

## 인공 고관절 전 치환술 시행 시 큰 대퇴 골두 사용 - 초기 추시 결과 -

조명래 · 채승범

대구가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실

**목적:** 인공 고관절 전 치환술에서 36 mm의 큰 대퇴 골두를 사용한 초기 치료 결과를 알아보고자 한다.

**대상 및 방법:** 2004년 8월에서 2005년 4월까지 Longevity®(Zimmer, Warsaw, Indiana) 폴리에틸렌에 36 mm의 Cobalt-Chrome 대퇴 골두를 사용하여 일차 인공 고관절 전 치환술을 시행한 16예, 재 치환술 2예를 대상으로 하였다. 수술 시 평균 연령은 53세, 평균 추시 기간은 28.3개월(범위, 24개월에서 32개월)이었다. 임상적인 결과와 수술 후 골 융해, 탈구, 이완, 골절, 탈구 등의 합병증에 대하여 최근 방사선 사진을 바탕으로 면밀히 관찰 하였다.

**결과:** 추시 기간 동안 감염, 고관절 탈구 등의 합병증은 발생하지 않았다. Modified Harris Hip Score는 모두 양호 이상이었으며, 평균 93였다. Merle d' Aubigne and Postel score도 78%에서 양호 이상을 보였다. 무시멘트, 시멘트를 사용한 대퇴 부품 전례에서 방사선 사진에서 만족할 만한 고정을 보였다. 골 융해, 이완, 탈구, 골반 및 대퇴부 골절 등은 없었다.

**결론:** 수술 후 초기에 환자의 고관절에 운동 제한을 두지 않은 상태에서도 탈구의 예는 없었다. 큰 대퇴골두를 이용한 고관절 전 치환술은 환자에게 높은 만족을 주었다.

**색인단어:** 인공 고관절 전 치환술, Longevity®, 큰 대퇴 골두(36 mm)

### 서 론

최근 인공 고관절 전 치환술의 많은 발전에도 불구하고 불안정성(instability)과 탈구(dislocation)는 삽입물 실패(implant failure)를 이끄는 주요 합병증으로써 빈도에 있어서 구성물 해리(component loosening) 다음으로 많다<sup>2,9,10,13,16</sup>. 또한 인공 고관절 전 치환술 시행 후 합병증으로 발생하는 탈구 및 불안정성을 방지하기 위한 환자의 고관절 운동 범위의 제한은 환자로 하여금 일상 생활을 하는데 기능과 활동면에서 제한을 일으키는 원인이 된다. 큰 대퇴 골두를 사용하여 인공 고관절 전 치환술을 시행하는 경우에는 고관절에 불안정성을 감소시켜 탈구의 빈도를 줄인다는 장점이 있으나<sup>3,4,13,17,18</sup> 대퇴골두와 비구 부품사이에 증가되는 마찰력(frictional torque)과 관절면에서 미끄러지는 면적의 증가로 인한 마모에 의한 부작용으로 현재까지 그 사용에 제한이 되어왔다<sup>11,12,14</sup>. 최근 관절면을 이

루는 재질(세라믹, cobalt chrome, 폴리에틸렌)의 발전으로 큰 대퇴골두를 이용하여 고관절 전 치환술을 시행하는 추세가 증가되고 있으나 마모율이 감소된 새로운 폴리에틸렌에 큰 대퇴골두를 이용한 금속-폴리에틸렌 관절면 고관절 전 치환술을 시행한 결과는 아직 국내에서 보고 되지 않았다. 이에 저자는 36 mm의 cobalt-chrome 대퇴골두와 highly cross-linked ultra high molecular weight polyethylene를 이용하여 인공 고관절 전 치환술을 시행한 환자에서 수술 후 초기에 발생할 수 있는 여러 가지 합병증과 수술 결과를 보고하는 바이다.

### 대상 및 방법

본원에서 2004년 8월부터 2005년 4월까지 큰 대퇴 골두를 사용하여 인공 고관절 전 치환술을 시행했던 환자 18명, 18예를 대상으로 하였고, 평균 추시시간은 28개월(최소 24개월에서 최대 32개월)이었으며, 수술 당시 평균 연령은 53세였고, 남자는 10명, 여자는 8명이었다. 원인 질환으로는 대퇴 골두 무혈성 괴사 10례, 대퇴골 경부 골절 2례, 퇴행성 관절염 2례, 류마티스 관절염 1례, 강직성 척추염 1례, 재치환술 2례였다. 수술은 전례에서 1인(MRC)에 의해 시행되었으며 모든 레에서 Hardinge의 수술법과 비슷한 전방도달법을 사용하였고 임상적, 방사선학적 평가는 수술

※ 통신저자 : 조 명 래

대구광역시 남구 대명4동 3056-6번지

대구가톨릭대학병원 정형외과

TEL: 82-53-650-4277

FAX: 82-53-626-4272

E-mail: cmr0426@cu.ac.kr

에 관여하지 않았던 1인(SBC)에 의해서 시행하였다.

사용된 비구 부품은 전 레에서 Trilogy® (Zimmer, Warsaw, Indiana)와 Longevity® (Zimmer, Warsaw, Indiana) 폴리에틸렌을 사용하였고 36 mm의 Cobalt-Chrome 대퇴골두를 사용하였다. 대퇴부품은 시멘트를 사용한 경우는 Versys® (Zimmer, Warsaw, Indiana)을, 무시멘트의 경우는 FMT® (Zimmer, Warsaw, Indiana) 사용하였는데, 5레에서 시멘트를 사용하여 고정하였다. 수술 후 환자의 고관절 자세에 특별한 제한을 두지 않았고, 수술 다음날부터 대퇴 사두근 및 중둔근 강화 운동을 시행하였으며 전 레에서 Hemovac을 제거한 날부터 부분 체중 부하 보행을 실시하였다. 임상적인 기능 평가는 Harris Hip Score를 사용하였으며 90점 이상을 우수 (Excellent), 80점에서 89점은 양호(Good), 70점에서 79점은 보통(Fair), 70점 미만을 불량(Poor)으로 평가하였다. 또 수정된 Merle d' Aubigne and Postel씨<sup>6)</sup> 방법을 이용해 동통, 가동성 및 보행능력을 평가하여 global evaluation 방법에 따라 5등급(Excellent, Very good, Good, Fair, Poor, Bad)으로 나누었다.

술 후 대퇴부품의 방사선 사진에 의한 평가는 시멘트를 사용하지 않는 대퇴부품은 Engh 등<sup>7)</sup>의 평가 기준을 사용하여 대퇴부품과 피질골 사이의 간격이 1 mm 이내인 경우를 압박 고정(press fit, Pit I)으로 분류하였고 이를 다시 Pit IA, Pit IB로 세분하였으며, 1 mm 이상인 경우를 비 압박 고정 (non-press pit, Pit II)으로 분류하였고, 이를 다시 대퇴 협부에만 압박 고정이 있는 경우에는 Pit IIA, 대퇴 협부와 대퇴 거에 압박 고정이 되지 않는 경우에는 Pit IIB로 분류하였다. 시멘트를 사용하여 대퇴부품

을 고정하는 경우 Barrack 등<sup>1)</sup>의 평가 기준을 사용하였는데, 술 후 방사선 사진에서 대퇴 골수 내강에 시멘트가 완전히 차있으며 시멘트 내에 기공(pore)이 없는 경우에 grade A (white-out), 약간의 방사선 투과음영이 보일 때를 grade B, 시멘트-골 접합부의 50~99% 에서 방사선 투과음영이 보일 때 혹은 stem을 싸고 있는 시멘트에 결손이 보일 때를 grade C, 시멘트-골 접합부의 100%에서 방사선 투과음영이 보일 때 혹은 대퇴부품 원위부의 골수강 내에 시멘트 결손이 있는 경우를 grade D로 분류하였다. 환자는 수술 후 1개월, 3개월, 6개월, 1년 간격으로 외래에서 추시 관찰하였고 특히 수술 후 초기 합병증(탈구, 감염 등)의 발생에 대해서 세밀히 관찰하였다.

## 결 과

Harris hip score는 술 전 평균 52점 이었고 보통 2레 (11%), 불량 16레(89%)였는데 최종 추시기는 평균 87.5점이었고 83%가 양호 이상 이었다. Merle d' Aubigne and Postel씨 분류에서는 술 전 보통 4레(22%), 불량 10레(56%), 매우 불량 4레(22%)를 보였고, 최종 추시기는 우수 1레(6%), 매우 양호 2레(11%), 양호 9레(50%), 보통 4레(22%)였다. 무시멘트성 대퇴부품의 경우 삽입물의 안정성에 대한 평가는 Engh의 분류에 의해서 Pit IA 가 10레(77%), Pit IB는 3레(23%)를 보여 100%에서 압박 고정을 보였다. 시멘트를 사용한 경우에는 대퇴부품의 시멘트 고정 정도가 Barrack 분류 grade A 가 4레(80%), grade B가 1레(20%)로 전례에서 양호한 고정을 보였다. 수술 후 초기에 발생 가능한 합병증인 탈구, 감염, 부품 주위의 골절, 신경 마비, 폐 색전증 등은 없었다(Fig. 1)(Table 1-3).

## 고 찰

고관절 전 치환술을 시술 받은 환자에서 고관절의 불안정성과 탈구는 삽입물의 실패의 중요한 원인이 되며, 또한 탈구의 위험에 대한 환자의 두려움과 탈구의 방지를 위한 집도의의 설명 등으로 환자는 의식적으로 고관절에 운동을 제한 시키며, 이는 환자로 하여금 일상 생활에 많은 불편을 야기할 수 있다<sup>2,9,10,13,14,24,25)</sup>. 1960년 Charnley의 low frictional arthroplasty에 의한 인공 고관절 전 치환술 이래로 수 십 년 동안 인공 관절의 수명을 향상시키기 위하여 많은 부품들의 개발과 수술 방법에서도 많은 변화가 있었지만 인공 고관절 전 치환술 시행 후 탈구의 빈도는 감소하고 있는 것 같지만 일차 치환술 후 1.0~4.9%, 재 치환술 후 4.8~20%로 여전히 높고 중요한 문제이다<sup>3,4,5,13,17,18)</sup>. 큰 대퇴 골두를 사용하여 고관절 전 치환술을 시행한 역사는 1960년경 Charnley 의 시기로 거슬러 올라가나, 당시 사용된 폴리에틸렌의 마모에 의한 높은 실패로 사용이 제



Fig. 1. AP radiograph of the pelvis of a 75-year-old woman with THA using a 38 mm femoral head. At postoperative 24 months, the Harris hip score was good.

한되어져 왔다. 현재 금속-금속 관절면을 가진 고관절 표면 치환술 등에서 큰 대퇴골두의 사용이 증가 되고 있으며, 특히 폴리에틸렌의 제조 방법의 변화로 마모에 저항이 강한 highly cross-linked ultra high molecular weight 폴리에틸렌의 개발로 금속-폴리에틸렌 관절면에서도 큰 대퇴골두가 사용되어지고 있다<sup>8,15,19,20,21,22,23)</sup>. 큰 대퇴골두를 이용하여 고관절 전 치환술을 시술하는 경우에는 마모율이 증가된다는 단점과 고관절에 안정성이 증가된다는 장점이 있다<sup>3,4,5,13,18)</sup>. 마모의 증가는 큰 대퇴골두를 사용함으로써 발생하는 대퇴골두와 폴리에틸렌 사이의 증가된 마찰력(frictional torque)과 활주 거리(sliding distance) 증

가로 발생하는데, 일반적으로 대퇴 골두의 지름이 1 mm 증가할 때 마모 양은 7.5% 에서 10%까지 증가한다고 보고하였다<sup>10, 14)</sup>. 큰 대퇴골두를 사용하여 인공 고관절 전 치환술을 시행한 경우에 장점인 고관절의 안정성 증가의 원인은 큰 대퇴 골두는 작은 대퇴 골두에 비해 탈구를 위해 더 많은 거리의 전이를 요하기 때문에 큰 대퇴 골두는 작은 대퇴 골두에 비해 안정적이고, 대퇴 골두를 대퇴부품의 경부에 안정되게 위치하도록 하기 위하여 long neck에 사용되는 skirt가 큰 대퇴골두에는 필요가 없으며, 대퇴 골두와 대퇴 경부 사이의 상대적인 비가 증가함으로써 대퇴 경부와 비구부품 사이의 충돌이 발생하지 않으므로 탈구

**Table 1.** Details of the 18 patients who underwent the THRA with large femoral head

Patient profile					Functional result				Radiologic result	
No	Sex	Age	Site	Etiology	Harris hip score		Merle*		Engh <sup>†</sup>	Barrack <sup>‡</sup>
					Pre-op	Post-op	Pre-op	Post-op		
1	M	56	L	Trauma	44	86	P	G	IA	
2	M	54	R	Alcohol	47	92	P	G	IB	
3	M	52	L	Alcohol	60	84	F	G	IA	
4	M	53	L	Idiopathic	52	94	P	V.G	IA	
5	F	75	R	trauma	50	82	F	G	IA	
6	F	54	R	OA	68	92	F	G	IA	
7	F	62	L	OA	64	94	P	V.G		A
8	M	44	L	Alcohol	56	90	P	G	IB	
9	F	49	R	RA	52	75	B	F		A
10	F	58	R	Idiopathic	53	88	P	G	IA	
11	M	62	R	Revision	52	78	B	F	IA	
12	F	68	R	Idiopathic	58	88	P	G		A
13	F	80	L	Revision	42	84	B	F		B
14	M	39	L	AS	62	78	B	F	IA	
15	F	67	R	Idiopathic	68	88	P	G		A
16	M	68	R	Alcohol	56	92	P	G	IA	
17	M	22	R	Idiopathic	74	98	F	Ex	IA	
18	M	44	L	Alcohol	70	92	P	G	IB	
Mean		52.9			57.1	87.5				

Merle\* d' Aubigne and Postel global classification ; Ex (Excellent), V.G (Very good), G (good), F (Fair), P (Poor), B (Bad)

Engh<sup>†</sup> classification

Barrack<sup>‡</sup> classification

**Table 2.** Clinical results by Harris hip score

Result (range of point)	Last follow-up (%)
Excellent (90~100)	8 (44%)
Good (80~89)	7 (39%)
Fair (70~79)	3 (17%)
Poor (0~69)	0

**Table 3.** Clinical results by Merle d' Aubigne and Postel global classification

Result	Last follow-up
Excellent	1 ( 6%)
Very Good	2 (11%)
Good	9 (50%)
Fair	4 (22%)
Poor	0
Bad	0

에 안정적이다. 또한 큰 대퇴골두를 사용한 경우에 고관절의 모든 방향에서 운동 범위가 증가하는데 Scifert 등은 대퇴 골두가 1 mm 증가함에 따라 모든 방향에서 운동 각도가  $0.84 \pm 0.43^\circ$  증가되고, 탈구에 저항하는 peak moment도 3.6% 증가한다고 보고하였고, Burroughs 등<sup>3,4)</sup>은 38 mm와 42 mm 대퇴 골두는 32 mm대퇴 골두의 비해 탈구 전, 각 각 6도와 16도의 운동 범위가 증가한다고 보고하였다. 특히 큰 대퇴골두를 사용한 경우에 발생하는 고관절의 안정성 증가와 운동 범위의 증가는 일상 생활에서 간헐적으로 제한을 받는 극한 고관절 자세의 극복으로 환자의 만족도는 증가되는 각도에 비해 훨씬 크고 삶의 질에 향상을 가져오며 이는 본 연구에서도 확인 할 수 있었다.

저자들의 경우 증례가 작고 추 시 기간이 짧지만 수술 후 초기 합병증(특히 고관절 탈구)의 발생에 깊은 관심을 가졌는데, 합병증인 인공 고관절의 탈구는 술 후 3개월 내에 가장 많이 발생하는 상태로, 본 연구에서는 1례도 발생하지 않아 큰 대퇴 골두 사용의 장점을 발견할 수 있었다. 특히 본 연구에서는 수술 후 환자의 고관절에 운동 제한을 두지 않아, 환자는 수술 다음날부터 양와위, 측와위, 복와위의 자세 및 휠체어 사용을 자유롭게 할 수 있어 환자의 초기 만족도도 높았다. 본 연구에 사용된 대퇴 골두 크기는 모두 36 mm였고, 사용된 폴리에틸렌은 extended lip를 가지고 있었는데 하지 길이와 외전근 lever arm의 길이 조절을 위하여 수술 중에 trial 대퇴 골두를 사용하여 trial reduction을 시행한 2례에서 검사 후에 trial head를 탈구 시키기가 상당히 힘들었던 경험이 있는 상태로 trial 사용에 신중을 기해야 할 것으로 판단된다. 본 연구에 사용된 36 mm cobalt-chrome대퇴골두는 최근 마모에 상당한 저항성을 가진 highly cross-linked 폴리에틸렌이 개발됨으로써 사용이 가능했는데 본 연구는 큰 대퇴 골두를 사용한 초기 합병증의 발생 등의 초기 결과 보고에 역점을 두었고, 폴리에틸렌의 제조 과정에서 고용량의 방사선 투여 결과로 나타날 수 있는 최대 응력의 감소로 인한 폴리에틸렌의 변연부 골절과 한정된 크기의 비구에 대퇴 골두 크기 증가로 인한 상대적인 폴리에틸렌 두께 감소로 인한 마모 문제, 또한 새로운 폴리에틸렌의 마모율 감소가 인체내에서 장기간 추시 관찰시에도 같은 결과가 나올지에 대해서는 더 장기적인 관찰이 필요하리라 판단된다.

## 결 론

큰 대퇴 골두를 사용하여 인공 고관절 전 치환술을 받은 환자에서 초기 추시 결과 상 수술 후 합병증은 없었으며 특히 수술 후 환자의 고관절에 운동 제한을 두지 않은 상태에서도 탈구의 예는 없었고 환자의 만족도도 높았다.

## REFERENCES

- 1) Barrack RL, Mulrot Jr and harria WH: Improved cementing techniques and femoral component loosening in young patient with hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 74-B: 385-395, 1992.
- 2) Berry DJ: Unstable total hip arthroplasty: detailed overview. *Instructional Course Lecture*, 50: 265-274, 2001.
- 3) Burroughs BR, Hallstrom B, Golliday GJ, Hoeffel D and Harris WH: Range of motion and stability in total hip arthroplasty with 28-, 32-, 38-, and 44-mm femoral head size. *J Arthroplasty*, 20(1): 11-19, 2005.
- 4) Burroughs BR, Rubash HE and Harris WH: Femoral head sizes larger than 32 mm against highly cross-linked polyethylene. *Clin Orthop*, 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) d'Aubigne RM and Postel M: Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg*, 36-A: 451-475, 1954.
- 7) Engh CA, Bobyn JD and Glassman AH: Porous coated hip replacement. *J Bone Joint Surg*, 69-A: 45-55, 1987.
- 8) Harris WH: Highly cross-linked, electron-beam-irradiated, molted polyethylene: some pros: *Clin Orthop*, 429: 63-67, 2004.
- 9) Harris wh and Muratoglu OK: A review of current cross-linked polyethylenes used in total joint arthroplasty. *Clin Orthop*, 430: 46-52, 2005.
- 10) Jasty M, Goetz DD, Bragdon CR, et al: Wear of polyethylene acetabular components in total hip arthroplasty. An analysis of one hundred and twenty-eight components retrieved at autopsy or revision operations. *J Bone Joint Surg*, 79-A: 349-358, 1997.
- 11) Kabo JM, Gedhard JS, Loren G and Amstutz HC: In vivo wear of polyethylene acetabular components. *J Bone Joint Surg*, 75-B(2): 254-258, 1993.
- 12) Lee PC, Shih CH, Chen WJ, Tu YK and Tai CL: Early polyethylene wear and osteolysis in cementless total hip arthroplasty: the influence of femoral head size and polyethylene thickness. *J Arthroplasty*, 14(8): 976-981, 1999.
- 13) Livermore J, Ilstrup D and 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, Schmaizried TP, Dorey FJ, Campbell PA and Amstutz HC: The contribution of frictional torque to loosening at the cement-bone interface in Tharies hip replacements. *J Bone Joint Sur*, 78-A: 505-511, 1996.
- 15) Manning DW, Chiang PP, Martell JM, Galante Jo and Harris WH: In vivo comparative wear study of traditional and highly cross-linked polyethylene in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*, 20(7): 880-886, 2005.
- 16) McCollum DE and Gray WJ: Dislocations after total hip arthroplasty. Causes and prevention. *Clin Orthop*, 261:

- 159-170, 1990.
- 17) **Morrey BF**: *Instability after total hip arthroplasty. Orthop Clin North America*, 23: 237-248, 1992.
  - 18) **Morrey BF and Ilstrup D**: *Size of the femoral head and acetabular revision in total hip-replacement arthroplasty. J Bone Joint Surg*, 71-A: 50-55, 1989.
  - 19) **Muratoglu OK, Bragdon CR, O'connor DO, Jasty M and Harris WH**: *A novel method of cross-linking ultra-high-molecular-weight polyethylene to improve wear, reduce oxidation, and retain mechanical properties. J Arthroplasty*, 16(2): 149-160, 2001.
  - 20) **Muratoglu OK, Bragdon CR, O'connor DO, et al**: *Unified wear model for highly crosslinked ultra-high molecular weight polyethylene(UHMWPE). Biomaterials*, 20(16): 1463-1470, 1999.
  - 21) **Muratoglu OK, Greenbaum ES, Bragdon CR, Jasty M, Freiberg AA and Harris WH**: *Surface analysis of early retrieved acetabular polyethylene liners: a comparison of conventional and highly cross-linked polyethylenes. J Arthroplasty*, 19: 68-77, 2004.
  - 22) **Muratoglu OK, Wannomae K, Christensen S, Rubash HE and Harris WH**: *Ex vivo wear of conventional and cross-linked polyethylene acetabular liners. Clin Orthop*, 438: 158-164, 2005.
  - 23) **Wannomae KK, Christensen SD, Freiberg AA, Bhattacharyya S, Harria WH and Muratoglu OK**: *The effect of real-time aging on the oxidation and wear of highly cross-linked UHMWPE acetabular liners. Biomaterials*, 27(9): 1980-1987, 2006.
  - 24) **Woo RYG and Morrey BF**: *Dislocations after total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg*, 64-A: 1295-1306, 1982.
  - 25) **Yamaguchi M, Akisue T, Bauer TW, Hashimoto Y**: *The spatial location of impingement in total hip arthroplasty. J Arthroplasty*, 15(3): 305-313, 2000.

## ABSTRACT

### A Use of Large Femoral Head in Total Hip Arthroplasty - Early Follow-up Results -

Myung-Rae Cho, M.D., Seung-Bum Chae, M.D.

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

**Purpose:** To study the early follow-up results of total hip arthroplasty using a 36 mm large femoral head

**Materials and methods:** Sixteen of primary case and two of revision, who underwent total hip arthroplasty using a 36 mm Cobalt-Chrome femoral head with Longevity® (Zimmer, Warsaw, Indiana) as a polyethylene liner from August 2004 to April 2005, were evaluated. The average age was 53 years, and the mean follow-up period was 28.3 months(range, 24 to 32 months). The clinical outcome was analyzed, and the latest follow-up radiographs were assessed to determine the complications such as osteolysis, loosening, fracture, dislocation, etc.

**Results:** There were no complications such as infection and dislocation during the follow-up period. The Modified Harris Hip Scores was more than 'Good' in all cases with a mean score of 93. The Merle d' Aubigne and Postel scores was more than 'Good' in 78%. The radiographic examinations showed satisfactory fixation in all patients with uncemented and uncemented femoral components. There were no cases of osteolysis, loosening, dislocation, and fracture in the pelvis or proximal femur.

**Conclusion:** No dislocation was encountered despite there being no limitation in the range of motion in the early post-operative period. Total hip arthroplasty using a large femoral head gave a higher satisfaction to the patients.

**Key Words:** Total hip arthroplasty, Longevity®, Large femoral head (36 mm)