 전치환술의 좋은 적응증으로 소개 되었으며 그 결과 또한 임상적으로 양호한 결과를 보고하고 있다.¹⁾

Wagner 등¹²⁾에 의하면 Conical 대퇴 스템은 5도의 방추형 형태를 취한 스템으로 revision 스템에서 방추형 고정의 개념으로 도입되어 고안된 것으로 실린더 형의 Conical 대퇴 스템은 스템 삽입 시 회전에 영향을 받지 않고 시술자가 원하는 대로 전염각을 조정할 수 있다. 또한 횡단면상으로 8개의 세로로 배열된 깃대를 가지고 있어 피질골까지 접촉 부위를 제공하고 비교적 예리한 면으로 스템 삽입 시 골에 삽입되어 회전력에 대한 안정성을 얻을 수 있다.¹⁷⁾ 이 깃대는 골유착 (osteointegratioin)에 영향을 미치는데, Wong 등¹⁸⁾은 새로 형성되는 골은 스템의 예리한 면을 가진 돌출 부위에 더 많이 침착한다고 보고하고 있다. 그리고 이 깃대 사이의 공간은 피질골과 스템이 직접 접촉하지 않는 면으로 골수강의 재혈관화를

촉진시켜 주어 골질이 사라지기 전에 혈관이 자랄 수 있도록 도와준다고 보고하고 있다. 뿐만 아니라 거친 표면(coarse-blasted surface)으로 처리된 Conical 대퇴 스템은 동물 실험 및 사체 연구에서 대퇴삽입물 표면 위로 광범위하고 직접적인 골 표면성장을 보였고, 이러한 표면처리는 금속 표면으로부터의 third body wear를 일으키는 1 μ m 이하의 아주 작은 크기의 금속 마모편(metallic debris)의 생성을 줄여 준다고 하였다.^{18, 19)}

Lee와 Kim²⁰⁾은 대퇴부의 심한 발육 부전 및 기형을 갖는 환자에게 Conical 대퇴 스템을 이용한 인공 고관절 전치환술을 시행하여 우수한 임상적 및 방사선학적 결과를 보고하였고 Yoon 등²¹⁾도 소아 고관절 감염 후유증에 대한 Conical 대퇴 삽입물을 사용한 무시멘트성 고관절 전치환술에 있어 우수한 임상적 및 방사선학적 결과를 보고하였다.

본 연구에서는 감염으로 인한 합병증, LCP 등으로 발생한 고관절 이형성증 환자 등을 제외하고 canal flare index가 정상 범위인 대퇴 근위부의 기형이나 변형이 없는 환자를 대상으로 conical 대퇴 스템을 사용하여 인공 고관절 전치환술을 시행하였고 최소 5년의 추시 결과 임상적으로 HHS 점수의 향상과 방사선학적으로 삽입물의 골 해리가 없이 모든 삽입물의 견고한 골성 안정 고정을 얻는 양호한 결과를 얻었다(Fig. 2, 3).

방사선학적 결과에서는 conical 대퇴 스템은 골내막 골 형성이 많은 경우에서 관찰되었는데 특히 스템이 대퇴골에서 피질골과 접촉이 계속되는 Gruen 영역 3,5,6과 측면 사진상 Gruen zone 9,12에서 많이 형성되었다. Engh 등¹⁰⁾에 의하면 골내막 골 형성은 스템을 통해 대퇴골로 체중 부하가 전달되는 부위에서 잘 일어난다고 하였다. 이런 높은 골내막 골 형성은 스템이 대퇴골 내에서 좋은 고정을 유지하고 있음을 의미하고 있다

대퇴거 골흡수에 대해서 Engh 와 Bobyn²²⁾은 대퇴협부등 스템의 하부가 골수강에

단단히 고정되어 대퇴경부 및 대퇴거 부위에 하중이 감소하는 현상을 스트레스 방패 현상이라 하였고 어떤 경우에는 스템이 골수강에 비해 너무 적어서 collar 아래의 대퇴거 부위 및 대퇴 경부에 지나친 하중이 걸리게 되어 발생한다고 기술하였고 71%에서 이런 현상이 관찰되었다고 보고 하였으나 본 연구의 경우 발생하지 않았다. 이는 성분상에서 스템이 티타늄 제제이어서 다른 코발트 크롬 스템보다 약 절반 정도의 탄성 계수를 갖고 있고 형태상에서 보면 8 개의 날개판으로 고정되어 있기 때문에 실제로 골수강을 채우는 스템의 양은 상당히 적어지기 때문으로 생각된다.

본 연구에서 대퇴 스템 주변의 골 용해등의 합병증은 발생하지 않았는데 이는 거친 표면 (blasted surface)의 conical 대퇴 스템이 금속 마모편의 형성이 적고 대퇴삽입물의 골유착이 잘 일어나 이미 형성된 폴리에틸렌 마모편이 스템을 따라 이동하는 것을 막고 있기 때문으로 생각된다.

이소성 골형성은 전자간부 골절 수술 후 발생한 불유합으로 인해 인공 관절 전치환술을 시행한 환자 1예에서 발생하였으며 대전자부 상방에서 발생한 Brooker I 형으로 정기 추시 상 관절운동에 영향을 미치지 않았으며 크기의 증가도 없었다.

무시멘트형 고관절 전치환술 수술 중 발생하는 대퇴골 골절의 합병증은 저자에 따라 5%에서 20%까지 보고하고 있으며 동물 실험 결과 1mm의 oversize로 고정 실패와 직접 관계되는 간부 골절이 발생할 수 있다고 하였다.^{19,23)} 하지만 본 연구에서는 이러한 간부 골절도 발생하지 않았다.

V. 결론

대퇴 근위부의 기형이나 변형이 없는 환자에게 있어 conical 대퇴 스템을 이용한 무시멘트 인공 고관절 치환술의 최소 5년 이상의 추시 결과 임상적 평가와 방사선학적 평가에서 양호한 결과를 보였다. 따라서 conical 대퇴 스템을 이용한 인공 관절 전치환술은 대퇴 근위부의 기형이나 변형이 없는 환자에게 또 하나의 좋은 수술적 선택으로 판단되며 향후 장기적인 추시가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. McLaughlin JR, Lee KR. Total hip arthroplasty with an uncemented femoral component. Excellent results at ten-year follow-up. J Bone Joint Surg Br. 1997;79:900-7.
2. Spitzer AI. The S-ROM cementless femoral stem: history and literature review. Orthopedics. 2005;28:s1117-24.
3. Capello WN, D'Antonio JA, Manley MT, Feinberg JR. Hydroxyapatite in total hip arthroplasty. Clinical results and critical issues. Clin Orthop Relat Res. 1998;355:200-11.
4. Kawamura H, Dunbar MJ, Murray P, Bourne RB, Rorabeck CH. The porous coated anatomic total hip replacement. A ten to fourteen-year follow-up study of a cementless total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2001;83:1333-8.
5. Charnley J. The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. Clin Orthop Relat Res. 2005;430:3-11.
6. Heekin RD, Callaghan JJ, Hopkinson WJ, Savory CG, Xenos JS. The porous-coated anatomic total hip prosthesis, inserted without cement. Results after five to seven years in a prospective study. J Bone Joint Surg Am. 1993;75:77-91.
7. Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC. "Modes of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening. Clin Orthop Relat Res. 1979;141:17-27.
8. Zicat B, Engh CA, Gokcen E. Patterns of osteolysis around total hip

- components inserted with and without cement. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77:432-9.
9. Callaghan JJ, Dysart SH, Savory CG. The uncemented porous-coated anatomic total hip prosthesis. Two-year results of a prospective consecutive series. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70:337-46.
10. Engh CA, Massin P, Suthers KE. Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous-surfaced femoral components. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;257:107-28.
11. Rothman RH, Hozack WJ, Ranawat A, Moriarty L. Hydroxyapatite-coated femoral stems. A matched-pair analysis of coated and uncoated implants. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:319-24.
12. Wagner H, Wagner M. Cone prosthesis for the hip joint. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2000;120:88-95.
13. Linde F, Jensen J. Socket loosening in arthroplasty for congenital dislocation of the hip. *Acta Orthop Scand.* 1988;59:254-7.
14. Lubahn JD, Everts CM, Feltner JB. Conversion of ankylosed hips to total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1980;153:146-52.
15. Nagano H, Inoue H, Usui M, Mitani S, Satoh T. Long-term results of Charnley low-friction arthroplasty for coxarthrosis with congenital hip dysplasia. 15 year follow-up study. *Bull Hosp Jt Dis.* 1997;56:197-203.
16. Dickob M, Martini T. The cementless PM hip arthroplasty. Four-to-seven-year results. *J Bone Joint Surg Br.* 1996;78:195-9.
17. Schenk RK, Wehrli U. Reaction of the bone to a cement-free SL femur revision prosthesis. Histologic findings in an autopsy specimen 5 1/2 months

after surgery. Orthopade. 1989;18:454-62.

18. Wong M, Eulenberger J, Schenk R, Hunziker E. Effect of surface topology on the osseointegration of implant materials in trabecular bone. J Biomed Mater Res. 1995;29:1567-75.

19. Jasty M, Bragdon CR, Rubash H, Schutzer SF, Haire T, Harris W. Unrecognized femoral fractures during cementless total hip arthroplasty in the dog and their effect on bone ingrowth. J Arthroplasty. 1992;7:501-8.

20. Lee JM, Kim JM. Total hip arthroplasty using Cone prosthesis in severely underdeveloped and deformed femur. J Korean Hip Soc. 2001;13:367-74.

21. Yoon TR, Song EK, Park SJ, Cho SG, Yim JH. Cementless total hip arthroplasty using Cone prosthesis for childhood septic hip sequelae. J Korean Orthop Assoc. 2007;42:718-23.

22. Engh CA, Bobyn JD. Principles, techniques, results, and complications with a porous-coated sintered metal system. Instr Course Lect. 1986;35:169-83.

23. Khan MA, O'Driscoll M. Fractures of the femur during total hip replacement and their management. J Bone Joint Surg Br. 1977;59:36-41.



Fig. 1. The characteristic of Cone prosthesis®. Conical stem has a tapered angle of 5 degree with even eight sharp longitudinal ridge, it consist of coarse blasted titanium surface for osteointegration.

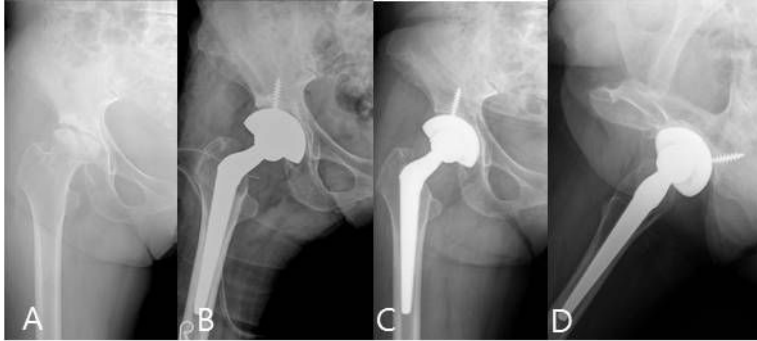


Fig. 2. (A) This shows radiograph of 66 years old female with idiopathic avascular necrosis of femoral head. (B) The hip anteroposterior radiograph shows immediately radiograph after operation. (C-D) The hip anteroposterior and lateral radiograph shows bone ingrowth without subsidence or osteolysis after 62 months follow up after operation.

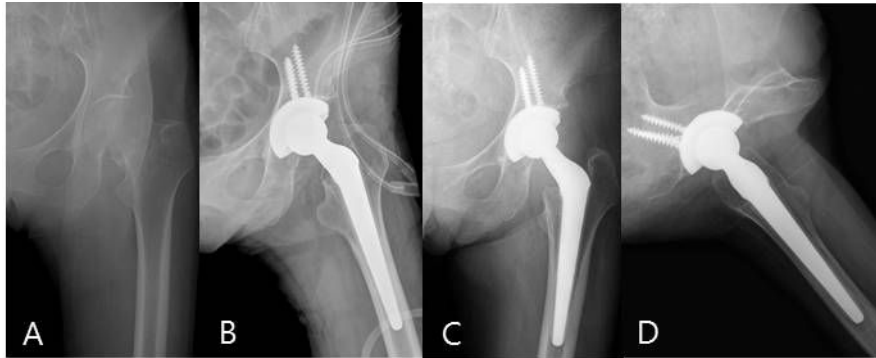


Fig. 3. (A) This shows radiograph of 59 years old female with femur neck fracture(subcapital type) (B) The hip anterioposterior radiograph shows immediately radiograph after operation. (C-D) The hip anterioposterior and lateral radiograph shows bone ingrowth without subsidence or osteolysis after 64 months after operation.