



# The Total Hip Replacement Arthroplasty for Femur Neck Fractures in the Elderly

Jae Hwan Cho, MD, Chang Hyun Ryu, MD, Kye Young Han, MD, PhD

Department of Orthopaedic Surgery, Kangwon National University College of Medicine, Chuncheon, Korea

**Purpose:** To analyze the clinical and radiological outcomes of total hip replacement arthroplasty (THRA) for the treatment of femur neck fractures in the elderly.

**Materials and Methods:** Femur neck fracture patients older than 70 years of age, who showed good preoperative walking ability without dementia, and underwent THRA between February, 2008 and March, 2010 were reviewed retrospectively. Twelve patients (13 hips) were enrolled and the mean ages of the patients were 79.4 (70-91). The mean follow-up period was 31 (20-49) months. The modified Koval index was used to determine the clinical outcome. Inclination and anteversion of acetabular cup, loosening, osteolysis, periprosthetic fractures and dislocations were evaluated using the radiographs.

**Results:** The modified Koval index decreased from 4.92 to 4.84 at the final follow-up, but the decrease was not significant ( $P=0.339$ ). Dislocations occurred in 2 cases postoperatively (2/13, 15.4%). No other complications were encountered.

**Conclusion:** The THRA for the treatment of femur neck fractures in elderly patients over 70 years of age showed satisfactory clinical and radiological outcomes. Nevertheless, caution should be taken regarding the relatively high incidence of postoperative dislocations.

**Key Words:** Femur neck, Fractures, Old age, Total hip replacement arthroplasty

## 서 론

고령환자의 대퇴 경부 골절은 대퇴 전자간 골절과 달리 골접합술을 할 경우 불유합, 하지 단축, 무혈성 괴사 등의

합병증이 많아, 상대적으로 인공 관절치환술이 많이 시행되고 있다<sup>1)</sup>. 하지만, 인공 고관절 전치환술과 반치환술 사이의 선택은 매우 다양한 인자들이 고려 대상이 되며, 계속 논란이 되어 왔다. 특히, 고령에서는 비구 관절면의 퇴행성 변화가 진행된 경우가 많고, 반치환술을 할 경우 동작 시작 시 발생하는 대퇴부 통증(start-up thigh pain)이 많다는 사실은 인공 고관절 반치환술의 한계로 지적된다<sup>2,3)</sup>. 하지만, 탈구가 적고 수술이 용이하여 수술 시간이 단축되는 점은 반치환술의 장점이 된다<sup>4)</sup>. 치환물의 수명을 고려해 볼 때, 고령에서의 반치환술 선택은 합리적으로 보이지만, 계속되는 평균 수명 연장과 삶의 질을 중시하는 경향은 고령에서의 전치환술 사용을 점점 지지하는 방향으로 변화하고 있다. 하지만, 고령에서의 인공 고관절 전치환술은 반치환술에 비해 수술 시간이 더 길고, 출혈량이 많아, 심혈관계 합병증이나, 호흡기 합병증 등이 증가할 가능성이 있어 이에 대한 고려를 충분히 해야 할 것으로 판단된다<sup>5,6)</sup>.

이에 저자들은 술전 보행 능력이 좋고, 치매나 근육 신경

Submitted: June 10, 2013 1st revision: August 6, 2013  
2nd revision: August 29, 2013 Final acceptance: September 3, 2013  
Address reprint request to  
Kye Young Han, MD, PhD  
Department of Orthopaedic Surgery, Kangwon National University  
Hospital, 17-1 Hyoja 3-dong, Chuncheon 200-722, Korea  
TEL: +82-33-258-9256 FAX: +82-33-244-2205  
E-mail: hkyjljh@kangwon.ac.kr

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

계 질환이 없었던 70세 이상 노인의 대퇴 경부 골절에서 인공 고관절 전치환술을 시행한 후 임상적, 방사선학적 추시 결과를 분석하고자 하였다.

### 대상 및 방법

2008년 2월부터 2010년 3월까지 본원 응급실을 통하여 방문한 대퇴 경부 골절 환자 44명 중 술전 보행 능력이 modified Koval index 4 이상으로 양호하며, 치매 및 신경근육계 질환이 없는 70세 이상의 환자 12명(13예)에 대해 인공 고관절 전치환술을 시행하였으며, 후향적으로 분석하였다. 남자가 4명(5고관절), 여자가 8명이었고 수상 당시 나이는 평균 79.4세(70-91세)였다. 평균 추시 기간은 31.0개월(20-49개월)이었다.

수술은 단일 술자에 의해 시행되었으며, modified Watson-Jones 접근법을 통한 전외측 도달법을 사용하였다. 전례에서 Implantcast 제품(Implantcast, Buxtehude, Germany) 사용하여 비구컵은 다공처리된 것으로 무시멘트 고정을 하였으며, 대퇴 스템은 최소한의 collar가 있고, polished 형으로 시멘트 고정을 하였다. 폴리에틸렌 라이너와 28 mm 세라믹 골두(BIOLOX Forte, CeramTec AG, Plochingen, Germany)를 사용하였다(Fig. 1).



Fig. 1. Porous coating acetabular cup and minimal collar polished stem were used in these series (Implantcast, Buxtehude, Germany).

술후 재활은 1일차에 대퇴 사두근 강화 운동을, 2일차에 서기 및 평행봉을 이용한 보행을, 3일차에 보행기 또는 목발을 이용한 부분 체중 부하 보행을 시작하였으며, 4일차부터 6주까지는 자유 보행을 시행하였다. 정기적인 추시 관찰은 술후 6주, 3개월, 6개월, 1년, 이후 매 1년마다 실시하였다.

임상적 평가로는 걷는 능력에 대한 평가인 modified Koval index를 사용하였다(Table 1). 수상 전과 최종 추시 시 평가한 modified Koval index는 대응 표본 t-검정(paired t-test)을 통하여 비교하였으며 P값이 0.05미만일 때 유의한 것으로 판정하였다. 방사선학적 평가로는 고관절 전후 방사선 사진 및 이환 부위 경측(translateral) 방사선 사진을 촬영하였고, 방사선 지표들을 PACS (Picture Archiving Communication System)를 이용하여 측정하였다. 비구컵의 경사각은 전후면 단순 방사선 사진에서 양측 누루(tear drop)를 이은 선과 비구컵의 경사가 이루는 각을 측정하였으며, 비구컵의 전엽각은 전후면 단순 방사선 사진에서 Widmer<sup>7)</sup>이 제안한 방법으로 측정하였다. 또한, 치환물의 이완, 골용해, 치환물 주위 골절, 탈구 등의 합병증 여부를 평가하였다.

### 결 과

Modified Koval index는 수술전 평균 4.94에서 최종 추시 시 평균 4.84로 약간 감소하였으나, 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다(P=0.339). 보행 능력은 한 명의 환자를 제외하고는 모두 수상전 상태로 회복되었다.

최종 추시 시 방사선학적 결과를 보았을 때 비구컵 경사각은 평균 42.6°, 전엽각은 평균 16.8°였으며, 대퇴 주대는 모든 경우에서 중립으로 삽입되었다. 탈구는 2예에서 발생하였으며(2/13, 15.4%), 모두 술후 4주 이내에 발생하였고, 도수 정복 및 외전 보조기 착용으로 추가 탈구 없이 회복되었다. 탈구를 제외한 다른 합병증은 발생하지 않았고, 최종 추시 시까지 사망한 예는 없었다. 각 환자의 임상적 결과 및 방사선학적 결과는 Table 2에 정리하였다(Table 2).

Table 1. Modified Koval Index

Walking Ability	Score
Independent Community Ambulators	5
Community Ambulators with Cane or Walker / Crutches	4
Independent Household Ambulators	3
Household Ambulators with Cane or Walker / Crutches	2
Activity Confined to Room (Creeping or Rolling)	1
Non-Ambulator	0

고찰

노인에서의 대퇴 경부 골절에 대한 치료에 대해서는 그동안 많은 이견들이 있어 왔으며, 아직까지도 완전히 정립이 되지 않는 상태이다. 다만, 전이된 대퇴 경부 골절에서 내고정술의 경우에는 합병증이 많고, 실패 확률이 높아 현재 노인 환자에 대해서는 흔하게 추천되고 있지 않은 방법이다<sup>8,9)</sup>. 노인에서의 인공 고관절 전치환술과 반치환술 사이의 결정은 아직까지도 이견이 있으나, 2000년 이후 최근까지의 여러 무작위 대조군 연구(randomized controlled trial) 결과들을 보면 노인 연령층에서도 평소 보행 능력이 좋았다면 반치환술보다는 전치환술을 하는 것이 기능 면에서 우세한 것으로 보여지고 있다<sup>4,9-11)</sup>. 또한, 그들 논문 대부분이 수술실에서의 혈액 소실량과 수술 시간 면에서는 인공 고관절 전치환술이 불리하나, 결과적으로 탈구를 제외한 술후 합병증은 큰 차이가 없다고 보고하고 있다<sup>5,13)</sup>. 다만, 탈구율의 경우, 전이된 대퇴 경부 골절의 치료로 인공 고관절 전치환술을 했을 경우 반치환술에 비해 2.02배 정도 높은 것으로 보고되었다<sup>13)</sup>. 한편, 반치환술의 경우 대퇴부 통증의 빈도가 높고, 술전 보행 능력의 회복 정도가 전치환술에 비해 낮은 것으로 보고되어 있어 전치환술이 더 추천되고 있는 추세이다<sup>14,15)</sup>.

본 연구 결과 70세 이상 노인에서도 술전 보행 능력이 좋다면 대퇴 경부 골절에 대하여 인공 고관절 전치환술의 효과가 양호함을 알 수 있었다. 하지만, 탈구율이 비교적 적다고 알려져 있는 전외측 도달법을 사용했음에도 불구하고 2예에서 탈구가 있었는데, 2예 모두 정복후 추가적인 탈구가 발생하지 않았으며, 수술적 치료 없이 잘 유지되었다. 첫번째 증례는 78세 여자 환자로 우측 대퇴 경부 골절로 인공 고관절 전치환술을 시행하였으나, 술후 3주에 탈구가

발생하였다(Fig. 2). 술후 고관절 전후 및 경측 방사선 사진에서 측정하였을 때, 비구컵 경사는 44°로 안정대에 포함되었지만, 전경사는 3°로 안정대를 벗어난 각도였다(Fig. 2). 하지만, 두번째 증례는 81세 남자 환자로 좌측 대퇴 경부 골절이었으며, 술후 4주에 탈구가 발생하였다. 술후 측정된 비구컵 경사는 31°, 전경사는 20° 정도로 큰 문제가 없었다. 두 경우 모두 대퇴 주대는 중립으로 삽입되어 있었으며, 다른 문제는 없었다. 인공 고관절 후 탈구에 대해서는 많은 연구가 진행되어 왔으며, 탈구율을 낮추기 위해서 여러 노력들이 시도되어 왔다. 일단, 후방 도달법보다는 전외측 도달법이 탈구율이 적은 것으로 알려져 있으며<sup>16,17)</sup>, 대퇴 골두의 지름이 작을수록 탈구율이 높은 것으로 알려져 있다<sup>17,18)</sup>. 본 연구에서는 모두 28 mm 골두를 사용하였는데, 최근의 연구들은 더 큰 지름의 대퇴 골두를 사용할 때 탈구율을 더 낮출 수 있는 것으로 알려져 있어 더 큰 대퇴 골두를 사용한다면 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다<sup>18)</sup>. 또한, 비구컵의 위치도 중요한 인자로 알려져 있는데, Lewinnek 등<sup>19)</sup>이 발표한 안정대(safe zone) 이론에 따르면, 비구컵 경사가 30-50°, 전경사가 5-25° 내에 위치할 때 탈구율이 적다고 하였다. 본 연구에서의 2예의 탈구 중 1예에서 비구컵의 위치가 안정대 밖에 위치한 것도 탈구에 일부 관여한 것으로 보인다. 한편, 고관절 질환보다 골절 때문에 시행한 인공 고관절 전치환술에서 현저히 탈구가 높다는 보고도 있다<sup>20)</sup>. 이 연구에 따르면, 고관절 골절과 질환에 의해 인공 고관절 전치환술을 시행한 80세 이상 환자 157명의 162예를 후향적으로 분석했는데, 골절에 대한 수술 후 탈구는 11예(11/78, 14.1%), 질환에 대한 수술 후 탈구는 4예(4/84, 4.8%)로 고령 환자의 고관절 골절에 대해 인공 고관절 전치환술 시행시 탈구가 높다고 하였다. 저자들의 연구에서도 대상수가 적기는 하지만, 15.4%의 탈구율을 보여, 상기

Table 2. The Demographic Data and Clinical and Radiological Outcomes of All Patients

N	Age (yr)	Sex	Lat.	F/U (Mo)	Modified Koval Index		Inclination (degree)	Anteversion (degree)	Complication
					Preop	Postop			
1	78	F	R	20	5	5	44	3	Dislocation
2	70	F	L	24	5	5	43	11	(-)
3	80	M	R	30	4	4	52	15	(-)
4	81	M	L	24	5	5	31	20	Dislocation
5*	84	M	R→L	41	5, 5	5, 5	45, 43	15, 16	(-)
6	77	F	R	49	5	5	30	18	(-)
7	91	F	R	24	5	4	42	19	(-)
8	78	F	R	40	5	5	48	23	(-)
9	74	F	R	24	5	5	52	20	(-)
10	80	F	L	36	5	5	40	7	(-)
11	80	F	R	24	5	5	41	20	(-)
12	70	M	L	36	5	5	43	31	(-)

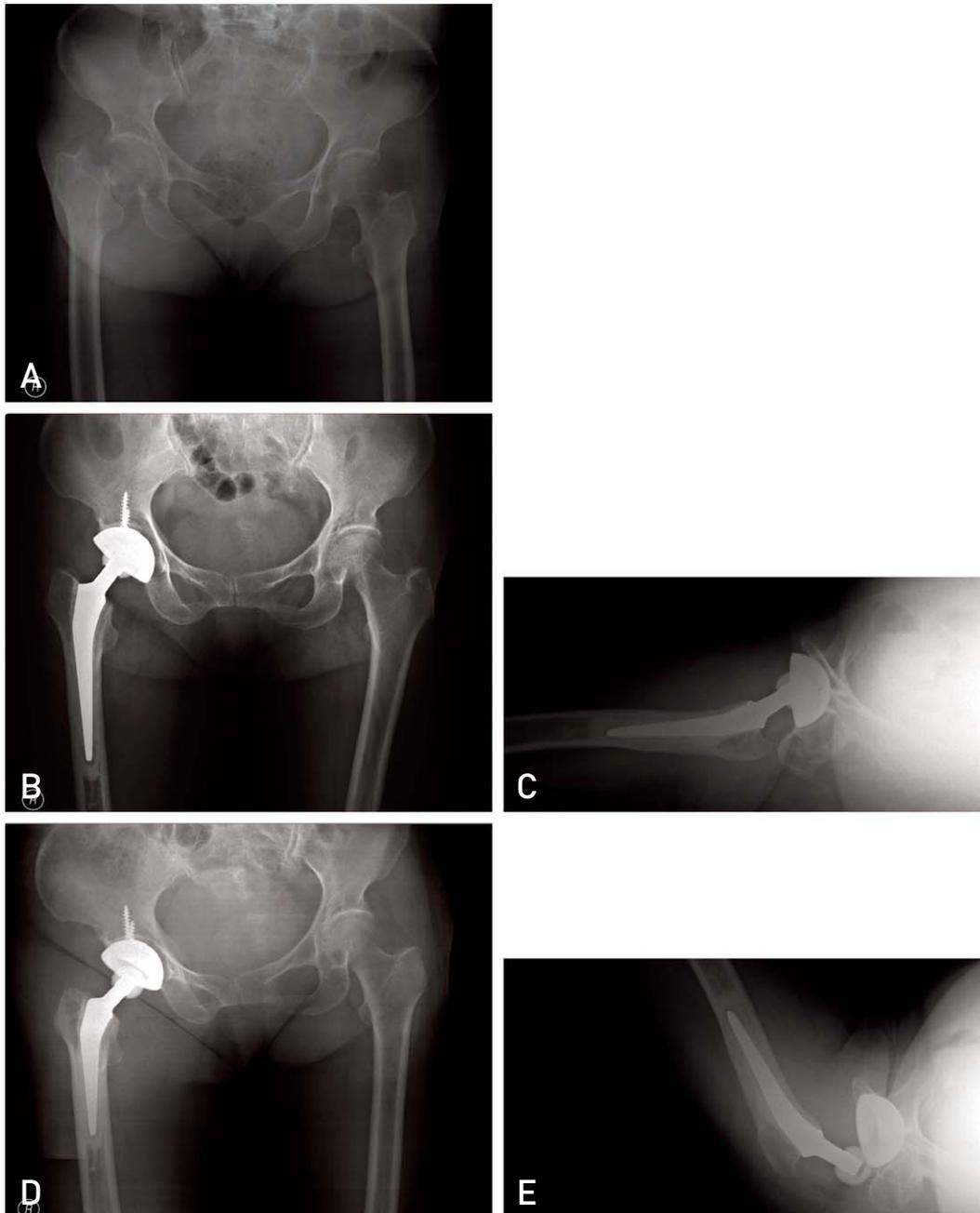
N: case number, M: male, F: female, Lat.: laterality, R: right, L: left, F/U: follow-up.

\* This patient underwent Rt. THRA followed by Lt. THRA for consecutive femur neck fractures. The follow-up period was calculated from the first operation.

연구와 비슷한 정도의 탈구율을 보였다. 고관절 골절 후 인공 고관절 전치환술 시행시 탈구율이 높은 이유로는, 외상 후 발생한 연부 조직 손상이나, 쉽게 넘어질 수 있는 조건인 근력 약화나 치매 등의 기저 질환 등이 그 이유로 거론되고 있으나, 아직 확실한 이유는 밝혀져 있지 않다<sup>20)</sup>. 기존 연구들 중에서도 상대적으로 높은 탈구율 때문에 70세 이상의 대퇴 경부 골절에 있어서 인공 고관절 전치환술을 별로 추천하지 않는 저자들도 있어 고령에서의 고관절 골절

에 대해 인공 고관절 전치환술을 시행할지 여부에 대해 주의가 필요할 것으로 보인다<sup>6)</sup>. 또한, 많은 경우 일반적인 보행 중에 탈구가 일어나는 경우보다는, 화장실에서 앉았다가 일어나는 과정이나, 침대에 누웠다가 일어나는 과정 중에 더 흔하여, 술후 재활 과정도 일반적인 고관절 전치환술의 경우보다 더 주의 깊게 시행해야 할 것으로 생각된다.

본 연구는 다음과 같은 한계점을 가진다. 우선, 비교 대상군이 없으며, 표본수가 적어 수술과 관련된 합병증 정도



**Fig. 2.** Seventy-eight female patient was admitted for right femur neck fracture (A) Preoperative radiograph showed Garden type IV femur neck fracture. (B, C) Total hip replacement arthroplasty was done. (D, E) Posterior dislocation occurred at postoperative 3 weeks.

에 대해 평가가 어렵고, 결과에 대해서 통계적인 비교는 불가능하였다. 또한, 후향적 연구여서 수술중 출혈량, 수술 후 통증의 정도 감소 등에 대한 자료가 부족하고, 상대적으로 짧은 추적 관찰 기간 또한 본 연구의 한계점으로 판단된다. 고관절의 기능적 평가 방법으로 Harris hip score나, WOMAC score를 사용하였다면 더 자세한 평가를 할 수 있었지만, 자료 부족으로 불가하다는 점도 한계점이다. 하지만, 고령에서의 대퇴 경부 골절에 대한 치료로 인공 고관절 전치환술이 국내에서 아직까지는 적극적으로 고려되고 있지 않은 실정을 고려할 때, 본 연구 결과는 고령이라도 건강 상태가 양호하고 활동적이라면 적극적으로 인공 고관절 전치환술을 시행할 수 있고, 또 그 결과가 양호함을 보여준다. 하지만, 인공 고관절 반치환술과의 임상적, 방사선학적 결과 비교를 위해서는 좀 더 많은 수의 환자군으로 추가적인 연구가 필요할 것이다.

## 결론

술전 보행 능력이 좋은 70세 이상 고령의 대퇴 경부 골절 환자에게 시행한 인공 고관절 전치환술은 임상적으로 만족스러운 보행능력 회복을 보였다. 방사선학적으로 수술 후 초기에 2예의(15.4%) 탈구가 발생하였으나 추가 탈구 없이 회복되었다. 하지만, 전외측 접근법을 사용하였음에도 불구하고 탈구율이 높으므로 재활 과정을 좀더 주의 깊게 진행해야 할 것이다.

## REFERENCES

1. Min BW, Kim SJ. Avascular necrosis of the femoral head after osteosynthesis of femoral neck fracture. *Orthopedics*. 2011;34:349.
2. Lo WH, Chen WM, Huang CK, Chen TH, Chiu FY, Chen CM. Bateman bipolar hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures. Uncemented versus cemented. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;(302):75-82.
3. Nilsson LT, Jalovaara P, Franzén H, Niinimäki T, Strömqvist B. Function after primary hemiarthroplasty and secondary total hip arthroplasty in femoral neck fracture. *J Arthroplasty*. 1994;9:369-74.
4. Blomfeldt R, Törnkvist H, Eriksson K, Söderqvist A, Ponzer S, Tidermark J. A randomised controlled trial comparing bipolar hemiarthroplasty with total hip replacement for displaced intracapsular fractures of the femoral neck in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br*. 2007;89:160-5.
5. He JH, Zhou CP, Zhou ZK, et al. Meta-analysis comparing total hip arthroplasty with hemiarthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures in patients over 70 years old. *Chin J Traumatol*. 2012;15:195-200.
6. Van den Bekerom MP, Hilverdink EF, Sierevelt IN, et al. A comparison of hemiarthroplasty with total hip replacement for displaced intracapsular fracture of the femoral neck: a randomised controlled multicentre trial in patients aged 70 years and over. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92:1422-8.
7. Widmer KH. A simplified method to determine acetabular cup anteversion from plain radiographs. *J Arthroplasty*. 2004;19:387-90.
8. Johansson T, Jacobsson SA, Ivarsson I, Knutsson A, Wahlström O. Internal fixation versus total hip arthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures: a prospective randomized study of 100 hips. *Acta Orthop Scand*. 2000;71:597-602.
9. Ravikumar KJ, Marsh G. Internal fixation versus hemiarthroplasty versus total hip arthroplasty for displaced subcapital fractures of femur -- 13 year results of a prospective randomised study. *Injury*. 2000;31:793-7.
10. Avery PP, Baker RP, Walton MJ, et al. Total hip replacement and hemiarthroplasty in mobile, independent patients with a displaced intracapsular fracture of the femoral neck: a seven-to ten-year follow-up report of a prospective randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br*. 2011;93:1045-8.
11. Macaulay W, Nellans KW, Iorio R, Garvin KL, Healy WL, Rosenwasser MP. Total hip arthroplasty is less painful at 12 months compared with hemiarthroplasty in treatment of displaced femoral neck fracture. *HSS J*. 2008;4:48-54.
12. Baker RP, Squires B, Gargan MF, Bannister GC. Total hip arthroplasty and hemiarthroplasty in mobile, independent patients with a displaced intracapsular fracture of the femoral neck. A randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88:2583-9.
13. Liao L, Zhao Jm, Su W, Ding Xf, Chen Lj, Luo Sx. A meta-analysis of total hip arthroplasty and hemiarthroplasty outcomes for displaced femoral neck fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012;132:1021-9.
14. Pivec R, Johnson AJ, Mears SC, Mont MA. Hip arthroplasty. *Lancet*. 2012;380:1768-77.
15. Bezwada HP, Shah AR, Harding SH, Baker J, Johanson NA, Mont MA. Cementless bipolar hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in the elderly. *J Arthroplasty*. 2004;19:73-7.
16. Brennan SA, Khan F, Kiernan C, et al. Dislocation of primary total hip arthroplasty and the risk of redislocation. *Hip Int*. 2012;22:500-4.
17. Dudda M, Gueleryuez A, Gautier E, Busato A, Roeder C. Risk factors for early dislocation after total hip arthroplasty: a matched case-control study. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2010;18:179-83.
18. Howie DW, Holubowycz OT, Middleton R. Large femoral heads decrease the incidence of dislocation after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94:1095-102.
19. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am*. 1978;60:217-20.
20. Ekelund A, Rydell N, Nilsson OS. Total hip arthroplasty in patients 80 years of age and older. *Clin Orthop Relat Res*. 1992;(281):101-6.

국문초록

## 고령에서의 대퇴 경부 골절에 시행한 인공 고관절 전치환술

조재환 · 류창현 · 한계영

강원대학교 의과대학 정형외과학교실

**목적:** 고령에서 대퇴 경부 골절의 치료 방법의 하나인 인공 고관절 전치환술의 임상적, 방사선학적 결과를 분석한다.

**대상 및 방법:** 2008년 2월부터 2010년 3월까지 대퇴 경부 골절로 본원에 방문한 70세 이상 환자 중, 치매가 없고 술전 보행 능력이 좋은 환자에 대해 인공 고관절 전치환술을 시행한 환자들을 후향적 분석을 하였다. 12명(13예)이 대상으로 하였고, 환자군의 평균 나이는 79.4세(70-91세)였다. 평균 추시 기간은 31개월(20-49개월)이었다. 임상적 평가로는 modified Koval index를 사용하였고, 방사선학적 평가로는 비구컵의 경사각과 전염각, 치환물의 이완, 골용해, 치환물 주위 골절, 탈구를 평가하였다.

**결과:** Modified Koval index는 술전 평균 4.92에서 최종 추시시 평균 4.84로 감소하였지만 통계적으로 유의하지 않았다( $P=0.339$ ). 술후 탈구가 2예(2/13, 15.4%)에서 발생하였으며, 기타 다른 합병증은 발생하지 않았다.

**결론:** 70세 이상 고령에서 대퇴 경부 골절의 치료로서 인공 고관절 전치환술은 임상적, 방사선적으로 만족스러운 결과를 보였다. 다만, 탈구율이 높아 이에 대한 주의를 요한다.

**색인단어:** 대퇴 경부, 골절, 노인, 인공 고관절 전치환술