

## CLS 대퇴 스템을 이용한 대퇴골두 무혈성 고관절 전치환술

민병우 · 전시현 · 이경재

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

**목 적 :** 대퇴골두 무혈성피사 환자에서 taper 형으로 된 CLS 스템을 사용하여 고관절 전치환술을 시행하고 그 중단기 결과를 분석하여 보고하는 바이다.

**대상 및 방법 :** 1995년부터 1998년까지 대퇴골두 무혈성피사 환자에서 CLS 스템을 사용하고 2년 이상 추시 관찰이 가능하였던 92예의 대퇴골두 무혈성피사 환자를 대상으로 하였으며, Harris 고관절 점수를 측정하고 스템의 고정도, 방사선 투파선, 내퇴골 용해, 응력 차단 등을 관찰하였다.

**결 과 :** 평균 3.7년 추시시 Harris 고관절 점수는 술전 평균 54.5점에서 최종 추시시 93점으로 향상되었으며, 최종 추시시 대퇴 스템은 전예에서 안정 고정의 소견을 보였고, 방사선 투파선은 25%에서 관찰되었으며 이는 주로 Gruen 영역 1과 7에서 보였다. 응력 차단 현상은 38%에서 관찰되었으며 이는 주로 영역 7에서 국소적으로 관찰되었다. 대퇴골용해는 4예(4.3%)에서 관찰되었으며, 주로 영역 1, 7에서 관찰되었다. 1예에서는 원위 대퇴부 골용해(영역 3, 4, 5)가 발견되었다.

**결 론 :** 대퇴골두 무혈성피사 환자에서 시행된 CLS 대퇴 스템은 중단기 결과 우수한 골성 고정 및 통증 감소 효과 등 만족할만한 결과를 보이나 대퇴골용해 등의 합병증 등에 대해 장기간의 추시 관찰을 요한다.

**색인 단어 :** 인공 고관절 전치환술, 대퇴골두 무혈성피사, CLS 대퇴 삽입물

### 서 론

대퇴골두 무혈성피사에서 시행된 인공 고관절 전치환술은 Saito등<sup>[9]</sup>에 의해 제시된 것처럼 활동량이 많은 젊은 연령층, 높은 양측성 이환율, 고정부위의 빈약한 골질 등으로 인해 골관절염이나 골절 등 다른 원인에 의한 인공 고관절 전치환술에 비해 결과가 나쁜 것으로 보고되고 있다. 그러나 Lins등<sup>[14]</sup>은

대퇴골두 무혈성피사 환자에서 무시멘트형 인공 고관절 전치환술의 결과가 시멘트형 인공 고관절 전치환술 보다 양호한 것으로 보고하였으며, Theodore 등<sup>[25]</sup>은 대퇴골두 무혈성피사에서 시행된 무시멘트형 인공 고관절 전치환술에서 평균 11.2년의 추시관찰 상 93.4%의 양호한 생존율을 보고하였다. Spotorno 등<sup>[23]</sup>은 CLS 대퇴 삽입물을 압박 고정한 후 경미한 하방 전위가 일어나 이차적인 압박 고정이 되며 이 위치에서 삽입물이 높은 안정성을 얻게되고 골생성이 일어나 장기 추시상 매우 우수한 임상적 결과를 나타낸다고 보고하였다.

저자들은 Collarless의 장방형 단면이고, corundum-blasted surface로 처리된 타이타니움 합금 (Ti6Al7Nb)으로 근위부에 vertical rib을 갖는 근위부 고정방식의 쇄기형, 직선형 대퇴 삽입물인 CLS(Cementless Spotorno) 대퇴 스템을 이용

\* 통신저자 : 민 병 우  
대구광역시 중구 동산동 194  
계명의대 동산의료원 정형외과학교실  
Tel : 82-53-250-7267  
Fax : 82-53-250-7205  
E-mail : min@dsmc.or.kr

하여 대퇴골두 무혈성괴사 환자에서 고관절 전치 환술을 시행하고 그 결과를 보고하고자 한다.

## 연구 대상 및 방법

1995년 12월부터 1998년 12월까지 대퇴골두 무혈성괴사 환자에서 CLS 대퇴 삽입물(Protek, Bern, Switzerland)을 사용하여 무시멘트형 고관절 전치환술을 시행하고 2년 이상 추시 관찰이 가능하였던 76명 92예를 대상으로 하였으며, 추시 기간은 최단 2년에서 최장 6년으로 평균 3.7년 이었다. 연령 분포는 20세에서 68세까지로 평균 49.4세였으며 남자가 78예, 여자가 14예였다.

수술시 추측되어진 대퇴골두 무혈성괴사의 원인으로는 알콜성이 49예, 원인을 알 수 없는 경우가 23예 이었고, 스테로이드 또는 외상으로 인한 것이 각각 11예와 9예였다.

수술 방법은 Dall<sup>5)</sup>의 전측방 도달법 또는 후외방 도달법을 사용하였으며 비구컵은 1~2 mm 적게 확공하여 전예에서 Sulmesh 및 폴리에틸렌 라이너로 구성된 Morscher 컵(Protek, Bern, Switzerland)을 압박 고정하였다. 사용되어진 비구컵의 크기는 48 mm~62 mm 사이였으며 대퇴 스템의 크기는 6 mm~15 mm였다.

임상적 치료 결과는 술전 및 추시 관찰시의 Harris 고관절 점수<sup>12)</sup>를 사용하여 평가하였으며 90 점 이상을 우수(excellent), 80~89점을 양호(good), 70~79점을 보통(fair), 70 미만을 불량(poor)으로 평가하였고 추시 관찰시 대퇴부 동통 유무를 확인하였다.

대퇴 스템의 방사선 분석으로 최종 추시시의 고정 상태는 Engh 등<sup>7,9)</sup>의 방법에 따라 대퇴 스템의 안정도를 평가하였다. 방사선 소견의 해석은 Gruen 등<sup>11)</sup>이 기술한 영역에 따라 골내막 신생골 형성, 방사선 투과선, 대퇴거의 변화, 응력 차단(stress-shielding), 골용해, offset의 변화 등을 관찰하였으며<sup>9), 16)</sup>, 대퇴 스템의 불안정성은 2 mm 이상의 수직 침강이 있는 경우로 하였다<sup>9,16)</sup>.

골용해의 방사선학적 분석을 위하여 Tanzer 등<sup>24)</sup>이 제시한 기준을 사용하여 관찰하였다.

통계 처리는 Student's T-test와 Chi-Square

test를 사용하여 검증하였고, 유의성의 판정은 p 값이 0.05 이하로 하였다.

## 결 과

### 1. 임상적 치료 결과

Harris 고관절 점수는 수술 전 평균 54.5점 (20~75)에서 최종 추시시 양호가 3예, 우수가 89 예로 평균 93점(85~99점)으로 향상되었고, 최종 추시시 대퇴부 동통은 중등도 이하의 동통이 모두 5예 (5.4%)에서 관찰되었으나 이는 대퇴 스템의 안정도와는 관계없었다.

### 2. 방사선학적 치료 결과

대퇴 스템의 안정도는 전예에서 골성 안정성을 보였으며 2 mm 이상의 대퇴 스템의 수직 침강(subsidence)은 관찰되지 않았다. 수술 직후 측정한 offset의 변화는 전측 평균 46.5 mm에서 수술한 부위 38.23 mm로서 8.27 mm 감소하였으나, 이로 인한 동통 및 과행은 관찰할 수 없었다. 대퇴 스템에서 2 mm 이하의 방사선 투과선은 전후면 방사선 사진상 Gruen의 1과 7영역에 23예(25%)로 가장 많았으나, 최종 추시 사진상 더 이상의 진행은 없었다(Fig. 1).

골내막골 형성(endosteal bone formation)은 모두 60예(68.5%)에서 나타났으며 전후방 방사선상 원위부인 Gruen영역 3, 5에 주로 나타났다. 대퇴거 변화(calcar change)는 34예(37%)에서 관찰되었다. 대퇴골 골용해(osteolysis)는 총 4예(4.3%)에서 발생하였으며(Fig. 2), 이는 주로 Gruen영역 1 또는 7에 국소적으로 발생한 1 cm 미만의 국소형(focal) 병변이었으나, 1예에서는 원위 대퇴부 골용해(Gruen 영역 3, 4, 5)가 발견되었다(Fig. 3).

추시 기간 중 스트레스 방패(stress shield)에 의한 골흡수 소견은 총 35예(38%)에서 관찰되었으나 이는 전예에서 Engh 등<sup>7,9)</sup>의 1, 2등급 이하의 미미한 골흡수로서 Gruen 영역 7예만 국한된 골흡수였다.

### 3. 합병증

합병증으로는 대퇴 경부 주위의 선상 골절(cal-

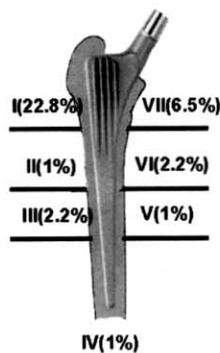


Fig. 1. The prevalence and site of radiolucent lines is shown according to Gruen zones on the antero-posterior radiographs.

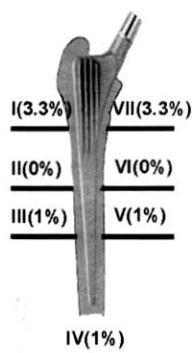


Fig. 2. The prevalence and site of osteolysis is shown according to Gruen zones on the anteroposterior radiographs.

car-crack)이 5예 있었으나 환형 강선 고정술로 고정하여 추시 기간 중 모두 별다른 합병증 없이 골유합을 얻을 수 있었고 그 이외 현재까지 방사선학적 및 임상적으로 대퇴 스템 실패의 소견을 보인 예는 없었다.

## 고 찰

CLS 스템은 무시멘트형 인공 고관절 전치환술의 중장기 추시 결과상 임상적 및 방사선학적으로 우수한 결과를 보여준다<sup>2,13,18,20,22)</sup>. 저자들의 증례에서도 임상적으로 크게 향상된 Harris 고관절 점수를 보이고 전예에서 안정성 골성 고정을 얻는 등 우수한 결과를 보여 주는데 이는 CLS 스템의 독특한 디자인에 기인하는 것으로 보여진다. Corundum-blasted surface로 처리된 CLS 스템은 동물실험<sup>3,10,26)</sup> 및 사체연구<sup>27)</sup>에서 광범위하고 직접적인 골 표면성장을 보이고 있다. 또한 3차원적인 쇄기형 구조와 근위부의 vertical rib은 전자간의 해면골에 압박되어 fit & fill concept라는 다소 다른 근위부 안정성과 표면 접촉을 증가시켜 주도록 되어 있으며 단면이 직사각형인 쇄기형의 스템 원위부는 대퇴강 원위부에서의 고정을 피하도록 디자인되어 있다<sup>22)</sup>. CLS 대퇴 스템을 이용한 고관절 전치환술의 경우 추시 관찰시의 Harris 고관절 점수는 Schramm 등<sup>20)</sup>의 88점, Schreiner 등<sup>21)</sup>의 91.7점과 비슷하게 저자 등의 경우에도 평균 93점의 우수한 결과를 보였으며, 술후

대퇴부 통증은 원인 불명설과 대퇴 삽입물의 미세운동, 대퇴 원위부로의 체중전달, 너무 강한 삽입물 사용, 대퇴 삽입물과 골 사이의 강도차이 등<sup>1,4)</sup> 여러 가지 설명이 있으나 저자들의 경우에 관찰된 5예 (5.4%)는 대퇴 스템의 안정도와는 관계없었다.

저자들의 경우 CLS 스템은 높은 골내막골 형성 및 골성 안정성, 낮은 방사선 투과선 또는 reactive line formation 등은 다른 porous coating stem에 비해 큰 차이가 없었다<sup>14,18,22)</sup>. 골내막골 형성은 Engh 등<sup>3)</sup>에 따르면 스템을 통해 대퇴골로 체중부하가 전달되는 부위에서 잘 일어난다고 하였는데 저자들의 증례에서도 전후방 방사선상 대퇴 스템의 원위부인 Gruen 영역 3, 5에 주로 나타났다. 이러한 높은 골내막골 형성은 대퇴 스템이 대퇴골 내에서 좋은 고정을 유지하고 있음을 의미한다.

대퇴 삽입물 주위의 2 mm 이하의 방사선 투과선은 대퇴 삽입물과 골 조직 사이의 미세 운동에 의해 생긴다고 하며 진행하지 않으면 기능과 관련이 없다고 하였는데<sup>7)</sup> 저자들의 증례에서도 전후방 방사선상 주로 Gruen 영역 1과 7에 국한된 방사선 투과선이 나타났으며 전예에서 방사선 투과선이 진행된 경우는 없었다.

Engh과 Bobyn<sup>8)</sup>은 대퇴거 부위에 가해지는 하중의 감소에 의해 대퇴거의 위축이 발생한다고 설명하였으며 71%의 빈도를 보고하였다. 저자들의 증례에서는 34예 (37%)에서 근위 대퇴골에 국한된 응력 차단 현상에 의한 대퇴거 위축이 관찰되었다. 이는

CLS 스템이 원위부로 갈수록 tapering되어 원위부 대퇴 협부에서의 pressfit을 꾀하게 디자인 되어 있는 점과 cobalt chromium에 비하여 stiffness가 낮은 titanium 합금 재질의 사용에 기인한 것으로 보인다.

CLS 스템을 이용한 고관절 전치환술시 골용해는 Schramm 등<sup>20)</sup>의 보고에 의하면 주로 Gruen 영역 1, 7에 국한하여 발생하고, 5%의 발생빈도를 보고하였는데, 저자들의 경우도 4.3%의 빈도를 보였고 주로 Gruen 영역 1, 7에 국한하여 나타났다. 이는 blasted-surface에 osteointegration이 잘 일어나 이미 형성된 폴리에틸렌 마모편이 스템을 따라 이동하는 것을 막고 있기 때문일 것으로 생각되나 대부분의 골용해가 술후 3년 이후부터 나타나기 시작한다는 보고<sup>15)</sup>로 볼 때 장기 추시가 더 필요할 것으로 사료된다(Fig. 3).

수술 도중에 발생한 합병증으로 대퇴골 근위부의 선상 골절(calcar crack)이 5예(5.4%)에서 발생하였는데 이는 수술초기의 견고한 고정을 얻기 위하여 대퇴골수강에 맞는 최대한 큰 크기의 스템을 사용하여 하기 때문에 rasp이나 내고정물 자체의 삽입시 hoop stress<sup>17)</sup>에 의하여 대퇴근위부 골절이 일어날 수 있고 Proximal fit을 도모하기 위하여 CLS 스



**Fig. 3.** 60-year-old male with osteonecrosis of the femoral head.

- A. Immediate postoperative radiograph shows a well fixation.
- B. Radiograph at 4 years shows distal osteolysis at Gruen Zones 3, 4, 5.

템은 대부분의 porous coating 스템에 비하여 근위부에서 anteroposterior dimension이 큰 것이 그 이유로 생각된다.

## 결 론

평균 3.7년의 중단기간의 추시 결과이기는 하나 taper형의 CLS 대퇴 스템은 대퇴골두 무혈성괴사 환자에서 우수한 골성고정을 보이고 동통 감소효과가 높았으며, 골용해의 발생율도 4.3%로 대부분 대퇴골 근위부에 국소적 형태로 나타났고, 단 1예에서만 대퇴 스템의 원위부에 발생하였다. 그러나 향후 장기간의 추시 관찰을 요할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) Barrack RL, Jasty M, Bragdon C, Haire T and Harris WH : Thigh pain despite bone ingrowth into uncemented femoral stems. *J Bone Joint Surg*, 74-B: 507-510, 1992.
- 2) Blaha JD, Grappiolo G, Gruen TA, Spotorno L and Romagnoli S : Five to eight year follow-up of cementless, press-fit, non-bone ingrowth total hip system. *Orthop Trans*, 17: 941-, 1993.
- 3) Buser D, Schenk RK, Steinmann S, Fiorellini JP, Fox CH and Stich H : Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. *J Biomed. Mater Res*, 25: 889-902, 1991.
- 4) Campbell ACL, Rorabeck CH, Bourne RB, Chess D and Nott L : Thigh pain after cementless hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 74-B: 63-66, 1992.
- 5) Cornell CN, Salvati EA and Pellici PM : Long-term follow-up of total hip replacement in patients with osteonecrosis. *Orthop Clin North Am*, 16: 757-769, 1985.
- 6) Dall D : Exposure of the hip by anterior osteotomy of the greater trochanter. A modified anterior approach. *J Bone Joint Surg*, 60-B: 382-386, 1986.
- 7) Engh CA : Hip arthroplasty with a Moore prostheses with porous coating. *Clin Orthop*, 176: 52-66, 1983.
- 8) Engh CA, Bobyn JD and Glassmann AH : Porous coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding and clinical results. *J*

- Bone Joint Surg, 69-B: 45-55, 1987.*
- 9) Engh CA, Massin P and Suthers KE : *Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous-surfaced femoral component. Clin Orthop, 257: 107-128, 1990.*
- 10) Feign JE, Goldberg VM, Davy D, Parr JA and Stevenson S : *The influence of surface-blasting on the incorporation of titanium-alloy implants in a rabbit intramedullary model. J Bone Joint Surg, 77-A: 1380-1394, 1995.*
- 11) Gruen TA, Nease GM and Amstutz HC : *Mode of failure of uncemented stem type femoral components. A radiographic analysis of loosening. Clin Orthop, 141: 17-27, 1979.*
- 12) Harris WH : *Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures. Treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a view method of result evaluation. J Bone Joint Surg, 51-A: 737-755, 1969.*
- 13) Lee JM, Cho DY and Kim JH : *Follow up study of cementless THA in osteonecrosis of the femoral head(Minimal 5 years follow up). J of Korean Hip Soc, 7: 27-34, 1995.*
- 14) Lins RE, Barnes BC, Callaghan JJ, Mair SD and McCollum DF : *Evaluation of uncemented total hip arthroplasty in patients with avascular necrosis of the femoral head. Clin Orthop, 297: 168-173, 1993.*
- 15) Maloney WJ, Murali J, Harris WH et al : *Endosteal erosion in association with stable uncemented femoral components. J Bone Joint Surg, 72-A: 1025-1034, 1990.*
- 16) Martell JM, Pierson RH, Jacobs JJ, Rosenberg AG, Maley M and Galante JO : *Primary total hip reconstruction with a titanium fiber coated prosthesis inserted without cement. J Bone Joint Surg, 75-A: 554-571, 1993.*
- 17) Otani T and Whiteside LAS : *Failure of cementless fixation of the femoral component in total hip arthroplasty. Orthop Clin N. Am, 23: 335-346, 1992.*
- 18) Robinson RP, Lavel TP and Green TM : *Hip arthroplasty using the uncemented CLS stem. A 2-4-year experience. J Arthroplasty, 9: 177-192, 1994.*
- 19) Saito S, Saito M and Nishina T et al : *Long term results of total hip arthroplasty for osteonecrosis of the femoral head: A comparison with osteoarthritis. Clin Orthop, 244: 194-, 1988.*
- 20) Schramm M, Keck F, Hohmann D and Pitto RP : *Total hip arthroplasty using an uncemented femoral component with taper design. Outcome at 10-year follow-up. Arch Orthop Trauma Surg, 120: 407-412, 2000.*
- 21) Schreiner U, Scheller G, Herbig J and Jani L : *Mid-term results of the cementless CLS stem. A 7-to 11-year follow-up study. Arch Orthop Trauma Surg, 121: 321-324, 2001.*
- 22) Spotorno L, Romagnoli S and Ivaldo N : *The cementless CLS stem. In noncemented total hip replacement, 198-212, Edited by W.Kusswetter, New York, Thieme Medical Publishers Inc, 1991.*
- 23) Spotorno L, Romagnoli S and Ivaldo N and Grappiolo G : *The CLS system theoretical concept and results. Acta Orthopaedica Belgica, Vol. 59-Suppl. 1: 144-148, 1993.*
- 24) Tanzer M, Maloney WJ, Jasty M and Harris WH : *The progression of femoral cortical osteolysis in association with total hip arthroplasty without cement. J Bone Joint Surg, 74-A: 404-410, 1992.*
- 25) Theodore AX, John G, Theodosios AK, Konstantinos CZ and Panayotis NS : *Cementless hip arthroplasty in the treatment of patients with femoral head necrosis. Clin Orthop, 386: 93-99, 2001.*
- 26) Wong M, Eulenberger J, Schenk R and Hunziker E : *Effect of surface topology on osseointegration of implant materials in trabecular bone. J Biomed. Mater Res, 29: 1567-1575, 1995.*
- 27) Zweymuller KA, Lintner FK and Semlitsch MF : *Biologic fixation of a press-fit titanium hip endo-*

## ABSTRACT

### Total Hip Arthroplasty with the CLS Stem in Osteonecrosis of the Femoral Head

Byung Woo Min, M.D., Si Hyun Jeon, M.D., Kyung Jae Lee, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine,  
Keimyung University, Daegu, Korea*

**Purpose :** To assess the follow up results of total hip arthroplasty using cementless Spotorno (CLS) femoral stem in osteonecrosis of the femoral head.

**Materials and Methods :** We analyzed the Harris hip score (HHS), stability of the stem, radiolucent lines, femoral osteolysis, and stress-shielding after 2 years in 92 total hip arthroplasties done with the CLS stem between 1995 and 1998.

**Results :** The average follow up period was 3.7 years. Average HHS improved from 54.5 points preoperatively to 93 points at the latest follow up. Radiographic analysis revealed excellent and stable fixation in all hips. Radiolucent lines were found in 25% of the cases, especially in Gruen Zones 1 or 7. Some reduction in proximal bone density (Zone 7) was observed in 38% of the hips. Focal femoral osteolysis was present in 4 hips (4.3%), one of which featured distal osteolysis(zone 3, 4 and 5).

**Conclusion :** The midterm results of the CLS stem showed excellent fixation and pain relief in patients with osteonecrosis of the femoral head. Further follow up is required due to the existence of osteolysis.

**Key Words :** Total hip replacement, Osteonecrosis of the femoral head, CLS femoral ste