

Total Hip Arthroplasty Using a Large Femoral Head : The Short-Term Follow-up Results and the Early Complications

Myung-Rae Cho, MD, Se-Sik Kim, MD, Hyun-Seop Lee, MD

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Catholic University of Daegu, Daegu, Korea

Purpose: This study evaluated the short-term follow-up results after total hip arthroplasty with using a 36 mm large femoral head.

Materials and Methods: Between August 2004 and August 2007, 104 patients were treated with total hip arthroplasties using a 36 mm-Cobalt-Chrome femoral head with Longevity (Zimmer, Warsaw, IN) as the polyethylene liner. The average age at the time of the index operation was 61.4 years (range: 23 to 87 years), and the mean follow-up period was 27 months (range: 18 to 46 months). The clinical results and early complications after the operation were analyzed.

Results: The Harris Hip Scores were more than 'Good' in all cases with an average score of 93, and the Merle d'Aubigne and Postel scores were more than 'Good' in 75% of the patients. All the femoral stems that were cemented or cementless had satisfactory fixation. Dislocation developed in one case and only one time, and there were no other complications during the follow-up period.

Conclusion: Total hip arthroplasty with using a 36 mm large femoral head is a recommendable treatment with a low dislocation rate and high satisfaction, which comes from the lack of restriction of the postoperative hip position and movement.

Key Words: Total hip arthroplasty, Large femoral head, HXLPE, Dislocation

서론

인공 고관절 전치환술 시행 후 고관절의 불안정성과 탈구는 삽입물 실패의 중요한 원인으로, 환자로 하여금 의식적인 고관절 운동에 제한을 야기하여 일상 생활의 불편을 초래할 수 있다^{2,10,21,22)}. 이러한 불안정성의 극복을 위해 큰 대퇴 골두를 이용한 인공 고관절 치환술이 시도되었고, 이는 탈구의 빈도는 줄었으나^{3,4,16)} 관절면의 접촉면 증가로 인한 마모 및 이로 인한 골용해 등의 합병증 발생으로 인

해 제한적으로 사용되어 왔다^{11,12,13,14,17)}. 최근 관절면을 구성하는 재질 (세라믹, cobalt chrome, 폴리에틸렌)의 발달로 큰 대퇴 골두를 이용하여 인공 고관절 전치환술을 시행하는 추세가 증가되고 있는데, 특히 금속-폴리에틸렌의 관절면을 사용한 증례들의 경우 중기 추시까지 발표되고 있는데 발표되는 문헌들의 양상이 양호한 결과들이 많지만 여러 가지 단점에 대한 보고도 있어 논란이 많으며 이에 대한 연구는 아직 국내에는 보고 된 바가 없다. 이에 저자들은 36 mm의 cobalt-chrome 대퇴 골두 및 highly cross-linked polyethylene (HXLPE)를 이용한 인공 고관절 전치환술 시행 후 초기 결과부터 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1. 인구통계학적 특성

환자들의 동의하에 본원 윤리위원회에서 승인된 2004년 8월부터 2007년 8월까지 연속적으로 큰 대퇴 골두를

Submitted: April 20, 2009

1st revision: July 2, 2009

2nd revision: July 21, 2009

3rd revision: July 30, 2009

4th revision: August 26, 2009

5th revision: September 2, 2009

Final acceptance: September 2, 2009

• Address reprint request to Myung-Rae Cho, MD

Department of Orthopaedic Surgery, Daegu Catholic University Hospital,
3056-6, Daemyung-4-dong, Nam-gu, Daegu, 705-718, Korea
TEL: +82-53-650-4277 FAX: +82-53-652-4272
E-mail: cmr0426@cu.ac.kr

사용하여 일차 고관절 전치환술을 시술받은 104명, 104예를 대상으로 하였다. 수술 당시 평균 연령은 61.4세(28~87), 평균 추시 기간은 27개월(18~48)였으며, 남자 51명, 여자 53명이었다. 원인 질환으로 대퇴 골두 무혈성 괴사 40예, 대퇴골 경부 골절 39예, 퇴행성 관절염 11예, 류마티스 관절염 6예, 발달성 고관절 이형성증 4예, 강직성 척추염 2예 및 감염 후유증 2예였다. 수술은 전 예에서 1인(MRC)에 의해 시행되었으며 임상적, 방사선학적 평가는 독립된 전문의에 의해 시행하였다. 통계는 Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 프로그램을 이용하여 student t-test와 chi-square test를 사용하였다.

2. 수술 방법 및 삽입물

전례에서 Hardinge 접근법을 변형한 측방 도달법을 사용하였으며, 비구 부품은 Triology® (Zimmer, Warsaw, IN, USA)컵과 Longevity® (Zimmer, Warsaw, IN, USA) 폴리에틸렌을, 대퇴 부품은 36 mm Cobalt-Chrome 대퇴 골두와 시멘트형은 Versys® (Zimmer, Warsaw, IN, USA) 대퇴 주대를, 무시멘트형은 FMT® (Zimmer, Warsaw, IN, USA)를 사용하였으며 59예는 무시멘트를, 45예는 시멘트성 대퇴 부품을 사용하였다. 수술 후 고관절의 자세나 운동에 제한을 두지 않았고, 수술 다음 날부터 대퇴 사두근 및 중둔근 강화 운동을 시행하였으며 배액관을 제거한 날부터 부분 체중 부하 보행을 허용하였다.

3. 임상적 및 방사선적 평가

임상적인 기능평가는 Harris Hip Score (HHS)⁹⁾와

modified Merle d' Aubigne and Postel⁷⁾ 방법을 사용하였다. 방사선적 평가는 삽입된 비구 및 대퇴 주대에 대하여 단순 방사선 사진에서 전후방 경사각 및 전방각을 측정하였으며, 삽입된 대퇴 주대의 고정에 대한 평가는 무시멘트성 대퇴주대의 경우 Engh 등⁸⁾의 평가 기준을, 시멘트성 대퇴 주대의 경우 Barrack 등¹⁾의 평가 기준을 사용하였다. 환자는 술 후 1개월, 3개월, 6개월, 1년 간격으로 외래에서 임상적인 기능 및 방사선학적인 관찰을 하였고 특히 수술 후 탈구, 감염 등의 초기 합병증 발생에 대해 면밀히 관찰하였다.

결 과

최종 추시시 HHS는 술전 평균 53점에서 평균 93점으로 향상되었고($p < 0.05$), Merle d' Aubigne and Postel's global evaluation은 최종 추시시 우수 26예(25%), 매우 양호 31예(30%), 양호 21예(20%), 보통 26예(25%)로 향상되었다($P < 0.05$) (Table 1, 2). 비구 부품의 전후방 경사각은 평균 48도(39~59)°, 전방각은 평균 19.4(8~32)°였고, 대퇴 주대의 전경각은 평균 21.2(4~30)°였다. 무시멘트성 대퇴 주대의 고정은 38예(72%)에서 골성 내성장(bony ingrowth)을, 16예(28%)에서 섬유성 내성장(fibrous ingrowth)을 보였으며 시멘트성 대퇴 부품의 경우는 39예(78%)에서 Grade A, 7예(14%)에서 Grade B, 4예(8%)에서 Grade C로 평가되었다. 술 후 합병증으로 탈구가 1예 관찰되었으나(Fig. 1-4), 추시 기간 중 감염, 신경 마비, 삽입물 주위 골절 등의 다른 합병증은 없었다.

Table 1. Clinical Results According to Harris Hip Score System

Result (Range of Point)	Initial	Last Follow-up
Excellent (90~100)	0	73 (70%)
Good (80~89)	0	20 (19%)
Fair (70~79)	25 (24%)	11 (11%)
Poor (60~69)	79 (76%)	0

Table 2. Clinical Result According to Merle d' Aubigne and Postel Global Classification

Result	Initial	Last Follow-up
Excellent	0	26 (25%)
Very Good	0	31 (30%)
Good	0	21 (20%)
Fair	27 (26%)	26 (25%)
Poor	53 (51%)	0
Bad	24 (23%)	0

고 찰

인공 고관절 전치환술의 눈부신 발전에도 불구하고 탈구의 빈도는 일차 치환술 후 1.0~4.9%, 재 치환술 후 4.8~20%로 여전히 높고 중요한 문제이다^{3,4,5,16,20}. 불안정성의 극복을 위해 큰 대퇴 골두를 이용한 인공 고관절 치환술의 역사는 1960년대로 거슬러 올라가나, 당시 가용할 수 있는 플라스틱 재료의 한계 및 마모에 의한 높은 실패율로 사용이 제한되어져 왔다⁶. 최근 관절 구성면의 재료학적 발전, 특히 마모에 강한 저항을 가지는 HXLPE의 개발로 금속-폴리에틸렌 관절면에 큰 대퇴골두가 사용되고 있다^{4,10,15,18}. 큰 대퇴 골두를 사용하는 경우 작은 대퇴 골두에 비해 탈구가 일어나기 위해서는 더 많은 거리의 전이



Fig. 1. Plain radiograph of a 65-year-old man shows the advanced osteoarthritis in right hip.

(jump distance)가 필요하고, 대퇴 골두를 대퇴 삽입물의 경부에 안착시키기 위한 skirt가 필요 없으며, 대퇴 골두-경부 비(head-neck ratio)가 증가하므로 충돌의 빈도가 낮아 탈구에 보다 안정적이다^{3,4}. 또한 큰 대퇴 골두를 사용한 경우 작은 골두에 비해 고관절 운동 범위의 증가가 관찰되는데 Scifert 등¹⁹은 대퇴 골두의 1 mm 증가당 운동범위 $0.84 \pm 0.43^\circ$ 의 증가가 관찰되며, 탈구에 저항하는 peak moment는 3.6% 증가한다고 보고하였고, Burroughs 등^{3,4}은 38 mm와 42 mm 대퇴 골두는 32 mm 대퇴 골두의 비해 각각 6° 와 16° 의 운동 범위가 증가한다고 보고하였다. 큰 대퇴골두 사용시 이러한 안정성 향상 및 운동 범위의 증가는 일상 생활, 특히 한국인의 생활 양식적 특성인 극한 고관절 자세를 가능하게 하여 환자 만족도 및 삶의 질을 향상시킬 수 있다는 장점이 있는데 본 연구에서도 기존에 28 mm 대퇴골두를 사용할 때는 수술 중 안정성 검사를 위해서 또는 수술 후 고관절 탈구 방지를 위하여 과도한 고관절 자세에 제한을 두었는데 36 mm 대퇴골두를 사용한 경우는 수술 중 안정성 검사 시에 일반적으로 통용되는 각도 이상에서도 안정성 검사 확인이 가능하였고 또한 수술 후 탈구 방지를 위한 침상 안정이나 과도한 고관절 자세에 제한을 두지 않았다. 또한 한국인의 흔한 자세인 cross-leg sitting (tailor position)이 수술 전에 가능한 환자의 96%에서 수술 후에도 가능하였다. 저자들의 경우 추시 기간이 짧은 관계로 술 후 초기 합병증, 특히 고관절 탈구의 발생 여부를 면밀히 관찰하였으나, 본 연구에서는 1% 이하의 빈도로 관찰되어 기존의 작은 대퇴골두 사용 후 발생되는 빈도와 비교해 볼 때 상대적으로 높은 안정성 향상을 경험할 수 있었고, 특히 술 후 자세 및 운동에 제한을 두지 않아 환자의 초기 만족도도 높았다.

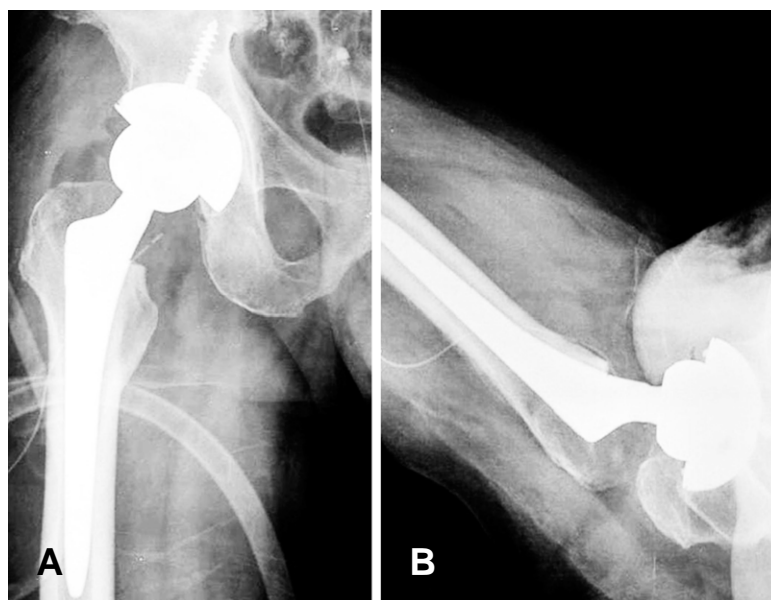


Fig. 2. (A) Postoperative radiographs show the anteroposterior inclination of 45 degrees (B) and anteversion of 15 degrees.

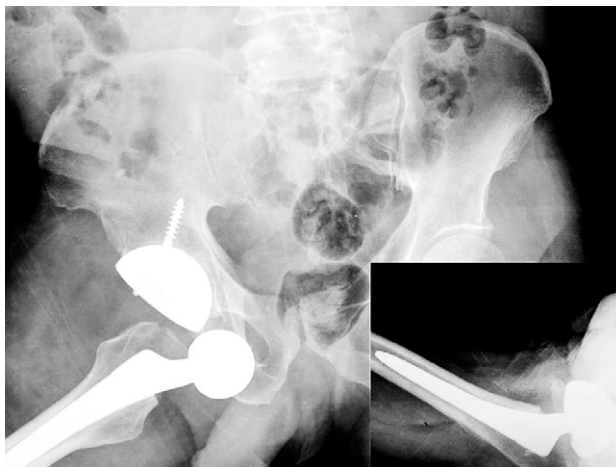


Fig. 3. A dislocation developed at postoperative 11 days. Under the image intensifier it was managed by a closed method.

탈구된 1예는 수술 후 11일째 발생하였는데 비구 부품의 전후방 경사각 및 대퇴 주대의 전경각, 비구 부품의 전방 각 등이 정상 범위에 있으나 침상에서 내려 오면서 과도한 굴곡, 내전 상태에서 발생한 것으로, 기존의 작은 골두에서는 발생할 수 있는 기전으로 판단되지만 본 연구에서는 삽입된 부품의 각도가 상기 증례보다 탈구의 요소가 많은 상태에서도 탈구가 발생하지 않은 것으로 그 원인을 정확히 파악할 수는 없지만 큰 대퇴골두를 사용하더라도 정확한 각도에서의 부품 삽입이 필요하다는 것을 암시할 수 있으며, 본 증례의 경우는 관절의 안정성에 대한 확신으로 탈구를 정복한 후 기존의 작은 대퇴골두의 경우 외전 보조기 또는 침상 안정 등 여러 후속 조치가 필요하였지만 본 증례의 경우는 탈구의 정복 후 즉시 보행, 일상 생활 등에 별다른 제한을 두지 않았으며 추 후 탈구는 발생하지 않았다. 본 연구의 제한 점으로는 비교적 적은 수의 환자로 통계적 유의성이 낮고, 짧은 추시 기간(bedding-in time이 갖 지난 상태)으로 플라스틱의 마모 등에 대해서는 관찰하지 않았으며 또한 highly cross-linked polyethylene의 인체 사용 후 15,000예 중 3예(0.0002%)에서 플라스틱의 파열이 있었는데 그 원인으로는 비정상적인 비구컵의 각도로 알려져 있지만 본 연구의 경우 증례의 수가 상대적으로 너무 적고 또한 추시 기간이 짧아 낮은 발생률의 플라스틱의 피로 골절에 대하여는 의미를 두지 않았으며, 마모나 이완에 관련된 연구는 추후 중기 관찰에서 고려할 것으로 판단되어 논문의 복잡성을 감안해서 이 번 연구에서는 부품의 방사선학적 측정을 시행하지 않았다는 점이다. 또한 인공 고관절 전치환술 시행 후 결과에 대한 연구는 최소 2년 이상의 추시가 필요하지만 본 연구에 사용된 큰 대퇴골두의 장점으로 인정되는 고관절 안정성에 대한 평가는 수술 후 탈구 발생 빈도가 객관적인 증명이 될 수 있으며 이는 수술 후 초기에 발생할 가능성이 가장 큰 상태로



Fig. 4. Radiograph two years after the index operation. No dislocation developed during the follow-up period.

수술 후 초기의 추시가 필요하다고 판단되어 본 연구를 하였으며 현재까지 발생한 증례는 적지만 폴리에틸렌의 변연부 골절, 또한 대퇴 골두의 크기 증가로 인한 폴리에틸렌 두께 감소로 야기될 수 있는 마모 문제, 새로운 폴리에틸렌을 인체 내에서 장기간 사용할 때에 마모물에 대한 문제 등은 좀 더 많은 연구가 필요하리라 판단된다.

결론

큰 대퇴 골두를 이용한 인공 고관절 전치환술 후 초기 추시 결과에서는 환자의 고관절 자세나 운동에 제한을 두지 않아 환자의 만족도가 높았고, 탈구의 빈도도 1% 이하로 낮아 권장할 만한 수술 방법이라 판단되지만 대퇴 골두의 크기 증가로 인한 폴리에틸렌의 마모 및 마찰력 증가로 인한 삽입물의 이완 등에 대해서는 중 장기 추시가 필요하리라 판단된다.

REFERENCES

1. Barrack RL, Mulroy RD, Jr., Harris WH. *Improved cementing techniques and femoral component loosening in young patients with hip arthroplasty. A 12-year radiographic review.* J Bone Joint Surg, 74-B: 385-389, 1992.
2. Berry DJ. *Unstable total hip arthroplasty: detailed overview.* Instr Course Lect, 50: 265-274, 2001.
3. Burroughs BR, Hallstrom B, Golladay GJ, Hoeffel D, Harris WH.: *Range of motion and stability in total hip arthroplasty with 28-, 32-, 38-, and 44-mm femoral head sizes.* J Arthroplasty, 20: 11-19, 2005.
4. Burroughs BR, Rubash HE, Harris WH. *Femoral head sizes larger than 32 mm against highly cross-linked polyethylene.* Clin Orthop Relat Res, 405: 150-157, 2002.

5. Chandler DR, Glousman R, Hull D, et al. *Prosthetic hip range of motion and impingement. The effects of head and neck geometry.* Clin Orthop, 166: 284-291, 1982.
6. Charnley J. *Total hip replacement by low-friction arthroplasty.* Clin Orthop, 72: 7-21, 1970.
7. d'Aubigne R, Postel M. *Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis.* J Bone Joint Surg, 36-A: 451-457, 1954.
8. Engh CA, Bobyn JD, Glassman AH. *Porous-coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding, and clinical results.* J Bone Joint Surg Br, 69-B: 45-55, 1987.
9. Harris WH. *Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation.* J Bone Joint Surg, 51-A: 737-755, 1969.
10. Harris WH, Muratoglu OK. *A review of current cross-linked polyethylenes used in total joint arthroplasty.* Clin Orthop, 430: 46-52, 2005.
11. Kabo JM, Gebhard JS, Loren G, Amstutz HC. *In vivo wear of polyethylene acetabular components.* J Bone Joint Surg, 75-B: 254-258, 1993.
12. Lee PC, Shih CH, Chen WJ, Tu YK, Tai CL. *Early polyethylene wear and osteolysis in cementless total hip arthroplasty: the influence of femoral head size and polyethylene thickness.* J Arthroplasty, 14: 976-981, 1999.
13. Livermore J, Ilstrup D, Morrey B. *Effect of femoral head size on wear of the polyethylene acetabular component.* J Bone Joint Surg, 72-A: 518-528, 1990.
14. Mai MT, Schmalzried TP, Dorey FJ, Campbell PA, Amstutz HC. *The contribution of frictional torque to loosening at the cement-bone interface in Tharies hip replacements.* J Bone Joint Surg, 78-A: 505-511, 1996.
15. Manning DW, Chiang PP, Martell JM, Galante JO, Harris WH. *In vivo comparative wear study of traditional and highly cross-linked polyethylene in total hip arthroplasty.* J Arthroplasty, 20: 880-886, 2005.
16. Morrey BF. *Instability after total hip arthroplasty.* Orthop Clin North Am, 23: 237-248, 1992.
17. Morrey BF, Ilstrup D. *Size of the femoral head and acetabular revision in total hip-replacement arthroplasty.* J Bone Joint Surg, 71-A: 50-55, 1989.
18. Muratoglu OK, Greenbaum ES, Bragdon CR, Jasty M, Freiberg AA, Harris WH. *Surface analysis of early retrieved acetabular polyethylene liners: a comparison of conventional and highly crosslinked polyethylenes.* J Arthroplasty, 19: 68-77, 2004.
19. Scifert CF, Brown TD, Lipman JD. *Finite element analysis of a novel design approach to resisting total hip dislocation.* Clin Biomech (Bristol, Avon), 14: 697-703, 1999.
20. Turner RS. *Postoperative total hip prosthetic femoral head dislocations. Incidence, etiologic factors, and management.* Clin Orthop, 301: 196-204, 1994.
21. Woo RY, Morrey BF. *Dislocations after total hip arthroplasty.* J Bone Joint Surg, 64-A: 1295-1306, 1982.
22. Yamaguchi M, Akisue T, Bauer TW, Hashimoto Y. *The spatial location of impingement in total hip arthroplasty.* J Arthroplasty, 15: 305-313, 2000.

국문초록

큰 대퇴 골두를 사용한 인공 고관절 전치환술 : 초기 합병증에 관한 단기 추시 결과

조명래 · 김세식 · 이현섭

대구가톨릭대학교 정형외과학교실

목적: 36 mm 대퇴 골두를 사용한 인공 고관절 전치환술 후 초기 추시 결과를 알아보고자 한다.

대상 및 방법: 2004년 8월에서 2007년 8월까지 Longevity® (Zimmer®, Warsaw, IN, USA) 폴리에틸렌과 36 mm Cobalt-Chrome 대퇴 골두를 사용하여 인공 고관절 전치환술을 시행한 104례를 대상으로 하였다. 수술 당시 평균 연령은 61.4세(28~87), 평균 추시 기간은 27개월(18~46)이었다. 임상적 평가와 술 후 발생 가능한 초기 합병증에 대하여 관찰하였다.

결과: Harris Hip Score는 전 예에서 양호 이상으로, 평균 93점이었다. Merle d'Aubigne and Postel score도 75%에서 양호 이상을 보였다. 무시멘트 및 시멘트성 대퇴 부품 전 예에서 수술 후 방사선 사진상 만족할 만한 고정을 보였다. 1예에서 1회의 탈구가 관찰되었으며 추시 기간 동안 다른 합병증은 발생하지 않았다.

결론: 큰 대퇴 골두를 이용한 인공 고관절 전치환술 후 환자의 고관절 자세나 운동에 제한을 두지 않아 환자의 만족도가 높았고 탈구의 빈도도 낮아 권장할 만한 수술 방법이라 판단된다.

색인 단어: 인공 고관절 전치환술, 큰 대퇴 골두, HXLPE, 탈구