



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

의학석사 학위논문

세라믹 인공 고관절 전치환술에서 큰
대퇴골두의 효과

The effects of large femoral head in
ceramic total hip arthroplaty

2013 년 12 월

서울대학교 대학원
의학과 임상외과학과 과정
권 지 은

A thesis of the Master' s degree

The effects of large femoral
head in ceramic total hip
arthroplaty

세라믹 인공 고관절 전치환술에서
큰 대퇴골두의 효과

December 2013

The Department of Clinical Medical
Sciences, Graduate School,
Seoul National University
College of Medicine

Ji Eun Kwon

세라믹 인공 고관절 전치환술에서 큰 대퇴골두의 효과

지도교수 윤 강 섭

이 논문을 의학석사 학위논문으로 제출함

2013 년 10 월

서울대학교 대학원

의학과 임상의과학과 전공

권 지 은

권지은의 의학석사 학위논문을 인준함

2013 년 12 월

위원장 유 정 준 (인)

부위원장 윤 강 섭 (인)

위 원 이 상 훈 (인)

The effects of large femoral
head in ceramic total hip
arthroplaty

by

Ji Eun Kwon, M.D.

A thesis submitted in partial fulfillment of the
requirements for the Degree of Master of Science
in Clinical Medical Sciences at Seoul National
University College of Medicine

December 2013

Approved by Thesis Committee:

Professor Jeong Joon Yoo Chairman

Professor Kang Sup Yoon Vice chairman

Professor Sahnghoon Lee

초 록

서론: 고관절 탈구는 인공 고관절 전치환술 후 발생할 수 있는 대표적인 합병증으로 환자로 하여금 기능적 제한과 불편함을 야기하며, 반복적인 탈구는 재치환술의 원인이 되기도 한다. 큰 대퇴골두는 더 큰 운동범위를 제공하며 탈구에 보다 안정적인 것으로 알려져 있다. 세라믹-세라믹 관절면은 다른 관절면에 비해서 마모율이 현저하게 낮으므로 마모의 증가 없이 큰 대퇴골두를 사용하여 운동 범위 향상과 탈구율의 감소를 확인할 수 있을 것으로 기대된다. 이에 36mm 대퇴골두를 사용한 군과 28mm 대퇴골두를 사용한 군 사이의 탈구율, 임상적인 평가, 방사선학적인 결과, 그리고 합병증의 차이를 비교하고자 하였다.

방법: 2003년 2월부터 2012년 2월까지 하나의 기관에서 숙련된 한명의 술자에 의해 세라믹 인공고관절 전치환술을 시행받고, 1년 6개월 이상 경과 관찰한 75세 이하의 환자 249예(207명)를 대상으로 하였으며, 후향적인 연구 방법을 사용하였다. 36mm 대퇴골두를 사용한 군은 77예(68명) 였으며, 28mm 대퇴골두를 사용한 군은 172예(139명) 였다. 각각에 대하여 탈구율, Harris

고관절 점수, 방사선학적인 평가, 합병증의 발생율을 비교하였다.

결과: 최종 추시 결과, 28mm 대퇴골두 군에서 8예(4.7%)의 탈구가 발생하였으며, 36mm 대퇴골두 군에서는 탈구가 발생하지 않았다($p=0.049$). Harris hip score, 방사선학적인 평가, 합병증의 발생율에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

결론: 세라믹 인공 관절 전치환술에서 큰 대퇴골두를 사용하여 탈구율을 유의하게 감소시킬 수 있었다. 이러한 안정성의 향상은 환자들의 활동 범위를 넓혀주고, 특히 좌식 생활을 하는 한국인을 비롯한 동양인들에게 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

주요어: 인공 고관절 전치환술, 큰 대퇴골두, 탈구
학 번: 2012 - 22678

목 차

초록.....	i
목차.....	iii
표 및 그림 목록	iv
서론.....	1
실험재료 및 방법.....	3
결과.....	9
고찰.....	12
참고문헌	19
초록 (영문)	24

표 및 그림 목록

Table 1. Patient demographics5

**Table 2. Characteristic of patients who had dislocation in
the 28mm femoral head group 10**

서 론

고관절 탈구는 인공 고관절 전치환술 후 발생할 수 있는 대표적인 합병증으로, 그 빈도는 저자에 따라, 일차성 치환술의 경우 약 0.4-5.8%, 재치환술의 경우 약 4.8-13.0% 가량으로 보고되고 있다(1-4). 탈구는 환자로 하여금 기능적 제한과 불편함을 야기하며, 반복적인 탈구는 재치환술의 원인이 되기도 한다(5).

탈구에 관여하는 요인은 환자와 관련된 요인, 수술과 관련된 요인, 삽입물과 관련된 요인이 있으며, 삽입물과 관련된 요인에는 대퇴골두와 경부 사이의 비율, 대퇴골두의 형태 등이 있다. 이 중 삽입물과 관련된 요인으로, 큰 대퇴골두를 사용하여 대퇴골두와 경부 사이의 상대적인 비를 증가시키고, 대퇴경부와 비구부품 사이의 충돌을 방지하여 고관절의 안정성을 높이고, 탈구의 빈도를 줄이려는 노력이 시도되고 있다. 큰 대퇴골두는 관절면에서 미끄러지는 면적과 마찰력(frictional torque)의 증가로 양적 마모(volumetric wear)가 증가하고, 폴리에틸렌 라이너(liner)의 두께 감소로 인해 마모를 악화시킨다는 단점이 지적되어 왔다. 그러나, 최근, 기존의 폴리에틸렌에 비하여 마모율이 낮은 고도

교차 폴리에틸렌 (highly cross-linked polyethylene) 내지는 세라믹-세라믹 관절면을 사용하여 마모에 의한 골용해 (osteolysis)를 방지함과 동시에 고관절 탈구를 줄일 수 있다는 보고가 발표되고 있다(6-10).

세라믹-세라믹 관절면은 다른 관절면에 비해서 마모율이 현저하게 낮고, 따라서 마모의 증가 없이 더 큰 대퇴골두를 사용할 수 있다. 이에 저자들은 세라믹-세라믹 관절면을 사용한 일차성 인공 고관절 전치환술에서 마모의 증가 없이 더 큰 운동 범위와 탈구율의 감소를 확인할 수 있을 것이라고 가정하였고, 36mm 대퇴골두를 사용한 군과 28mm 대퇴골두를 사용한 군 사이에 고관절 탈구율의 차이를 비교하고자 하였다. 더불어 Harris 고관절 점수를 사용한 임상적인 평가, 방사선학적 결과, 그리고 합병증의 차이를 비교하였다.

실험 재료 및 방법

본 연구는 2003 년 2 월부터 2012 년 2 월까지 서울대학교병원 운영 서울특별시 보라매병원에서 일차성 인공 고관절 전치환술을 시행받고, 1 년 6 개월 이상 경과관찰이 된 75 세 이하의 환자 249 예(207 명)를 대상으로 하였으며, 후향적인 연구 방법(retrospective study)을 사용하였다. 술자는 2003 년 2 월부터 2010 년 3 월까지 일차성 인공 고관절 전치환술 시, 28mm 크기의 대퇴골두를 사용하였으며 2010 년 4 월 이후 36mm 크기의 대퇴골두를 사용하였다. 전자의무기록을 이용해서 환자의 성별, 연령, 키, 몸무게, 수술 전 진단, 탈구 발생 유무를 조사하였으며, 탈구가 발생한 경우 탈구의 시기와 원인을 분석하였다. 고관절 기능을 평가하기 위해서 수술 전과 최종 추시 시점의 Harris 고관절 점수(11)를 조사하여 비교하였다. 방사선학적 평가를 위해서 고관절 전후방 방사선 사진(hip AP)과 측면 방사선 사진(translateral)을 확인하였으며 비구 삽입물에서 외전각(inclination)과 전염각(anteversion), 양측 다리 길이의 차이(LLD, Leg length discrepancy)를 측정하고, DeLee 와 Charnley(12)의 3 구역 별로 방사선 투과선과 골용해 소견을 관찰하였다. 대퇴

삽입물의 경우 Gruen 등의 7 구역(13) 별로 방사선 투과선과 골용해 소견을 관찰하였다. 더불어 수술 후 발생한 감염, 혈종 등의 초기 합병증도 함께 조사하였다.

36mm 대퇴골두를 사용한 군은 77 예(68 명)로, 남자가 46 예(40 명), 여자가 31 예(28 명)였다. 수술 당시 연령은 평균 56 세(범위, 23-75 세)였고, 추시 기간은 평균 2 년 2 개월(범위, 1 년 7 개월 - 3 년 1 개월)이었다. 수술 전 진단은 대퇴골두 무혈성 괴사가 39 예, 퇴행성 관절염이 4 예, 외상 후 관절염이 17 예, 고관절 이형성증이 7 예, 류마티스 관절염이 4 예, 그 외 화농성 고관절염 후유증과 강직성 척추염 등에 의한 경우가 6 예였다.

28mm 대퇴골두를 사용한 군은 172 예(139 명)로, 남자가 88 예(69 명,) 여자가 84 예(70 명)였다. 수술 당시 연령은 평균 54 세(범위, 21-75 세)였고, 추시 기간은 평균 5 년 6 개월(범위, 2 년 - 5 년 6 개월)이었다. 수술 전 진단은 대퇴골두 무혈성 괴사가 97 예, 퇴행성 관절염이 9 예, 외상 후 관절염이 32 예, 고관절 이형성증이 19 예, 류마티스 관절염이 2 예, 그 외 화농성 고관절염 후유증과 강직성 척추염 등에 의한 경우가 13 예였다. 통계적 분석을 위해 Statistical Package for the Social Science version 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) 프로그램을 사용하였고

연령 (P=0.164), BMI(P=0.283)에 대해서는 independent-sample t-test, 성별(P=0.219), 진단(P=0.489)에 대해서는 Fisher's exact test, Pearson's chi-square test 를 사용하여 분석하였다. 그 결과 두 군의 환자들의 특성 간에는 유의한 차이가 없었다 (P<0.05).(Table 1)

모든 수술은 20 년 이상의 경험을 가진 숙련된 한 명의 술자에 의해 시행되었고 모든 예에서 변형된 Hardinge 의 측방 도달법이 사용되었다. 대퇴 부품은 두 군 모두에서 Summit™ Tapered Hip system (Depuy, Leeds, England)을 사용하였다. Summit™ Tapered Hip system 은 티타늄 합금 재질이며 (Ti6Al4V)

Table 1. Patient Demographics

	36mm Group	28mm Group
Total number of patient	68(77 hips)	139(172 hips)
Men	40(46 hips)	69(88 hips)
Women	28(31 hips)	70(84 hips)
Mean age in year(range)	56(23 to 75)	54(21 to 75)
Mean body mass index(range)	23(15 to 30)	24(16 to 36)
Diagnosis		
AVN	39(50.6%)	97(56.4%)
OA	4(5.2%)	9(5.2%)
Post-traumatic arthritis	17(22.1%)	32(18.6%)
Dysplastic hip	7(9.1%)	19(11.0%)
RA	4(5.2%)	2(1.2%)
etc	6(7.8%)	13(7.6%)

근위부에만 grit blasted 로 표면 처리가 되어 있고 원위부에는 광택 처리가 되어있으며, 단면이 원형으로 되어 있으면서 원위부로 갈수록 작아지는 형태(tapered)를 가지고 있다. Porous coating 의 표면처리와 함께 수산화 인회석을 피복한 것으로 골내성장(bone ingrowth)을 유도하도록 고안, 개발되었다(25). 36mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우, 비구 부품은 전 예에서 Pinnacle™ Acetabular Cup(Depuy, Warsaw, USA), 대퇴골두와 라이너는 Biolox delta(CeramTec, Plochingen, Germany)를 사용하였다. 28mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우, 비구 부품은 전 예에서 Duraloc™ Option Cup (Depuy, Warsaw, USA)을 사용하였으며 대퇴골두와 라이너는 Biolox forte(CeramTec, Plochingen, Germany)를 사용하였다. Pinnacle™ Acetabular Cup 과 Duraloc™ Option Cup 은 모두 골내성장을 촉진할 수 있도록 porous coating 표면처리 된 티타늄 합금 재질(Ti6Al4V)의 비구컵이다. Biolox delta, Biolox forte 는 모두 세라믹 재질의 대퇴골두이며 Biolox forte 가 순수한 알루미나(alumina) 재질인 것에 반해 Biolox delta 는 알루미나 매트릭스에 지르코니아(zirconia) 입자를 첨가하여 강도(strength)를 증가시킨 제품이다. 비구컵의 크기는 36mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우 평균 55mm(범위, 52-

60mm), 28mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우 평균 53mm (범위, 46-60mm) 였다($P=0.001$). 대퇴 경부의 길이는 36mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우 짧은 길이가 9 예(11.7%), 중간 길이가 52 예(67.5%), 긴 길이가 16 예(20.8%)였으며 28mm 대퇴골두를 사용한 군에서는 짧은 길이가 20 예(11.6%), 중간 길이가 107 예(62.2%), 긴 길이가 45 예(26.2%) 있었다 ($P=0.632$). 수술 후 다리 길이의 차이(leg length discrepancy)는 양측 대퇴골두 정점의 위치를 비교하여 측정하였고 36mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우 평균 3mm(범위, 0-11mm), 28mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우 평균 3mm(범위, 0-46mm) 차이를 보였다($P=0.436$). 두 군 간의 비구컵의 크기와 수술 후 다리 길이의 차이에 대해서는 independent-sample t-test 를 사용하였고, 대퇴 경부의 길이에 대해서는 Pearson's chi-square test 를 사용하여 분석하였다. 그 결과, 대퇴 경부의 길이와 수술 후 다리 길이의 차이에는 두 군간의 차이가 없었으나($P<0.05$), 비구컵의 크기는 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서 유의하게 큰 것으로 나타났다($P=0.001$). 대퇴골두의 크기와 비구컵 크기에 대하여 Person's correlation test 를 사용하여 분석하였고, 대퇴골두의 크기와 비구컵 크기 사이에 상관관계가 있는 것으로

나타났다($P=0.346$). 따라서 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서 비구컵의 크기가 유의하게 큰 것은 대퇴골두 크기의 차이에 의한 것으로 분석된다.

비구컵과 대퇴 삽입물은 무시멘트 방법으로 압박 고정 (press fit) 하였으며 필요에 따라 비구컵에 1-2 개의 나사를 추가 고정하였다.

수술 후 6 주간 고관절의 외전 상태를 유지하도록 하고 90 도를 초과하는 심한 굴곡은 금하도록 하였다. 수술 후 1 주일 이내에 목발 보행을 시작하여 첫 6 주간은 목발을 사용한 부분 체중 부하 보행을 허용하였고, 수술 후 3 개월 후부터는 다른 합병증이 없는 한 목발 없이 전체 체중 부하 보행을 허용하였다.

통계적 분석을 위해 위해 탈구율과 합병증 발생율의 비교에는 Fisher' s exact test, Harris 고관절 점수의 비교에는 Wilcoxon-Mann-Whitney test 를 사용하였다. P 값이 0.05 미만인 경우 통계적 유의성이 있는 것으로 해석하였다.

결 과

최종 추시 시점에서 28mm 대퇴골두를 사용한 군에서는 총 8 예(4.7%)의 탈구가 발생하였고, 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서는 탈구가 발생하지 않았다(0%). 결과적으로 28mm 대퇴골두를 사용한 군은 36mm 대퇴골두를 사용한 군에 비하여 수술 후 탈구의 발생율이 통계학적으로 유의하게 높았다 ($P=0.049$). 총 8 예의 탈구는 각각 다른 환자에서 발생하였고, 탈구가 발생한 군의 평균 연령은 60 세(범위, 45-67 세)였다. 최초 탈구가 발생한 시점은 수술 후 평균 63 일(범위, 15-249 일)이었으며 8 예 중 6 예에서 수술 후 5 주 이내에 탈구가 발생하였다. 8 예 모두 쪼그려 앉기 또는 양반 다리 등의 과도한 고관절 굴곡 자세에서 탈구가 발생하였으며, 모두 후방으로 탈구되었다. Allis 방법을 사용하여 도수 정복을 시행하고 그 후 4 주 동안 외전 보조기를 착용하도록 하였다. 4 예에서는 치료 후 더 이상 탈구가 발생하지 않았으나, 4 예에서는 재탈구가 발생하였다. 그 중 2 예에 대해서는 첫 인공 고관절 전치환술 후 각각 4 주, 5 년이 되는 시점에 비구컵 재치환술을 시행하였고, 나머지 2 예에 대해서는

각각 4 주, 1 년 6 개월에 대퇴골두와 라이너 재치환술을 시행하였다.

(Table 2)

임상적으로 Harris 고관절 점수는, 28mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우, 수술 전 평균 46.7 에서 수술 후 93.6 로 호전되었고, 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서는, 수술 전 평균 46.4 에서 수술 후 92.1 로 호전되었으나, 최종 추시 상 두 군간의 유의한 차이는 없었다(P=0.650).

방사선학적으로 전례에서 삽입물 주위의 골절, 무균성 골용해 소견, 대퇴 부품의 침강 소견 등은 관찰되지 않았다. 비구 삽입물과 대퇴 삽입물 주변의 방사선 투과선 역시 관찰되지 않았다.

Table 2. Characteristic of patients who had dislocation in the 28mm femoral head group

Patient number	Age	BMI	Diagnosis	Time to	Treatment Course
				Dislocation (days)	
1	67	23	AVN	25	Closed reduction and brace apply
2	56	20	FNF	29	Femoral head and liner change
3	62	19	AVN	115	Revision of acetabular component
4	65	25	Post-traumatic DA	249	Femoral head and liner change
5	67	27	AVN	15	Revision of acetabular component
6	45	24	AVN	31	Closed reduction and brace apply
7	55	20	FNF	16	Closed reduction and brace apply
8	66	24	FNF	27	Closed reduction and brace apply

탈구 이외에 수술 후 발생한 합병증은 다음과 같았고, 두 군 사이에 유의한 차이는 없었다($P=0.446$). 28mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우, 7 예(4.1%)에서 움직임 시 소리(squeaking)가 난다고 하였고, 2 예(1.2%)에서 표층부의 감염 소견이 관찰되었다. 2 예의 표층부 감염 중 1 예에 대해서는 변연부 절제술을 시행 후 6 주간 항생제를 사용하였으며, 1 예에 대해서는 4 주간 항생제를 사용하였다. 36mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우 2 예(2.6%)에서 표층부 감염 소견이 관찰되어 1 예에 대해서는 변연부 절제술 시행 후 6 주간 항생제를 사용하였고, 1 예에 대해서는 4 주간 항생제를 사용하였다. 세라믹 관절면 파괴 소견 및 수술 후 심부 감염은 관찰되지 않았다.

고 찰

탈구에 관여하는 요인은 환자와 관련된 요인, 수술과 관련된 요인, 삽입물과 관련된 요인이 있다. 80 세 이상의 고령이나 치매, 정신질환, 신경근육질환 등이 동반된 환자에서는 탈구율이 높고, 수술하는 의사의 경험과 술기, 수술적 접근 방법 등이 기여하는 것으로 알려져 있다. 삽입물과 관련된 요인에는 삽입물의 위치, 대퇴골두의 크기, 대퇴골두와 경부 사이의 비율, skirt 의 유무 등이 있다(14).

Chanrley 는 초기 인공 고관절 전치환술에서 41mm 크기의 대퇴골두를 사용하였으나 마모에 의한 실패를 경험하였으며, 이후 22mm 크기의 대퇴골두를 사용하였다(15). 이후 50 년 이상 인공 고관절 전치환술 분야에서는 32mm 이하의 대퇴골두를 사용하였고 그 이상 직경의 대퇴골두 사용이 제한되었다. 최근 금속-금속 관절면, 세라믹-세라믹 관절면 등 관절 구성면을 이루는 재질이 발전하고, 마모에 저항이 강한 고도 교차 폴리에틸렌이 개발되면서 마모에 의한 골용해의 위험성이 낮아지고 36mm 이상의 대퇴골두가 사용되고 있다(6-10). 큰 대퇴골두를 사용할 경우 모든 방향에서 운동 범위가 증가하고 탈구가 일어나기 위해서는 더

많은 거리의 전이가 필요하며, 대퇴골두가 대퇴부품의 경부에 안정되게 위치하도록 사용되는 skirt 가 필요하지 않으므로 대퇴골두와 경부 사이의 비율이 증가하고, 대퇴경부와 비구부품 사이의 충돌이 적으므로 탈구에 보다 안정적이다(16-17). Scifert(18) 등은 대퇴골두가 1mm 증가함에 따라 모든 방향에서 $0.84 \pm 0.43^\circ$ 의 운동범위가 증가되고, 탈구에 저항하는 peak moment 가 3.6% 증가한다고 보고하였고, Burroughs(8,19) 등은 38mm 와 42mm 대퇴골두는 32mm 대퇴골두에 비하여 각각 6° 와 16° 의 운동범위가 증가한다고 보고하였다. 또한, Pasley(20) 등은 대퇴경부와 삽입된 폴리에틸렌 가장자리의 충돌은 22mm 대퇴골두에서는 94%, 38mm 대퇴골두에서는 64% 에서 발생한다고 보고하였고, Hallstrom(21) 은 44mm 대퇴골두가 탈구를 일으키기 위해서는 28mm 대퇴골두에 비해 9mm 의 부가적인 전이가 필요하다고 하였다. 이러한 안정성의 향상과 운동범위의 증가는 인공 고관절 전치환술 후 환자의 삶의 질을 향상시켜 줄 수 있을 것으로 기대되며, 특히 좌식 생활에 익숙해서 쪼그려 앉거나 양반 다리 등의 심한 고관절 굴곡 자세를 요하는 한국인의 생활 양식에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다. Plate 등은 수술 전 탈구의 위험인자를 하나 이상 가진 환자군을 대상으로 일차성 인공

고관절 전치환술을 시행하여, 작은 대퇴골두를 사용한 군(26 또는 28mm 대퇴골두 사용) 과 큰 대퇴골두를 사용한 군(36mm 이상의 대퇴골두 사용)에서 탈구율과 Harris 고관절 점수를 조사하였고, 큰 대퇴골두를 사용한 군에서 탈구율이 낮고(0% 대 3.8%) Harris 고관절 점수도 더 나은 경향을 보였다고 보고하였다(90 점 대 83 점)(22). Bistolfi 등은 일차성 인공 고관절 전치환술 시 28mm 대퇴골두를 사용한 군과 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서 수술 후 1 년 이내의 탈구율과 Harris 고관절 점수, 합병증의 빈도를 조사하였으며 Harris 고관절 점수와 합병증의 빈도는 두 군간에 차이가 없고($P>0.05$) 탈구율은 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서 유의하게 낮다고 보고하였다($P=0.046$)(23). Howie 등은 다기관 무작위 비교실험을 통해서 일차성 인공 고관절 전치환술의 경우 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서 28mm 대퇴골두를 사용한 군에 비하여 탈구율이 유의하게 낮았으나($P=0.024$) 재치환술의 경우 유의한 차이가 없다고 보고하였다($P=0.273$)(24). 이처럼 많은 연구들이 일차성 인공 고관절 전치환술에서 큰 대퇴골두를 사용하여 탈구율을 감소시킬 수 있다고 보고하였다. 이론적인 배경에 의하면, 큰 대퇴골두를 사용할 경우, 탈구율이 감소할 뿐만 아니라 비구부품과 대퇴부품 사이의 충돌이 감소하고 관절의

운동범위가 증가하여 임상적인 결과에도 유의한 호전이 있을 것으로 기대되나, 이 점은 아직 명확하지 않은 상태이다. 이전에는 마모로 인해 불가능하였던 큰 대퇴골두의 사용이 새로운 관절면의 개발로 가능해졌으므로 각각의 관절면에 대한 연구가 개별적으로 이루어져야 할 것이다. 고도 교차 폴리에틸렌의 경우 이전에 사용되던 폴리에틸렌에 비해 마모에 강하기는 하지만 큰 대퇴골두를 사용할 경우, 여전히 마모가 우려되며, 금속-금속 관절면의 경우 금속 입자에 의한 과민 반응(ALVAL, aseptic lymphocytic vasculitis-associated lesion)이 있을 수 있다. 세라믹-세라믹 관절면은 생체에 적합하고(biocompatible) 흡습성이 좋아 마찰이 적으며 마모에 강하다는 장점이 있지만 강한 충격에 의해 파괴될 수 있다. 이에 저자들은 세라믹-세라믹 관절면을 사용한 일차성 인공 고관절 전치환술에서 36mm 대퇴골두를 사용한 군과 28mm 대퇴골두를 사용한 군 사이의 탈구율을 비교하고 임상적인 결과에도 유의한 호전이 있는지 확인하고자 하였다. 그 외에도 방사선학적인 결과와 합병증의 차이를 비교하였다.

본 연구 결과 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서는 탈구가 발생하지 않았으며 28mm 대퇴골두를 사용한 군에서는 8 예의

탈구가 발생하여 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서 탈구율이 유의하게 낮았다. 즉, 직경이 큰 대퇴골두를 사용하여 탈구율을 낮추고 재치환술을 예방할 수 있다는 것을 확인할 수 있었다. Harris 고관절 점수로 평가한 임상적 결과와 방사선학적 결과, 탈구 외의 합병증에서는 유의한 차이가 없었다. Harris 고관절 점수의 경우 모든 환자군에서 수술 후 90 점 이상의 높은 점수로 호전된 소견을 보여 두 군 간의 차이를 평가하기 어려웠다. 세분화된 기능 평가를 활용하거나 관절 운동 범위를 측정하는 등, 두 군 간의 기능적 차이를 좀 더 명확하게 판단할 수 있는 평가 방법이 요구된다. 28mm 대퇴골두를 사용한 군은 평균 추시기간이 5 년 6 개월이었으나 36mm 대퇴골두를 사용한 군은 평균 추시기간이 2 년 2 개월로 비교적 짧다는 단점이 있었다. 그러나 본 연구에서도 8 예의 탈구 중 6 예가 5 주 이내에 발생했으며, 모든 예가 1 년 이내에 발생하였다. 이처럼 급성 외상에 의한 탈구를 제외하면, 대부분의 인공 고관절 전치환술 후 탈구가, 연부조직이 완전히 회복되기 전인 6 개월 내외에 발생하므로 2 년 2 개월의 평균 추시기간이 제한점이 되지는 않을 것으로 사료된다. 큰 대퇴골두의 가장 큰 문제점으로 지적되는 마모와 골용해 소견을 관찰하기 위해서는 좀 더 장기적인 관찰이 필요할 것으로 생각되며, 세라믹-세라믹

관절면은 지금까지 개발된 관절면 중 가장 마모에 강하고, 마모 입자로 인한 문제점이 적은 관절면이므로 장기 추시할 경우, 이 점에 있어 우수한 결과를 보일 것으로 기대된다. 그러므로 이 환자군에 대해서 장기 추시하면 더 의미있는 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다. 그 외에도 36mm 대퇴골두를 사용한 군의 수가 적고 후향적 연구 디자인으로 연구의 검증율이 떨어진다는 단점이 있다. 그러나 하나의 연구 기관에서, 비슷한 인구학적 특성을 가진 환자군을 대상으로 하였고, 모든 환자에서 세라믹-세라믹 관절면과 동일한 대퇴부품을 사용하여, 디자인에 의해 발생할 수 있는 편향된 결과를 배제하고, 세라믹-세라믹 관절면을 이용한 일차성 인공 고관절 전치환술에서 큰 대퇴골두의 효과에 대해 연구했다는 점에 의의가 있다고 생각된다. 또한, 탈구에 비교적 안정적인 것으로 알려진 변형된 Hardinge 의 측방 접근법을 사용하였으며, 그럼에도 불구하고 28mm 대퇴골두 군에서 후방 탈구가 발생하였고, 36mm 대퇴골두 군에서 탈구가 발생하지 않았다는 점, 다시 말해, 탈구의 위험성이 높은 후외측 도달법 뿐만 아니라 탈구에 비교적 안정적인 것으로 알려진 측방 도달법에서도 큰 대퇴골두를 사용하여 탈구율을 줄일 수 있다는 점을 확인한 것이 다른 연구와의 차이점이라고 할 수 있다.

본 연구 결과 큰 대퇴골두를 사용하여 세라믹 인공 고관절 전치환술 후 발생하는 탈구율을 유의하게 낮출 수 있다고 판단되며 이러한 안정성의 향상은 환자들의 활동 범위를 넓혀주고, 특히 좌식 생활을 하는 한국인을 비롯한 동양인들에게 큰 도움이 될 것으로 기대된다. 기능적 향상과 마모 및 골용해성에 대한 안정성을 증명하기 위해서는 좀 더 장기적인 관찰이 필요할 것으로 생각되나, 지금까지 알려진 세라믹-세라믹 관절면의 특성 상 좋은 결과를 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Phillips CB, Barrett JA, Losina E, et al. Incidence rates of dislocation, pulmonary embolism, and deep infection during the first six months after elective total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A(8): 1610-1.
2. Bystrom S, Espehaug B, Furnes O, et al. 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* 2003;74(5):514-24.
3. Berry DJ, von Knoch M, Schleck CD, et al. Effect of femoral head diameter and operative approach on risk of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(11):2456-63.
4. Von Knoch M, Berry DJ, Harmsen WS, et al. Late dislocation after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A(11):1949-53.
5. Ong KL, Mowat FS, Chan N, et al. Economic burden of revision hip and knee arthroplasty in Medicare enrollees. *Clin Orthop Relat Res* 2006;446:22-8.

6. Choy WS, Ahn JH, Kam BS, et al. Ceramic on ceramic cementless total hip arthroplasty using a large diameter head. J Korean Orthop Assoc 2010;45:342–6.
7. Kim YJ, Jeong H, Lee KH, et al. Early dislocation rate with large femoral heads in primary total hip arthroplasty. J Korean Hip Soc. 2007;19:468–71.
8. Burroughs BR, Hallstrom B, Golladay GJ et al . Range of motion and stability in total hip arthroplasty with 28–, 32–, 38–, and 44–mm femoral head sizes. J Arthroplasty. 2005;20:11–9.
9. Livermore J, Ilstrup D, Morrey B. Effect of femoral head size on wear of the polyethylene acetabular component. J Bone Joint Surg Am. 1990;72:518–28.
10. Kluess D, Martin H, Mittelmeier W, et al. Influence of femoral head size on impingement, dislocation and stress distribution in total hip replacement. Med Eng Phys. 2007;29:465–71.
11. 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 Am.* 1969;51:737–55.
12. DeLee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;121:20–32.
 13. 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.
 14. Cho MR, Cha JS. A use of large femoral head in total hip arthroplasty. *J Korean Hip Soc.* 2004;15:374–381
 15. Charnley J. Surgery of the hip-joint. *Br Med J.* 1960; i: 821–6
 16. Morrey BF. Instability after total hip arthroplasty. *Orthop Clin North America* 1992; 23: 237–248.
 17. Morrey BF, Ilstrup D. Size of the femoral head and acetabular revision in total hip-replacement arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* 1989; 71: 50–55.
 18. Scifert CF, Noble PC, Brown TD, et al. Experimental and

- computational simulation of total arthroplasty dislocation.
Orthop clin North Am. 2001;32: 553–567.
19. Burroughs BR, Rubash HE, Harris WH. Femoral head sizes larger than 32mm against highly cross-linked polyethylenes used in total joint arthroplasty. Clin Orthop. 2005; 430: 45–52.
 20. Parsly BS. Head size vs. capsular repair: which is important? Presented at The 31th Harvard hip course for a new era in total hip arthroplasty : The era of the big head. October 2, 2001; Hayatt regency Hotel, Cambridge, MA.
 21. Hallstrom BR. Advantages of the large head : Range of motion, displacement and bone to bone contact Presented at The 31th Harvard hip course for a new era in total hip arthroplasty : The era of the big head; October 2, 2001; Hayatt Regency Hotel. Cambridge, MA.
 22. Plate JF, Seyler TM, Stroh DA, et al. Risk of dislocation using large- vs. small-diameter femoral heads in total hip arthroplasty. BMC Res Notes. 2012; 5: 553
 23. Bistolfi A, Crova M, Rosso F, et al. Dislocation rate after hip

- arthroplasty within the first postoperative year : 36mm versus 28mm femoral heads. *Hip Int.* 2011; 21(5): 559–64
24. Howie DW, Holubowycz OT, Middleton R, et al. Large femoral heads decrease the incidence of dislocation after total hip arthroplasty : a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2012; 94(12): 1095–102
25. Young wook Lim, Kee Haeng Lee, Sung Ho Bae, et al. Comparative analysis of two cementless stems in total hip arthroplasties in patients with osteonecrosis of femoral head – SummitTM stem and BencoxTM stem

Abstract

Introduction : Dislocation of total hip arthroplasty is a common and important complication that places substantial economic and personal burden on affected patients. Larger femoral head may reduce the risk of dislocation and improve the range of the movement. The purpose of this study was to compare the dislocation rates, functional outcomes, and radiologic results of ceramic on ceramic THA in patients with 28mm and 36mm femoral heads.

Methods : A total 68 patients(77 hips) who received total hip arthroplasties with 36mm femoral heads were compared to 139 patients(172 hips) who received total hip arthroplasties with 28mm femoral heads. Rates of dislocation, Harris hip score, radiologic findings, and complications were compared between the groups.

Results : At final follow-up, rates of dislocation was significantly higher in the 28mm femoral head group compared to the 36mm femoral head group($P=0.049$). Final Harris hip

scores, radiologic results, complication rates were similar for the two groups.

Conclusions : Large femoral head component significantly reduce the risk of dislocations, while providing the same functional improvements as small femoral head components in ceramic on ceramic THA.

Keywords: Total hip arthroplasty, large femoral head, dislocation
Student number: 2012-22678



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

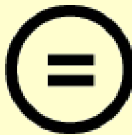
다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

의학석사 학위논문

세라믹 인공 고관절 전치환술에서 큰
대퇴골두의 효과

The effects of large femoral head in
ceramic total hip arthroplaty

2013 년 12 월

서울대학교 대학원
의학과 임상외과학과 과정
권 지 은

A thesis of the Master' s degree

The effects of large femoral
head in ceramic total hip
arthroplaty

세라믹 인공 고관절 전치환술에서
큰 대퇴골두의 효과

December 2013

The Department of Clinical Medical
Sciences, Graduate School,
Seoul National University
College of Medicine

Ji Eun Kwon

세라믹 인공 고관절 전치환술에서 큰 대퇴골두의 효과

지도교수 윤 강 섭

이 논문을 의학석사 학위논문으로 제출함

2013 년 10 월

서울대학교 대학원

의학과 임상의과학과 전공

권 지 은

권지은의 의학석사 학위논문을 인준함

2013 년 12 월

위원장 유 정 준 (인)

부위원장 윤 강 섭 (인)

위 원 이 상 훈 (인)

The effects of large femoral
head in ceramic total hip
arthroplaty

by

Ji Eun Kwon, M.D.

A thesis submitted in partial fulfillment of the
requirements for the Degree of Master of Science
in Clinical Medical Sciences at Seoul National
University College of Medicine

December 2013

Approved by Thesis Committee:

Professor Jeong Joon Yoo Chairman

Professor Kang Sup Yoon Vice chairman

Professor Sahnghoon Lee

초 록

서론: 고관절 탈구는 인공 고관절 전치환술 후 발생할 수 있는 대표적인 합병증으로 환자로 하여금 기능적 제한과 불편함을 야기하며, 반복적인 탈구는 재치환술의 원인이 되기도 한다. 큰 대퇴골두는 더 큰 운동범위를 제공하며 탈구에 보다 안정적인 것으로 알려져 있다. 세라믹-세라믹 관절면은 다른 관절면에 비해서 마모율이 현저하게 낮으므로 마모의 증가 없이 큰 대퇴골두를 사용하여 운동 범위 향상과 탈구율의 감소를 확인할 수 있을 것으로 기대된다. 이에 36mm 대퇴골두를 사용한 군과 28mm 대퇴골두를 사용한 군 사이의 탈구율, 임상적인 평가, 방사선학적인 결과, 그리고 합병증의 차이를 비교하고자 하였다.

방법: 2003년 2월부터 2012년 2월까지 하나의 기관에서 숙련된 한명의 술자에 의해 세라믹 인공고관절 전치환술을 시행받고, 1년 6개월 이상 경과 관찰한 75세 이하의 환자 249예(207명)를 대상으로 하였으며, 후향적인 연구 방법을 사용하였다. 36mm 대퇴골두를 사용한 군은 77예(68명) 였으며, 28mm 대퇴골두를 사용한 군은 172예(139명) 였다. 각각에 대하여 탈구율, Harris

고관절 점수, 방사선학적인 평가, 합병증의 발생율을 비교하였다.

결과: 최종 추시 결과, 28mm 대퇴골두 군에서 8예(4.7%)의 탈구가 발생하였으며, 36mm 대퇴골두 군에서는 탈구가 발생하지 않았다($p=0.049$). Harris hip score, 방사선학적인 평가, 합병증의 발생율에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

결론: 세라믹 인공 관절 전치환술에서 큰 대퇴골두를 사용하여 탈구율을 유의하게 감소시킬 수 있었다. 이러한 안정성의 향상은 환자들의 활동 범위를 넓혀주고, 특히 좌식 생활을 하는 한국인을 비롯한 동양인들에게 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

주요어: 인공 고관절 전치환술, 큰 대퇴골두, 탈구
학 번: 2012 - 22678

목 차

초록.....	i
목차.....	iii
표 및 그림 목록	iv
서론.....	1
실험재료 및 방법.....	3
결과.....	9
고찰.....	12
참고문헌	19
초록 (영문)	24

표 및 그림 목록

Table 1. Patient demographics5

**Table 2. Characteristic of patients who had dislocation in
the 28mm femoral head group 10**

서 론

고관절 탈구는 인공 고관절 전치환술 후 발생할 수 있는 대표적인 합병증으로, 그 빈도는 저자에 따라, 일차성 치환술의 경우 약 0.4-5.8%, 재치환술의 경우 약 4.8-13.0% 가량으로 보고되고 있다(1-4). 탈구는 환자로 하여금 기능적 제한과 불편함을 야기하며, 반복적인 탈구는 재치환술의 원인이 되기도 한다(5).

탈구에 관여하는 요인은 환자와 관련된 요인, 수술과 관련된 요인, 삽입물과 관련된 요인이 있으며, 삽입물과 관련된 요인에는 대퇴골두와 경부 사이의 비율, 대퇴골두의 형태 등이 있다. 이 중 삽입물과 관련된 요인으로, 큰 대퇴골두를 사용하여 대퇴골두와 경부 사이의 상대적인 비를 증가시키고, 대퇴경부와 비구부품 사이의 충돌을 방지하여 고관절의 안정성을 높이고, 탈구의 빈도를 줄이려는 노력이 시도되고 있다. 큰 대퇴골두는 관절면에서 미끄러지는 면적과 마찰력(frictional torque)의 증가로 양적 마모(volumetric wear)가 증가하고, 폴리에틸렌 라이너(liner)의 두께 감소로 인해 마모를 악화시킨다는 단점이 지적되어 왔다. 그러나, 최근, 기존의 폴리에틸렌에 비하여 마모율이 낮은 고도

교차 폴리에틸렌 (highly cross-linked polyethylene) 내지는 세라믹-세라믹 관절면을 사용하여 마모에 의한 골용해 (osteolysis)를 방지함과 동시에 고관절 탈구를 줄일 수 있다는 보고가 발표되고 있다(6-10).

세라믹-세라믹 관절면은 다른 관절면에 비해서 마모율이 현저하게 낮고, 따라서 마모의 증가 없이 더 큰 대퇴골두를 사용할 수 있다. 이에 저자들은 세라믹-세라믹 관절면을 사용한 일차성 인공 고관절 전치환술에서 마모의 증가 없이 더 큰 운동 범위와 탈구율의 감소를 확인할 수 있을 것이라고 가정하였고, 36mm 대퇴골두를 사용한 군과 28mm 대퇴골두를 사용한 군 사이에 고관절 탈구율의 차이를 비교하고자 하였다. 더불어 Harris 고관절 점수를 사용한 임상적인 평가, 방사선학적 결과, 그리고 합병증의 차이를 비교하였다.

실험 재료 및 방법

본 연구는 2003 년 2 월부터 2012 년 2 월까지 서울대학교병원 운영 서울특별시 보라매병원에서 일차성 인공 고관절 전치환술을 시행받고, 1 년 6 개월 이상 경과관찰이 된 75 세 이하의 환자 249 예(207 명)를 대상으로 하였으며, 후향적인 연구 방법 (retrospective study)을 사용하였다. 술자는 2003 년 2 월부터 2010 년 3 월까지 일차성 인공 고관절 전치환술 시, 28mm 크기의 대퇴골두를 사용하였으며 2010 년 4 월 이후 36mm 크기의 대퇴골두를 사용하였다. 전자의무기록을 이용해서 환자의 성별, 연령, 키, 몸무게, 수술 전 진단, 탈구 발생 유무를 조사하였으며, 탈구가 발생한 경우 탈구의 시기와 원인을 분석하였다. 고관절 기능을 평가하기 위해서 수술 전과 최종 추시 시점의 Harris 고관절 점수(11)를 조사하여 비교하였다. 방사선학적 평가를 위해서 고관절 전후방 방사선 사진(hip AP)과 측면 방사선 사진(translateral)을 확인하였으며 비구 삽입물에서 외전각 (inclination)과 전염각(anteversion), 양측 다리 길이의 차이(LLD, Leg length discrepancy)를 측정하고, DeLee 와 Charnley(12)의 3 구역 별로 방사선 투과선과 골용해 소견을 관찰하였다. 대퇴

삽입물의 경우 Gruen 등의 7 구역(13) 별로 방사선 투과선과 골용해 소견을 관찰하였다. 더불어 수술 후 발생한 감염, 혈종 등의 초기 합병증도 함께 조사하였다.

36mm 대퇴골두를 사용한 군은 77 예(68 명)로, 남자가 46 예(40 명), 여자가 31 예(28 명)였다. 수술 당시 연령은 평균 56 세(범위, 23-75 세)였고, 추시 기간은 평균 2 년 2 개월(범위, 1 년 7 개월 - 3 년 1 개월)이었다. 수술 전 진단은 대퇴골두 무혈성 괴사가 39 예, 퇴행성 관절염이 4 예, 외상 후 관절염이 17 예, 고관절 이형성증이 7 예, 류마티스 관절염이 4 예, 그 외 화농성 고관절염 후유증과 강직성 척추염 등에 의한 경우가 6 예였다.

28mm 대퇴골두를 사용한 군은 172 예(139 명)로, 남자가 88 예(69 명,) 여자가 84 예(70 명)였다. 수술 당시 연령은 평균 54 세(범위, 21-75 세)였고, 추시 기간은 평균 5 년 6 개월(범위, 2 년 - 5 년 6 개월)이었다. 수술 전 진단은 대퇴골두 무혈성 괴사가 97 예, 퇴행성 관절염이 9 예, 외상 후 관절염이 32 예, 고관절 이형성증이 19 예, 류마티스 관절염이 2 예, 그 외 화농성 고관절염 후유증과 강직성 척추염 등에 의한 경우가 13 예였다. 통계적 분석을 위해 Statistical Package for the Social Science version 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) 프로그램을 사용하였고

연령 (P=0.164), BMI(P=0.283)에 대해서는 independent-sample t-test, 성별(P=0.219), 진단(P=0.489)에 대해서는 Fisher's exact test, Pearson's chi-square test 를 사용하여 분석하였다. 그 결과 두 군의 환자들의 특성 간에는 유의한 차이가 없었다 (P<0.05).(Table 1)

모든 수술은 20 년 이상의 경험을 가진 숙련된 한 명의 술자에 의해 시행되었고 모든 예에서 변형된 Hardinge 의 측방 도달법이 사용되었다. 대퇴 부품은 두 군 모두에서 Summit™ Tapered Hip system (Depuy, Leeds, England)을 사용하였다. Summit™ Tapered Hip system 은 티타늄 합금 재질이며 (Ti6Al4V)

Table 1. Patient Demographics

	36mm Group	28mm Group
Total number of patient	68(77 hips)	139(172 hips)
Men	40(46 hips)	69(88 hips)
Women	28(31 hips)	70(84 hips)
Mean age in year(range)	56(23 to 75)	54(21 to 75)
Mean body mass index(range)	23(15 to 30)	24(16 to 36)
Diagnosis		
AVN	39(50.6%)	97(56.4%)
OA	4(5.2%)	9(5.2%)
Post-traumatic arthritis	17(22.1%)	32(18.6%)
Dysplastic hip	7(9.1%)	19(11.0%)
RA	4(5.2%)	2(1.2%)
etc	6(7.8%)	13(7.6%)

근위부에만 grit blasted 로 표면 처리가 되어 있고 원위부에는 광택 처리가 되어있으며, 단면이 원형으로 되어 있으면서 원위부로 갈수록 작아지는 형태(tapered)를 가지고 있다. Porous coating 의 표면처리와 함께 수산화 인회석을 피복한 것으로 골내성장(bone ingrowth)을 유도하도록 고안, 개발되었다(25). 36mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우, 비구 부품은 전 예에서 Pinnacle™ Acetabular Cup(Depuy, Warsaw, USA), 대퇴골두와 라이너는 Biolox delta(CeramTec, Plochingen, Germany)를 사용하였다. 28mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우, 비구 부품은 전 예에서 Duraloc™ Option Cup (Depuy, Warsaw, USA)을 사용하였으며 대퇴골두와 라이너는 Biolox forte(CeramTec, Plochingen, Germany)를 사용하였다. Pinnacle™ Acetabular Cup 과 Duraloc™ Option Cup 은 모두 골내성장을 촉진할 수 있도록 porous coating 표면처리 된 티타늄 합금 재질(Ti6Al4V)의 비구컵이다. Biolox delta, Biolox forte 는 모두 세라믹 재질의 대퇴골두이며 Biolox forte 가 순수한 알루미나(alumina) 재질인 것에 반해 Biolox delta 는 알루미나 매트릭스에 지르코니아(zirconia) 입자를 첨가하여 강도(strength)를 증가시킨 제품이다. 비구컵의 크기는 36mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우 평균 55mm(범위, 52-

60mm), 28mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우 평균 53mm (범위, 46-60mm) 였다($P=0.001$). 대퇴 경부의 길이는 36mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우 짧은 길이가 9 예(11.7%), 중간 길이가 52 예(67.5%), 긴 길이가 16 예(20.8%)였으며 28mm 대퇴골두를 사용한 군에서는 짧은 길이가 20 예(11.6%), 중간 길이가 107 예(62.2%), 긴 길이가 45 예(26.2%) 있었다 ($P=0.632$). 수술 후 다리 길이의 차이(leg length discrepancy)는 양측 대퇴골두 정점의 위치를 비교하여 측정하였고 36mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우 평균 3mm(범위, 0-11mm), 28mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우 평균 3mm(범위, 0-46mm) 차이를 보였다($P=0.436$). 두 군 간의 비구컵의 크기와 수술 후 다리 길이의 차이에 대해서는 independent-sample t-test 를 사용하였고, 대퇴 경부의 길이에 대해서는 Pearson's chi-square test 를 사용하여 분석하였다. 그 결과, 대퇴 경부의 길이와 수술 후 다리 길이의 차이에는 두 군간의 차이가 없었으나($P<0.05$), 비구컵의 크기는 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서 유의하게 큰 것으로 나타났다($P=0.001$). 대퇴골두의 크기와 비구컵 크기에 대하여 Person's correlation test 를 사용하여 분석하였고, 대퇴골두의 크기와 비구컵 크기 사이에 상관관계가 있는 것으로

나타났다($P=0.346$). 따라서 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서 비구컵의 크기가 유의하게 큰 것은 대퇴골두 크기의 차이에 의한 것으로 분석된다.

비구컵과 대퇴 삽입물은 무시멘트 방법으로 압박 고정 (press fit) 하였으며 필요에 따라 비구컵에 1-2 개의 나사를 추가 고정하였다.

수술 후 6 주간 고관절의 외전 상태를 유지하도록 하고 90 도를 초과하는 심한 굴곡은 금하도록 하였다. 수술 후 1 주일 이내에 목발 보행을 시작하여 첫 6 주간은 목발을 사용한 부분 체중 부하 보행을 허용하였고, 수술 후 3 개월 후부터는 다른 합병증이 없는 한 목발 없이 전체 체중 부하 보행을 허용하였다.

통계적 분석을 위해 위해 탈구율과 합병증 발생율의 비교에는 Fisher' s exact test, Harris 고관절 점수의 비교에는 Wilcoxon-Mann-Whitney test 를 사용하였다. P 값이 0.05 미만인 경우 통계적 유의성이 있는 것으로 해석하였다.

결 과

최종 추시 시점에서 28mm 대퇴골두를 사용한 군에서는 총 8 예(4.7%)의 탈구가 발생하였고, 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서는 탈구가 발생하지 않았다(0%). 결과적으로 28mm 대퇴골두를 사용한 군은 36mm 대퇴골두를 사용한 군에 비하여 수술 후 탈구의 발생율이 통계학적으로 유의하게 높았다 ($P=0.049$). 총 8 예의 탈구는 각각 다른 환자에서 발생하였고, 탈구가 발생한 군의 평균 연령은 60 세(범위, 45-67 세)였다. 최초 탈구가 발생한 시점은 수술 후 평균 63 일(범위, 15-249 일)이었으며 8 예 중 6 예에서 수술 후 5 주 이내에 탈구가 발생하였다. 8 예 모두 쪼그려 앉기 또는 양반 다리 등의 과도한 고관절 굴곡 자세에서 탈구가 발생하였으며, 모두 후방으로 탈구되었다. Allis 방법을 사용하여 도수 정복을 시행하고 그 후 4 주 동안 외전 보조기를 착용하도록 하였다. 4 예에서는 치료 후 더 이상 탈구가 발생하지 않았으나, 4 예에서는 재탈구가 발생하였다. 그 중 2 예에 대해서는 첫 인공 고관절 전치환술 후 각각 4 주, 5 년이 되는 시점에 비구컵 재치환술을 시행하였고, 나머지 2 예에 대해서는

각각 4 주, 1 년 6 개월에 대퇴골두와 라이너 재치환술을 시행하였다.

(Table 2)

임상적으로 Harris 고관절 점수는, 28mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우, 수술 전 평균 46.7 에서 수술 후 93.6 로 호전되었고, 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서는, 수술 전 평균 46.4 에서 수술 후 92.1 로 호전되었으나, 최종 추시 상 두 군간의 유의한 차이는 없었다(P=0.650).

방사선학적으로 전례에서 삽입물 주위의 골절, 무균성 골용해 소견, 대퇴 부품의 침강 소견 등은 관찰되지 않았다. 비구 삽입물과 대퇴 삽입물 주변의 방사선 투과선 역시 관찰되지 않았다.

Table 2. Characteristic of patients who had dislocation in the 28mm femoral head group

Patient number	Age	BMI	Diagnosis	Time to	Treatment Course
				Dislocation (days)	
1	67	23	AVN	25	Closed reduction and brace apply
2	56	20	FNF	29	Femoral head and liner change
3	62	19	AVN	115	Revision of acetabular component
4	65	25	Post-traumatic DA	249	Femoral head and liner change
5	67	27	AVN	15	Revision of acetabular component
6	45	24	AVN	31	Closed reduction and brace apply
7	55	20	FNF	16	Closed reduction and brace apply
8	66	24	FNF	27	Closed reduction and brace apply

탈구 이외에 수술 후 발생한 합병증은 다음과 같았고, 두 군 사이에 유의한 차이는 없었다($P=0.446$). 28mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우, 7 예(4.1%)에서 움직임 시 소리(squeaking)가 난다고 하였고, 2 예(1.2%)에서 표층부의 감염 소견이 관찰되었다. 2 예의 표층부 감염 중 1 예에 대해서는 변연부 절제술을 시행 후 6 주간 항생제를 사용하였으며, 1 예에 대해서는 4 주간 항생제를 사용하였다. 36mm 대퇴골두를 사용한 군의 경우 2 예(2.6%)에서 표층부 감염 소견이 관찰되어 1 예에 대해서는 변연부 절제술 시행 후 6 주간 항생제를 사용하였고, 1 예에 대해서는 4 주간 항생제를 사용하였다. 세라믹 관절면 파괴 소견 및 수술 후 심부 감염은 관찰되지 않았다.

고 찰

탈구에 관여하는 요인은 환자와 관련된 요인, 수술과 관련된 요인, 삽입물과 관련된 요인이 있다. 80 세 이상의 고령이나 치매, 정신질환, 신경근육질환 등이 동반된 환자에서는 탈구율이 높고, 수술하는 의사의 경험과 술기, 수술적 접근 방법 등이 기여하는 것으로 알려져 있다. 삽입물과 관련된 요인에는 삽입물의 위치, 대퇴골두의 크기, 대퇴골두와 경부 사이의 비율, skirt 의 유무 등이 있다(14).

Chanrley 는 초기 인공 고관절 전치환술에서 41mm 크기의 대퇴골두를 사용하였으나 마모에 의한 실패를 경험하였으며, 이후 22mm 크기의 대퇴골두를 사용하였다(15). 이후 50 년 이상 인공 고관절 전치환술 분야에서는 32mm 이하의 대퇴골두를 사용하였고 그 이상 직경의 대퇴골두 사용이 제한되었다. 최근 금속-금속 관절면, 세라믹-세라믹 관절면 등 관절 구성면을 이루는 재질이 발전하고, 마모에 저항이 강한 고도 교차 폴리에틸렌이 개발되면서 마모에 의한 골용해의 위험성이 낮아지고 36mm 이상의 대퇴골두가 사용되고 있다(6-10). 큰 대퇴골두를 사용할 경우 모든 방향에서 운동 범위가 증가하고 탈구가 일어나기 위해서는 더

많은 거리의 전이가 필요하며, 대퇴골두가 대퇴부품의 경부에 안정되게 위치하도록 사용되는 skirt 가 필요하지 않으므로 대퇴골두와 경부 사이의 비율이 증가하고, 대퇴경부와 비구부품 사이의 충돌이 적으므로 탈구에 보다 안정적이다(16-17). Scifert(18) 등은 대퇴골두가 1mm 증가함에 따라 모든 방향에서 $0.84 \pm 0.43^\circ$ 의 운동범위가 증가되고, 탈구에 저항하는 peak moment 가 3.6% 증가한다고 보고하였고, Burroughs(8,19) 등은 38mm 와 42mm 대퇴골두는 32mm 대퇴골두에 비하여 각각 6° 와 16° 의 운동범위가 증가한다고 보고하였다. 또한, Pasley(20) 등은 대퇴경부와 삽입된 폴리에틸렌 가장자리의 충돌은 22mm 대퇴골두에서는 94%, 38mm 대퇴골두에서는 64% 에서 발생한다고 보고하였고, Hallstrom(21) 은 44mm 대퇴골두가 탈구를 일으키기 위해서는 28mm 대퇴골두에 비해 9mm 의 부가적인 전이가 필요하다고 하였다. 이러한 안정성의 향상과 운동범위의 증가는 인공 고관절 전치환술 후 환자의 삶의 질을 향상시켜 줄 수 있을 것으로 기대되며, 특히 좌식 생활에 익숙해서 쪼그려 앉거나 양반 다리 등의 심한 고관절 굴곡 자세를 요하는 한국인의 생활 양식에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다. Plate 등은 수술 전 탈구의 위험인자를 하나 이상 가진 환자군을 대상으로 일차성 인공

고관절 전치환술을 시행하여, 작은 대퇴골두를 사용한 군(26 또는 28mm 대퇴골두 사용) 과 큰 대퇴골두를 사용한 군(36mm 이상의 대퇴골두 사용)에서 탈구율과 Harris 고관절 점수를 조사하였고, 큰 대퇴골두를 사용한 군에서 탈구율이 낮고(0% 대 3.8%) Harris 고관절 점수도 더 나은 경향을 보였다고 보고하였다(90 점 대 83 점)(22). Bistolfi 등은 일차성 인공 고관절 전치환술 시 28mm 대퇴골두를 사용한 군과 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서 수술 후 1 년 이내의 탈구율과 Harris 고관절 점수, 합병증의 빈도를 조사하였으며 Harris 고관절 점수와 합병증의 빈도는 두 군간에 차이가 없고($P>0.05$) 탈구율은 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서 유의하게 낮다고 보고하였다($P=0.046$)(23). Howie 등은 다기관 무작위 비교실험을 통해서 일차성 인공 고관절 전치환술의 경우 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서 28mm 대퇴골두를 사용한 군에 비하여 탈구율이 유의하게 낮았으나($P=0.024$) 재치환술의 경우 유의한 차이가 없다고 보고하였다($P=0.273$)(24). 이처럼 많은 연구들이 일차성 인공 고관절 전치환술에서 큰 대퇴골두를 사용하여 탈구율을 감소시킬 수 있다고 보고하였다. 이론적인 배경에 의하면, 큰 대퇴골두를 사용할 경우, 탈구율이 감소할 뿐만 아니라 비구부품과 대퇴부품 사이의 충돌이 감소하고 관절의

운동범위가 증가하여 임상적인 결과에도 유의한 호전이 있을 것으로 기대되나, 이 점은 아직 명확하지 않은 상태이다. 이전에는 마모로 인해 불가능하였던 큰 대퇴골두의 사용이 새로운 관절면의 개발로 가능해졌으므로 각각의 관절면에 대한 연구가 개별적으로 이루어져야 할 것이다. 고도 교차 폴리에틸렌의 경우 이전에 사용되던 폴리에틸렌에 비해 마모에 강하기는 하지만 큰 대퇴골두를 사용할 경우, 여전히 마모가 우려되며, 금속-금속 관절면의 경우 금속 입자에 의한 과민 반응(ALVAL, aseptic lymphocytic vasculitis-associated lesion)이 있을 수 있다. 세라믹-세라믹 관절면은 생체에 적합하고(biocompatible) 흡습성이 좋아 마찰이 적으며 마모에 강하다는 장점이 있지만 강한 충격에 의해 파괴될 수 있다. 이에 저자들은 세라믹-세라믹 관절면을 사용한 일차성 인공 고관절 전치환술에서 36mm 대퇴골두를 사용한 군과 28mm 대퇴골두를 사용한 군 사이의 탈구율을 비교하고 임상적인 결과에도 유의한 호전이 있는지 확인하고자 하였다. 그 외에도 방사선학적인 결과와 합병증의 차이를 비교하였다.

본 연구 결과 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서는 탈구가 발생하지 않았으며 28mm 대퇴골두를 사용한 군에서는 8 예의

탈구가 발생하여 36mm 대퇴골두를 사용한 군에서 탈구율이 유의하게 낮았다. 즉, 직경이 큰 대퇴골두를 사용하여 탈구율을 낮추고 재치환술을 예방할 수 있다는 것을 확인할 수 있었다. Harris 고관절 점수로 평가한 임상적 결과와 방사선학적 결과, 탈구 외의 합병증에서는 유의한 차이가 없었다. Harris 고관절 점수의 경우 모든 환자군에서 수술 후 90 점 이상의 높은 점수로 호전된 소견을 보여 두 군 간의 차이를 평가하기 어려웠다. 세분화된 기능 평가를 활용하거나 관절 운동 범위를 측정하는 등, 두 군 간의 기능적 차이를 좀 더 명확하게 판단할 수 있는 평가 방법이 요구된다. 28mm 대퇴골두를 사용한 군은 평균 추시기간이 5 년 6 개월이었으나 36mm 대퇴골두를 사용한 군은 평균 추시기간이 2 년 2 개월로 비교적 짧다는 단점이 있었다. 그러나 본 연구에서도 8 예의 탈구 중 6 예가 5 주 이내에 발생했으며, 모든 예가 1 년 이내에 발생하였다. 이처럼 급성 외상에 의한 탈구를 제외하면, 대부분의 인공 고관절 전치환술 후 탈구가, 연부조직이 완전히 회복되기 전인 6 개월 내외에 발생하므로 2 년 2 개월의 평균 추시기간이 제한점이 되지는 않을 것으로 사료된다. 큰 대퇴골두의 가장 큰 문제점으로 지적되는 마모와 골용해 소견을 관찰하기 위해서는 좀 더 장기적인 관찰이 필요할 것으로 생각되며, 세라믹-세라믹

관절면은 지금까지 개발된 관절면 중 가장 마모에 강하고, 마모 입자로 인한 문제점이 적은 관절면이므로 장기 추시할 경우, 이 점에 있어 우수한 결과를 보일 것으로 기대된다. 그러므로 이 환자군에 대해서 장기 추시하면 더 의미있는 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다. 그 외에도 36mm 대퇴골두를 사용한 군의 수가 적고 후향적 연구 디자인으로 연구의 검증율이 떨어진다는 단점이 있다. 그러나 하나의 연구 기관에서, 비슷한 인구학적 특성을 가진 환자군을 대상으로 하였고, 모든 환자에서 세라믹-세라믹 관절면과 동일한 대퇴부품을 사용하여, 디자인에 의해 발생할 수 있는 편향된 결과를 배제하고, 세라믹-세라믹 관절면을 이용한 일차성 인공 고관절 전치환술에서 큰 대퇴골두의 효과에 대해 연구했다는 점에 의의가 있다고 생각된다. 또한, 탈구에 비교적 안정적인 것으로 알려진 변형된 Hardinge 의 측방 접근법을 사용하였으며, 그럼에도 불구하고 28mm 대퇴골두 군에서 후방 탈구가 발생하였고, 36mm 대퇴골두 군에서 탈구가 발생하지 않았다는 점, 다시 말해, 탈구의 위험성이 높은 후외측 도달법 뿐만 아니라 탈구에 비교적 안정적인 것으로 알려진 측방 도달법에서도 큰 대퇴골두를 사용하여 탈구율을 줄일 수 있다는 점을 확인한 것이 다른 연구와의 차이점이라고 할 수 있다.

본 연구 결과 큰 대퇴골두를 사용하여 세라믹 인공 고관절 전치환술 후 발생하는 탈구율을 유의하게 낮출 수 있다고 판단되며 이러한 안정성의 향상은 환자들의 활동 범위를 넓혀주고, 특히 좌식 생활을 하는 한국인을 비롯한 동양인들에게 큰 도움이 될 것으로 기대된다. 기능적 향상과 마모 및 골용해성에 대한 안정성을 증명하기 위해서는 좀 더 장기적인 관찰이 필요할 것으로 생각되나, 지금까지 알려진 세라믹-세라믹 관절면의 특성 상 좋은 결과를 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Phillips CB, Barrett JA, Losina E, et al. Incidence rates of dislocation, pulmonary embolism, and deep infection during the first six months after elective total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A(8): 1610-1.
2. Bystrom S, Espehaug B, Furnes O, et al. 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* 2003;74(5):514-24.
3. Berry DJ, von Knoch M, Schleck CD, et al. Effect of femoral head diameter and operative approach on risk of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(11):2456-63.
4. Von Knoch M, Berry DJ, Harmsen WS, et al. Late dislocation after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A(11):1949-53.
5. Ong KL, Mowat FS, Chan N, et al. Economic burden of revision hip and knee arthroplasty in Medicare enrollees. *Clin Orthop Relat Res* 2006;446:22-8.

6. Choy WS, Ahn JH, Kam BS, et al. Ceramic on ceramic cementless total hip arthroplasty using a large diameter head. *J Korean Orthop Assoc* 2010;45:342–6.
7. Kim YJ, Jeong H, Lee KH, et al. Early dislocation rate with large femoral heads in primary total hip arthroplasty. *J Korean Hip Soc.* 2007;19:468–71.
8. Burroughs BR, Hallstrom B, Golladay GJ et al . Range of motion and stability in total hip arthroplasty with 28–, 32–, 38–, and 44–mm femoral head sizes. *J Arthroplasty.* 2005;20:11–9.
9. Livermore J, Ilstrup D, Morrey B. Effect of femoral head size on wear of the polyethylene acetabular component. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72:518–28.
10. Kluess D, Martin H, Mittelmeier W, et al. Influence of femoral head size on impingement, dislocation and stress distribution in total hip replacement. *Med Eng Phys.* 2007;29:465–71.
11. 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 Am.* 1969;51:737–55.
12. DeLee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;121:20–32.
 13. 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.
 14. Cho MR, Cha JS. A use of large femoral head in total hip arthroplasty. *J Korean Hip Soc.* 2004;15:374–381
 15. Charnley J. Surgery of the hip-joint. *Br Med J.* 1960; i: 821–6
 16. Morrey BF. Instability after total hip arthroplasty. *Orthop Clin North America* 1992; 23: 237–248.
 17. Morrey BF, Ilstrup D. Size of the femoral head and acetabular revision in total hip-replacement arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* 1989; 71: 50–55.
 18. Scifert CF, Noble PC, Brown TD, et al. Experimental and

- computational simulation of total arthroplasty dislocation.
Orthop clin North Am. 2001;32: 553–567.
19. Burroughs BR, Rubash HE, Harris WH. Femoral head sizes larger than 32mm against highly cross-linked polyethylenes used in total joint arthroplasty. Clin Orthop. 2005; 430: 45–52.
 20. Parsly BS. Head size vs. capsular repair: which is important? Presented at The 31th Harvard hip course for a new era in total hip arthroplasty : The era of the big head. October 2, 2001; Hayatt regency Hotel, Cambridge, MA.
 21. Hallstrom BR. Advantages of the large head : Range of motion, displacement and bone to bone contact Presented at The 31th Harvard hip course for a new era in total hip arthroplasty : The era of the big head; October 2, 2001; Hayatt Regency Hotel. Cambridge, MA.
 22. Plate JF, Seyler TM, Stroh DA, et al. Risk of dislocation using large- vs. small-diameter femoral heads in total hip arthroplasty. BMC Res Notes. 2012; 5: 553
 23. Bistolfi A, Crova M, Rosso F, et al. Dislocation rate after hip

- arthroplasty within the first postoperative year : 36mm versus 28mm femoral heads. Hip Int. 2011; 21(5): 559–64
24. Howie DW, Holubowycz OT, Middleton R, et al. Large femoral heads decrease the incidence of dislocation after total hip arthroplasty : a randomized controlled trial. J Bone Joint Surg Am. 2012; 94(12): 1095–102
25. Young wook Lim, Kee Haeng Lee, Sung Ho Bae, et al. Comparative analysis of two cementless stems in total hip arthroplasties in patients with osteonecrosis of femoral head – SummitTM stem and BencoxTM stem

Abstract

Introduction : Dislocation of total hip arthroplasty is a common and important complication that places substantial economic and personal burden on affected patients. Larger femoral head may reduce the risk of dislocation and improve the range of the movement. The purpose of this study was to compare the dislocation rates, functional outcomes, and radiologic results of ceramic on ceramic THA in patients with 28mm and 36mm femoral heads.

Methods : A total 68 patients(77 hips) who received total hip arthroplasties with 36mm femoral heads were compared to 139 patients(172 hips) who received total hip arthroplasties with 28mm femoral heads. Rates of dislocation, Harris hip score, radiologic findings, and complications were compared between the groups.

Results : At final follow-up, rates of dislocation was significantly higher in the 28mm femoral head group compared to the 36mm femoral head group($P=0.049$). Final Harris hip

scores, radiologic results, complication rates were similar for the two groups.

Conclusions : Large femoral head component significantly reduce the risk of dislocations, while providing the same functional improvements as small femoral head components in ceramic on ceramic THA.

Keywords: Total hip arthroplasty, large femoral head, dislocation

Student number: 2012-22678