

## 큰 대퇴골두를 사용한 인공 고관절 전치환술의 초기 탈구율

김용주 · 정 훈 · 이관희 · 하종경 · 오정석

서울적십자병원 정형외과

**목적:** 인공 고관절 전치환술에서 큰 대퇴골두(36 mm)와 작은 대퇴골두를 사용한 군 사이의 고관절의 초기 탈구율을 비교하고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2002년 1월부터 2006년 1월까지 일차성 인공 고관절 전치환술 후 6개월 이상 경과 관찰을 시행한 84예를 대상으로 하였다. 28 mm 및 32 mm의 대퇴골두를 사용한 60예는 작은 대퇴골두군, 36 mm의 대퇴골두를 사용한 24예는 큰 대퇴골두군으로 분류하였다. 수술 후 3개월 내의 탈구율을 각군에서 구하였다. 초기 탈구율을 2%로 가정하여 각군의 탈구율이 이와 유의한 차이를 보이는 지를 확인하였고, 각 군 사이에 비구컵 크기의 차이가 있는 지를 비교하였다.

**결과:** 작은 대퇴골두군에서 6예의 탈구가 발생하였고, 큰 대퇴골두군에서는 탈구가 발생하지 않았다. 탈구의 발생율을 2%로 가정하였을 때, 작은 대퇴골두군의 탈구 발생율은 통계학적으로 유의한 차이가 없었으며 큰 대퇴골두군의 탈구 발생율은 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 비구컵의 크기는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

**결론:** 일차성 인공 고관절 전치환술에서 36 mm 크기의 대퇴골두를 사용하는 것은 작은 대퇴골두를 사용한 경우와 비교할 때 초기 탈구율을 감소시킬 수 있을 것으로 생각된다.

**색인단어:** 탈구, 대퇴골두 크기, 고관절 전치환술

### 서 론

인공 고관절 전치환술 후에 발생하는 합병증 중 탈구는 구성물의 해리 다음으로 흔히 발생하며, 그 빈도는 저자에 따라 약 2-4%로 보고 되고 있다<sup>2,4,5,8,13)</sup>. 수술 후 1년이 지난 후에 첫 탈구가 발생하는 경우도 있지만 탈구의 위험성은 수술 후 첫 3개월에서 가장 높은 것으로 보고되고 있다<sup>5,9,14,16)</sup>.

탈구의 원인은 환자 관련성, 수술 관련성 및 삽입물 관련성 세 가지가 있다. 삽입물과 관련한 원인 가운데 대퇴골두의 크기는 관절의 운동범위를 결정하는 데에 중요한 요소이며<sup>1)</sup>, 큰 대퇴골두는 삽입물간의 충돌을 감소시키고 관절의 운동범위를 증가시킴으로써 작은 대퇴골두와 비교할 때 탈구에 대하여 보다 안정적이다<sup>4,5,11)</sup>.

그러나 폴리에틸렌을 사용한 인공 고관절 전치환술에서는 큰 대퇴골두는 양적 마모가 증가되어 골용해를 유발하

여 인공 고관절의 수명을 단축시키는 문제점이 있다<sup>7,10,15)</sup>. 최근에는 Cross-linked polyethylene, 금속 및 세라믹 등을 사용하여 큰 대퇴골두의 사용을 가능하게 하고 있다<sup>8)</sup>.

이에 저자들은 일차성 인공 고관절 전치환술에서 큰 대퇴골두(36 mm)와 작은 대퇴골두를 사용한 군 사이의 고관절의 초기 탈구율을 비교하고자 하였다.

### 대상 및 방법

본 연구는 2002년 1월부터 2006년 1월까지 본원에서 시행된 일차성 인공 고관절 전치환술을 시행하고 6개월 이상 경과 관찰을 시행한 84예를 대상으로 하였다. 환자는 작은 대퇴골두군과 큰 대퇴골두군으로 나누었는데, 28 mm 및 32 mm 크기의 대퇴골두를 사용한 60예는 작은 대퇴골두군으로, 36 mm의 대퇴골두를 사용한 24예는 큰 대퇴골두군으로 분류하였다.

작은 대퇴골두군의 원인 질환은 무혈성 골괴사가 54예, 고관절 이형성증이 3예, 원발성 골관절염이 2예 그리고 후외상성 관절염이 1예였다. 큰 대퇴골두군의 원인 질환은 무혈성 괴사가 20예, 원발성 골관절염이 3예 그리고 류마티스 관절염이 1예였다.

수술은 전 예에서 후외방 도달법과 후방 관절낭 봉합술을 시행하였다. 비구 컵은 전 예에서 압박 고정 후 1개 또

※ 통신저자: 정 훈

서울특별시 종로구 평동 164

서울적십자병원 정형외과

TEL: 82-2-2002-8392

FAX: 82-2-2002-8398

E-mail: jhoonos@paran.com

는 2개의 추가 나사못을 삽입하였다. 대퇴 스템은 전 예에서 비시멘트 스템을 사용하여 압박 고정하였다. 작은 대퇴골두군 중 22예에서 금속-폴리에틸렌 관절을, 38예에서 세라믹-세라믹 관절을 사용하였다. 작은 대퇴골두군에서 사용된 대퇴골두의 크기는 49예에서 28 mm, 11예에서 32 mm였다. 큰 대퇴골두군은 모두 세라믹-세라믹 관절을 사용하였으며 대퇴골두의 크기는 모두 36 mm였다.

수술 후 체중 부하는 환자가 감당할 수 있는 시기에 시작하였으며 고관절의 내전과 과도한 굴곡은 제한하였다.

수술 후 3개월 내의 탈구율을 각군에서 구하였다. 초기 탈구율을 2%로 가정하여 각군의 탈구율이 이와 유의한 차이를 보이는 지를 확인하기 위해 이항분포를 사용하였고 유의수준은  $P \leq 0.05$ 로 설정하였다. 큰 대퇴골두 사용으로 인하여 비구컵의 크기가 동반하여 커졌는지를 확인하고자 wilcoxon rank sum test를 이용하여 각 군 사이에 비구컵의 크기가 차이가 있는 지를 비교하였다. 통계학적 처리는 SAS version 8.0을 사용하였다.

## 결 과

작은 대퇴골두군 중 남자는 37명, 여자는 7명이었으며, 16명에서 양측성이었다. 평균 연령은 52.2세(범위, 26~74세)였다. 큰 대퇴골두군 중 남자는 14명, 여자는 7명이었고, 3명의 환자에서 양측성이었다. 평균연령은 53.9세(범위, 29~74세)였다.

일차성 고관절 전치환술 후 작은 대퇴골두군에서 6예(10.0%)의 탈구가 발생하였고, 큰 대퇴골두군에서는 탈구가 발생하지 않았다(0.0%). 탈구의 발생율을 2%로 가정하였을 때, 작은 대퇴골두군의 탈구 발생율은 통계학적으로 유의한 차이가 없었으며( $p=0.616$ ) 큰 대퇴골두군의 탈구 발생율은 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p=0.001$ )(Table 1).

탈구된 환자의 최초 탈구는 수술 후 평균 20.5일째에 발생하였다. 탈구된 환자는 모두 후방으로 탈구되었고 Allis maneuver를 이용하여 정복하였다. 그 후 외전 보조기를

2주간 착용시켜 보존적 치료를 시행하였다. 그 중 3예에서 재탈구가 발생하였으며, 1예에서는 대퇴스스템의 이완으로 인하여 최초 수술 후 18개월 뒤에 재치환술을 시행하였다. 탈구가 발생한 6예 중 1예는 대퇴골두의 크기가 32 mm였고, 나머지 5예는 28 mm였다.

작은 대퇴골두군에서 사용된 비구컵의 크기는 평균 52.7 mm(범위, 46~56 mm)였고 큰 대퇴골두군에서 사용된 비구컵의 크기는 평균 53.3 mm(범위, 50~60 mm)로서, 두 군 사이에서 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=0.9959$ )(Table 2).

## 고 찰

인공 고관절 전치환술 후에 발생하는 탈구의 위험요인은 환자 관련성 요인, 수술적 요인 및 삽입물 관련성 요인으로 나누어 볼 수 있다. 환자와 관련된 요인은 수술 전 진단, 고관절 수술의 과거력, 동반 질환, 성별, 연령 및 체형 등이 포함된다. 수술적 요인은 수술자의 경험, 수술적 접근 방법, 연부조직의 긴장도 및 삽입물의 위치 등이 있다. 삽입물 관련 요인은 대퇴골두의 크기, 대퇴골두-경부 비율, 비구컵의 디자인, 비구컵의 크기 및 폴리에틸렌 라이너의 유형 등이 있다<sup>13,14</sup>. 인공 고관절의 탈구는 이러한 다인적 요인에 의해 삽입물 간의 충돌(implant-to-implant impingement)이나 골 간 충돌(bone-to-bone impingement)의 기전을 통하거나 혹은 충돌현상 없이(spontaneous dislocation) 발생하게 된다<sup>14</sup>. 그 중 삽입물 간에 발생하는 충돌은 탈구를 유발하는 중요한 기전 중의 하나이며 관절면의 비정상적인 접촉을 유발하여 폴리에틸렌의 마모를 증가시키고, 편심적인 힘의 전달을 초래하여 삽입물의 이완을 야기하기도 한다<sup>12</sup>. 따라서 가능한 큰 운동범위를 갖도록 함으로써 충돌을 피하는 것이 인공 고관절의 디자인에 있어서 중요한 요소이다<sup>1,8</sup>.

이론적으로 대퇴 골두의 크기가 클수록 충돌이 발생할 때까지 더욱 큰 운동 범위를 가지기 때문에 작은 대퇴 골두에 비하여 안정적이다<sup>2,3</sup>. 대퇴 경부의 지름은 관절 운동

**Table 1.** Dislocation Rate at 3 months after Surgery

	No of cases	Dislocations	p Value
Smaller head group	60	6 (10.0%)	0.616
Larger head group	24	0 ( 0.0%)	0.001

**Table 2.** Comparison of Acetabular Cup Sizes between Both Groups ( $p=0.9959$ )

	No of cases	Means	95% CI
Smaller head group	60	52.7	52.1~53.4
Larger head group	24	53.3	52.2~54.3

을 제한하는 원인으로 작용하며 따라서 대퇴 골두-경부 비율(head-neck ratio)이 인공 고관절의 운동 범위를 결정 짓는 요소이다<sup>11)</sup>. 결국엔 대퇴 경부의 형태가 일정하다고 할 경우 대퇴골두의 크기가 고관절의 안정성에 지대한 영향력을 갖는다.

그러나 상대적으로 큰 대퇴골두를 사용한 경우 폴리에틸렌의 양적 마모(volumetric wear)가 작은 골두에 비하여 증가하였고, 이로 인한 골용해의 발생은 인공 고관절의 수명을 단축시켰다<sup>7,10)</sup>. 또한 큰 대퇴골두는 사용 가능한 폴리에틸렌 라이너의 두께를 감소시키게 되어 마모의 문제를 더욱 악화시키는 효과가 있다<sup>15)</sup>. 최근에는 cross-linked polyethylene liner를 사용하거나 금속-금속(metal-on-metal) 및 세라믹-세라믹(ceramic-on-ceramic) 조합을 이용함으로써 마모에 대한 저항성을 높이는 동시에 큰 대퇴골두의 안정성을 이용할 수 있게 되었다<sup>8)</sup>. 본 연구에서 사용된 대퇴골두의 크기는 28 mm, 32 mm 및 36 mm 세 종류였으나, 32 mm를 사용한 증례의 수가 적고 새롭게 사용한 36 mm 크기의 대퇴골두와의 비교를 위하여 두 군으로 나누어 연구하였다. 그 결과 큰 대퇴골두군의 탈구율이 작은 대퇴골두군의 탈구율에 비하여 낮게 나타났다. 인공 고관절의 탈구는 다양한 원인 인자에 의해 영향을 받기 때문에 단순히 대퇴골두 크기만을 비교하는 것은 상당히 제한적인 의미 밖에 없지만, 큰 대퇴골두의 이론적 장점을 확인코자 했다는 점에 의의가 있다고 생각된다.

Kelley 등<sup>6)</sup>은 비구컵의 크기와 탈구율과의 관계를 전향적으로 연구하였는데, 54 mm 이하의 비구컵을 사용한 경우보다 56 mm 크기 이상의 비구컵을 사용한 경우에서 탈구율이 통계학적으로 유의하게 높았다고 보고하였다. 또한 단순히 비구컵의 크기 뿐만 아니라 비구컵과 대퇴골두의 크기 사이의 부적당한 조합(mismatch) 즉 두 삽입물의 크기가 큰 차이가 있는 경우에서 탈구의 위험성이 증가한다고 하였는데, 이는 큰 비구컵을 사용하게 되면 가관절낭이 대퇴골두로부터 멀리 부착되어 관절의 이완을 초래하게 되며 큰 비구컵의 사용은 대퇴 삽입물과의 충돌을 증가시키게 되어 결과적으로 탈구의 위험이 커진다고 설명하였다<sup>6,14)</sup>. 비구컵의 크기는 대부분의 경우 개개인의 해부학적 특성에 따라 결정된다. 비구컵의 크기가 일정하다고 할 경우 큰 대퇴골두를 사용하게 되면 비구컵과 대퇴골두의 크기 차이를 줄일 수 있어서 탈구를 감소시키는 효과가 있을 것으로 생각된다. 본 연구에서는 큰 대퇴골두군에서 사용된 비구컵의 크기가 작은 대퇴골두군과 비교하여 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=0.9959$ ). 따라서 큰 대퇴골두군은 비구컵과 대퇴골두의 크기 차이가 감소하게 되어 탈구를 줄일 수 있었을 것으로 생각된다. 또한 본 연구결과는 삽입된 세라믹 라이너(Biolox<sup>®</sup> delta)의 두께가 감소하여 큰 대퇴골두를 사용하기 위해 비구를

과도하게 확공하거나 해부학적 특성에 맞지 않는 큰 비구컵을 사용하지 않아도 큰 대퇴골두를 사용할 수 있음을 보여주었다.

## 결 론

일차성 인공 고관절 전치환술에서 36 mm 크기의 대퇴골두를 사용하는 것은 작은 대퇴골두를 사용한 경우와 비교할 때 초기 탈구율을 감소시킬 수 있었으며, 이러한 방법은 인공 고관절 전치환술을 시행하는 의사가 선택할 수 있는 유용한 방법 중의 하나라고 생각된다.

## REFERENCES

- 1) Bartz R, Nobel P, Kadakia N and H Tullos: The effect of femoral component head size on posterior dislocation of the artificial hip joint. *J Bone Joint Surg*, 82-A: 1300-1307, 2007.
- 2) Burroughs BR, Hallstrom B, Golladay GJ, Hoeffel D and Harris WH: Range of motion and stability in total hip arthroplasty with 28-, 32-, 38-, and 44-mm femoral head sizes: An in vitro study. *J Arthroplasty*, 20(1): 11-19, 2005.
- 3) Byström S, Espehaug B, Furnes O and Havelin L: Femoral head size is a risk factor for total hip luxation: a study of 42,987 primary hip arthroplasties from the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop Scand*, 74(5): 514-524, 2003.
- 4) Cho MR and Cha JS: Total hip arthroplasties with larger diameter femoral head. *J Korean Hip Soc*, 15: 374-381, 2003.
- 5) Cuckler JM, Moore D, Lombardi AV, McPherson E and Emersion R: Large versus small femoral heads in metal-on-metal total hip Arthroplasty. *J Arthroplasty*, 19(8): 41-44, 2004.
- 6) Kelley SS, Lachiewicz PF, Hickman JM and Paterno SM: Relationship of femoral head and acetabular size to the prevalence of dislocation. *Clin Orthop*, 355: 163-170, 1998.
- 7) Kesteris U, Ilchmann T, Wingstrand H and Onnerfalt R: Polyethylene wear in Scan hip arthroplasty with a 22 or 32 mm head 62 matched patients followed for 7-9 years. *Acta Orthop Scand*, 67(2): 125-127, 1996.
- 8) Klues D, Martin H, Mittelmeier W, Schmitz KP and Bader R: Influence of femoral head size on impingement, dislocation and stress distribution in total hip replacement. *Med Eng Phys*, 29: 465-471, 2007.
- 9) Knoch MV, Berry DJ, Harmsen S and Morrey BF: Late dislocation after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 84-A: 1949-1953, 2002.
- 10) Livermore J, Ilstrup D and Morrey B: Effect on femoral head size on wear of the polyethylene acetabular component. *J Bone Joint Surg*, 72-A: 518-528, 1990.

- 11) **Maloney WJ**: *Larger femoral heads: A triumph of hope over reason! In opposition. J Arthroplasty, 18(3 Suppl 1): 85-87, 2007.*
- 12) **Shon WY, Baldini T, Peterson MG, Wright TM and Salvati EA**: *Impingement in total hip arthroplasty: A study of retrieved acetabular components. J Arthroplasty, 20(4): 427-435, 2005.*
- 13) **Shon WY, Moon JK, Han SW, Yang JH and Yoo SY**: *The risk factors associated with hip dislocation after total hip replacement. J Korean Hip Soc, 16(4): 167-172, 2006.*
- 14) **Suh KT and Lee CK**: *Dislocation after total hip arthroplasties. J Korean Hip Soc, 16(2): 125-132, 2004.*
- 15) **Tarasevicius S, Kesteris U, Robertsson O and Wingstrand H**: *Femoral head diameter affects the revision rate in total hip Arthroplasty: An analysis of 1,720 hip replacements with 9-21 years of follow-up. Acta Orthop Scand, 77(5): 706-709, 2006.*
- 16) **Woo RYG and Morrey BF**: *Dislocation after total hip Arthroplasty. J Bone Joint Surg, 64(A): 1295-1306, 1982.*

## ABSTRACT

### Early Dislocation Rate with Large Femoral Heads in Primary Total Hip Arthroplasty

**Yong-Ju Kim, M.D., Hoon Jeong, M.D., Kwan-Hee Lee, M.D.,  
Jong-Kyoung Ha, M.D., Jung-Suk Oh, M.D.**

*Department of Orthopedic Surgery, Seoul Red-Cross Hospital, Seoul, Korea*

**Purpose:** To compare the incidence of early dislocation in a series of a small femoral heads with a series of larger femoral heads.

**Materials and Methods:** This study analyzed 84 primary total hip arthroplasties, which were performed between January 2002 and January 2006 and were followed more than 6 months. The cases were divided into two groups, a smaller head group (28 & 32 mm) and a larger head group (36 mm). The incidence of dislocation was recorded for both groups during the first 3 months after surgery. The probability that the incidence of dislocation between both groups was significantly different from the expected dislocation rate was assessed based on the assumed risk of an early dislocation of 2%. The two groups were compared with regard to the size of the acetabular cup.

**Results:** There were 6 early dislocations in the smaller head group, while no dislocations occurred in the larger head group. The incidence of expected dislocation, assuming a 2% dislocation rate, was similar for the smaller head group but different for the larger head group. The size of the acetabular cup was similar in both groups.

**Conclusion:** These results highlight the advantage of a larger femoral head in reducing the early dislocation rates.

**Key Words:** Dislocation, Femoral head diameter, Total hip arthroplasty