

## 최소 피부 절개술을 이용한 고관절 치환술의 술 후 초기 결과와 학습곡선

김종오 · 정 훈\* · 신이경\* · 권영삼\*

이대목동병원 정형외과학교실, 서울직십자병원 정형외과\*

**목적:** 30례의 최소 절개 인공 고관절 전치환술의 초기 임상결과와 학습곡선을 분석하여 최소 절개술의 유용성을 알아 보  
고자 한다.

**대상 및 방법:** 2004년 12월부터 2005년 6월까지 BMI (body mass index)가 30이하인 25명의 환자(30례)를 대상으  
로 후외측 도달법을 사용한 10 cm 이하의 최소 절개를 통해 인공 고관절 전치환술을 시행하였다. 초기 시행한 12례와  
후기에 시행한 18례의 술 전, 술 후 분석을 전향적으로 실시하여 비교하였다.

**결과:** BMI(body mass index)의 평균은 23.7이었으며, 초기 수술과 후기 수술 모두에서 술 전, 술 후 헤모글로빈 수  
치 변화, 수혈여부, 삽입물의 위치 그리고 술 후 6주째의 Harris hip score에는 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.  
하지만, 초기 수술 시간이 평균 124분이 소요되었으나, 후기 수술 시간은 평균 65분으로 현저한 감소를 보였고, 피부  
절개 길이는 초기 수술이 평균 9.2 cm이었으나 후기 수술에는 평균 8.1 cm으로 유의한 차이를 보였다. 전 예에서 비구  
컵과 대퇴 스템의 부정위는 관찰되지 않았다.

**결론:** 최소 절개 인공 고관절 전치환술은 특수한 비구 확공기와 견인기구가 필요하고, 수술 시야의 확보가 어려워 처음  
수술하는데 어려움이 있다. 기존의 인공 고관절 전치환술의 경험이 많은 정형외과 의사라면 BMI 30이하인 환자에 대하  
여 최소 절개법을 이용한 인공 고관절 전치환술은 미용적인 측면에서의 장점을 가진 새로운 수술적 접근법이 되리라 사료  
된다.

**색인 단어:** 고관절, 전치환술, 최소 절개술

## 서 론

고관절 및 슬관절의 최소 침습법을 이용한 인공 관절 치  
환술이 도입 된 이후, 최소침습적 수술에 대한 장점과 단  
점들에 대한 논의가 점차 활발해지고 있다. 특히 2001년  
최소 절개술을 통한 후외측 도달법을 이용한 인공 고관절  
치환술 도입되면서, 출혈의 양을 줄일 수 있고, 빠른 회복  
으로 입원 기간을 단축시키며, 미용적 측면에서의 장점 등  
이 있다고 소개되었다<sup>9-11,13)</sup>. 하지만 2003년 Goldstein 등<sup>8)</sup>은 최소 절개법으로 수술한 군과 고식적 방법으로 수술한

군을 후향적으로 비교 분석하여 수술 중 출혈량, 수술 시  
간, 수술 후 임상적 결과들이 양쪽 군에서 통계학적으로 유  
의한 차이가 없었다고 보고하였고, 단지 미용적 장점 때문  
에 최소 절개법을 선호한다고 하였다. 이 후 최소 절개술에  
의한 인공 고관절 치환술이 수술 후 초기 결과에서 고식적  
수술과 차이가 없다고 보고되었고<sup>2,12)</sup>, Fehring 등<sup>7)</sup>은 최소  
절개법을 이용한 인공 고관절 치환술에서 발생한 3례의 합  
병증을 보고하면서 최소 절개법에 의한 수술에 대해 충분  
한 학습곡선이 필요하며, 합병증의 발생 빈도에 대하여 정  
확한 연구가 요구된다는 부정적인 견해를 보고하였다.

이에 본 저자들은 30례의 최소 절개법을 이용한 인공 고  
관절 치환술을 전향적으로 검토하여 수술 후 초기 결과들  
과 학습곡선을 분석하여 그 유용성을 평가하고자 하였다.

## 대상 및 방법

2004년 12월부터 2005년 6월까지 BMI (body mass  
index: 체중(kg)/신장(m)<sup>2</sup>)가 30이하인 25명의 환자(총

※ 통신저자: 신 이 경

서울특별시 종로구 평동 164

서울직십자병원 정형외과

Tel: 82-2-2002-8393

Fax: 82-2-2002-8398

E-mail: prnsyk@naver.com

\* 본 논문의 요지는 2005년도 대한정형외과학회 추계학술대회에  
서 발표되었음.

30례)를 대상으로 후외측 도달법을 사용한 최소 절개를 통해 인공 고관절 치환술을 시행하였다. 모든 환자에서 무시멘트 비구컵 및 대퇴 스템을 사용하였다. 28례의 고관절에서는 Dupey MI system (Duraloc cup and Corail stem)을 이용하여 시행하였으며, 2례의 환자에서는 Stryker Howmedica (Accolade)의 기구를 이용하여 시행하였다.

양측 고관절 치환술을 시행해야 했던 5례의 환자에 대하여는 1주일 간격을 두고 시행하였으며, 30례 모두에서 수술 중 수혈이 필요한 경우는 없었다. 모든 증례에서 수술 전, 수술 후 6시간째의 혈중 헤모글로빈 수치를 측정하였고, 수술 후 헤모글로빈 수치가 8 이하로 떨어진 11명의 환자에서 1~2 units 정도의 수혈을 하였다.

수술 시간은 피부 절개를 시작한 시간부터 피부 봉합이 끝나는 시간까지를 기록하였으며, 수술 중 출혈량은 마취과의 기록지와 수술실 간호 기록을 바탕으로 기록하였다. 수술 시간, 피부 절개 길이, 그리고 수술 중 출혈량 등에 대한 다변량 상관 분석 방법으로 학습곡선을 알아보고자 SPSS (version 10.2)를 이용하였다.

모든 수술은 척추마취 하에서 시행되었으며, 측와위 자

세에서 수술을 시행하였다. 피부 절개선은 고식적인 절개법에 의한 절개선 보다 후방으로 2 cm 정도 떨어진 곳에서 시작하였다. 대전자부를 중심으로 원위부로는 약 3~4 cm 정도, 근위부로는 후상방 장골극 방향으로 4~5 cm 정도의 가상선을 전방으로 볼록한 곡선 형태의 가상선으로 피부에 표시하여 절개하였다(Fig. 1). 피부 절개 후에는 피하 지방층과 근막층 사이에서 시야의 확보 및 조직 견인을 보다 용이하게 하기 위해 공간을 확보하였다. 이 후의 접근법은 고식적인 수술과 동일하게 근막 절제 후에 단 외회전근(short external rotator)을 절개하고 후방 관절막을 “C”자 모양으로 절개하였다. 대퇴 경부를 제거하고 전방 관절막 유리술을 시행한 다음 Cobra retractor를 이용하여 대퇴골을 전방으로 견인한 뒤, 특수하게 디자인된 기구를 사용하여 비구에 대한 시야를 확보하였다(Fig. 2). 비구컵과 대퇴 스템의 고정은 고식적 방법과 동일하였다.

환자는 수술 후 다음날부터 하지 직거상 운동부터 시작하여 하지 직거상 운동이 별다른 동통 없이 되는 술 후 1주일 정도를 기준으로 보행을 시작하였다. 술 전, 술 후 1주째, 2주째 그리고 6주째 동통 지수 및 Harris Hip Score를 측정하여 기록하였으며<sup>9)</sup>, 수술 직후와 수술 후 6



Fig. 1. Curved skin incision on greater trochanter.



Fig. 2. Exposed acetabulum by specialized retractor.

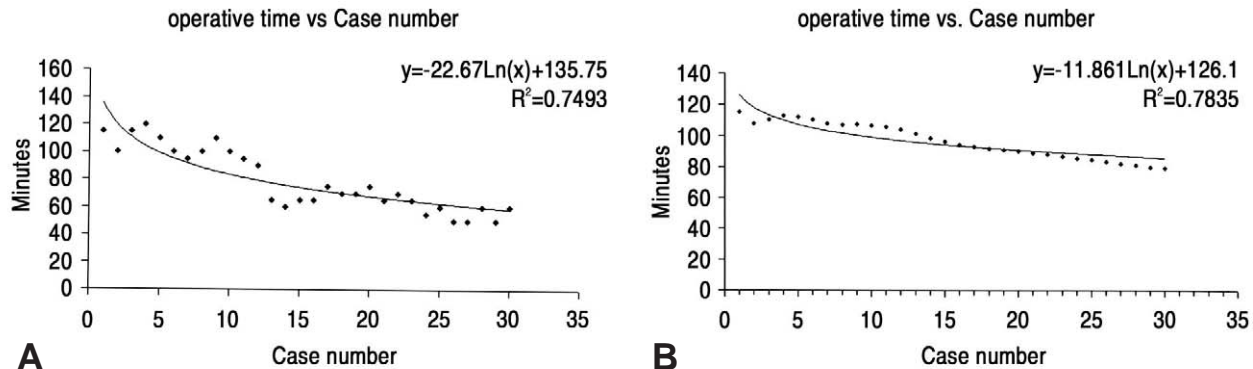


Fig. 3. Learning Curve of Operating time by Case number (A) Individual unit -Time Model (B) Cumulative Average-Time Model.

주체의 방사선 사진을 토대로 비구컵의 경사각을 측정하고, 대퇴 스템의 정렬상태를 내반, 외반, 중립의 3가지로 분류하여 기록하였다.

## 결 과

25명 환자의 평균 연령은 49.5세(32~68세), 남녀비는 7:3 (남자17명, 여자8명)이었다. 관절염이 4명, 강직성 척추염이 1명이었고, 나머지 20명은 대퇴골두 무혈성 괴사였다. 그 중 5명의 환자는 양측성 대퇴골두 무혈성 괴사였으

며, 1주일 간격으로 양측 고관절 치환술을 시행하였다.

BMI의 평균은 23.7(17.8~28.7)이었으며, BMI가 30이 넘는 비만환자인 경우는 없었다.

수술 시간에 대한 학습곡선을 그린 결과, 12번째 증례를 기준으로 기울기가 현저히 감소하여, 그 이후의증례부터 소요되는 수술 시간의 감소를 확인할 수 있었다(Fig. 3). 따라서 전기의 증례 1-12례군과 후기 증례 13~30례군 사이의 수술 시간, 절개 부위의 길이, 수술 중 출혈량 등을 분석하였으며, 그 두 군 사이에 유의한 차이가 있었다 (Table 1).

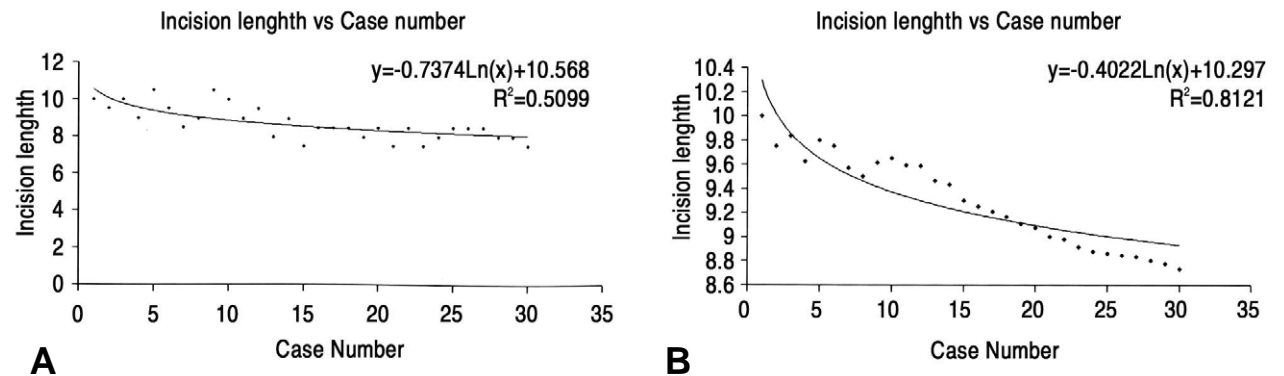
**Table 1.** Operative data

Parameter	All 30 Cases mean ± sd	Cases 1-12 mean ± sd	Cases 13-30 mean ± sd
Operative time <sup>†</sup>	79.33 ± 22.27	104.17 ± 9.49	62.78 ± 7.9
Incision length <sup>†</sup>	8.73 ± 0.88	9.58 ± 0.63	8.17 ± 0.45
EBL at operative <sup>‡</sup>	229 ± 102.63	289.17 ± 132.42	188.89 ± 48.61

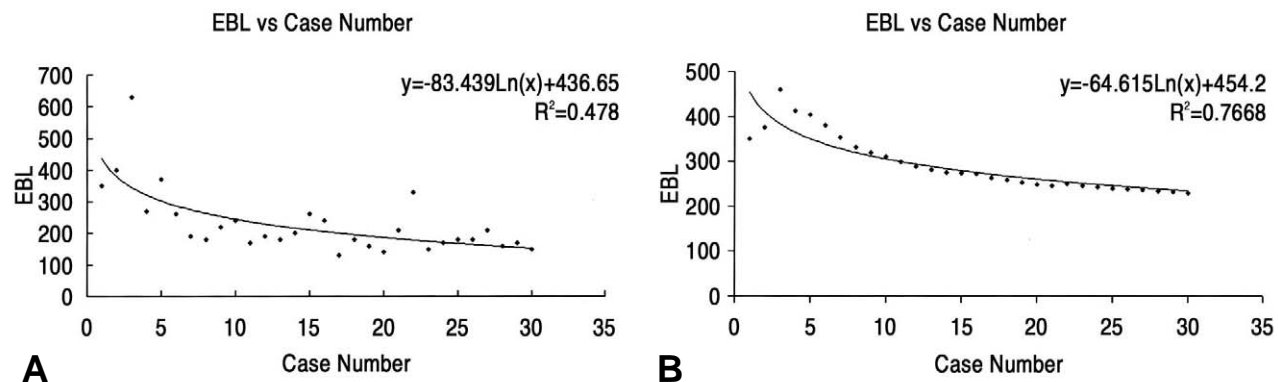
<sup>†</sup>: P<0.01 between Cases 1-12 and Case13-30

<sup>‡</sup>: P<0.05 between Cases 1-12 and Case13-30

Results are presented as mean ± SD and Student's t-test p-value.



**Fig. 4.** Learning Curve of Incision length by Case number (A) Individual unit -Time Model (B) Cumulative Average-Time Model.



**Fig. 5.** Learning Curve of Estimate blood loss by Case number (A) Individual unit -Time Model (B) Cumulative Average-Time Model.

피부 절개의 길이도 증례가 늘어남에 따라 초기에는 10 cm 정도의 길이였다가 점차 8 cm 정도로 줄어들었으며 학습곡선의 기울기도 감소하는 경향을 보였다(Fig. 4).

수술 중 출혈량 또한 증례의 증가에 따라 감소하였다(Fig. 5).

비구컵의 경사각은 평균 46도(35도~56도)였으며, 1례에서 경사각 56도로 측정되었으나 술 후 6개월까지 탈구는 발생하지 않았다. 대퇴 스템은 전례에서 중립상태로 관찰되었으며, 부정위는 관찰되지 않았다. 비구컵의 전경각 측정을 위한 술 후 전산화 단층촬영은 시행하지 않았다.

모든 환자에서 수술 후 1주일 이내에 체중 부하 보행이 가능하였다. 환자들의 술 전 Harris hip score는 평균 42점이었으며 술 후 6주째는 평균 76점이었다. 술 후 6주째 외래 방문 시 3명의 환자에서 경도의 limping gait와 대퇴부 동통을 호소하였다.

30례 중 6례에서 피부 절개부위의 과도한 견인에 의한 소위 “Hambergerization” 형태의 봉합부위 피부색 변성은 있었으나 창상의 치유기간인 2주가 지난 후에는 치유되었다. 2명의 환자에서 각각 술 후 9주째, 술 후 12주째 인공관절의 탈구가 발생하였으며, 모두 도수 정복으로 치료되었다. 수술 부위의 감염은 없었다.

## 고 찰

수술 장비와 수술의 기법이 발달하면서 연부조직의 손상을 최소화하고, 출혈량과 통증을 감소시키며, 빠른 회복 등을 얻기 위한 시도로써 최소 침습에 대한 관심이 높아지고 있다. 인공 고관절 치환술 분야에서도 최소 절개술 또는 최소 침습적 방법들이 활발히 소개되었으나, 그러한 수술 방법들의 초기 임상 결과에 대한 평가는 서로 상반되고 있다<sup>1,6,15)</sup>.

후외측 도달법에 의한 최소 절개술은 고식적인 인공 고관절 치환술과 수술적 접근법이 동일하여 인공 고관절 치환술에 경험이 많은 정형외과 의사라면 비교적 쉽게 접근할 수 있는 방법 중의 하나로 소개되었다. 최소 절개술 사용의 금기증인 BMI 30이상의 비만, 고관절 강직, 전자간 골절을 동반한 경우, 심한 고관절 이형성증 등이 있는 환자가 아니라면 10 cm 이하의 피부 절개로도 특수하게 디자인된 견인 기구와 비구 확공기를 이용하여 인공 고관절 치환술을 시행할 수 있다.

하지만 Goldstein 등<sup>8)</sup>은 고식적 방법과 최소 절개술을 이용한 방법을 후향적으로 비교 분석하여, 최소 절개술은 피부의 절개 길이를 제외한, 수술 시간, 술 중 출혈에 의한 헤모글로빈의 하락, 그리고 술 후 임상적인 결과에서 유의한 차이가 없으며, 후외측 도달법에 의한 최소 절개술은 최소 침습적인 수술이 아닌 단지 최소 절개술에 불과하다고 보고하였다. 반면에 미용적인 측면의 환자 만족도는

높아서 최소 절개술이 선호된다고 하였다.

30례의 최소 절개술을 이용한 인공 고관절 치환술을 시행하면서 초기에는 특수하게 디자인 된 비구 확공기와 수술 시야 확보를 위한 특수한 견인 기구를 이용하였으나, 점차 학습 곡선에 의한 수술의 적응도가 높아지면서 특수한 기구 없이 수술이 가능하였다. 나중에 시행한 10례의 경우 특수한 장비 없이 최소 절개술을 시행하면서도 수술 시간이 단축되었고, 기구 삽입의 부정위도 발생하지 않았다.

최소 절개술 후 동통의 감소에 대하여, Sculco 등<sup>14)</sup>은 술 후 빠른 재발을 시행하는 데에 도움이 된다고하였고, Dorr 등<sup>5)</sup>은 동통 지수가 감소였다고 보고하였다. 그리고 DiGioia 등<sup>4)</sup>은 최소 절개술이 술 후 발생하는 파행( $p<0.05$ ), 보행 거리( $p<0.001$ ), 계단을 오르는 능력( $p<0.001$ )등을 통계적으로 유의하게 호전되었다고 하였다. 하지만 Ogonda 등<sup>12)</sup>은 고식적 수술과 최소 절개술을 이용한 고관절 치환술을 전향적으로 비교 분석하여, 최소 절개술이 임상적 평가나 방사선학적인 평가에 있어 고식적 절개술의 결과들과 비교하여 별 다른 차이가 없다고 하였다. 또한 그들은 연부조직 손상에 대한 비교 분석에서 술 전, 술 후 C-reactive protein 수치를 비교하여 두 수술 군에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다고 주장하였다.

최소 절개술의 가장 큰 단점으로 지적되고 있는 것이 수술 시야 확보의 어려움으로 인하여 기구 삽입 시 부정위가 발생하거나 부적절한 크기의 기구 삽입과 관련된 합병증이다. Woolson 등<sup>16)</sup>은 최소 절개술이 고식적 수술법과 비교하여 수술 시간, 술 중 출혈량, 수혈 여부, 그리고 입원 기간에 있어서 별 다른 차이는 보이지 않으나, 수술 부위의 감염이나 기구의 부정 삽입 등의 위험요소가 많다고 지적하였다. 그들은 최소 절개술의 경우 비구컵의 경사각이 30도 미만이거나 50도 이상인 경우가 고식적인 수술에 비해 현저히 많으며( $p=0.04$ ), 대퇴 스템의 내반 정렬도 최소 절개술에서 3배 이상 높았다고 보고하였다. Fehring 등<sup>7)</sup>은 이러한 수술 수기와 수술 시야 확보의 어려움으로 발생하였던 3례의 합병증 사례들을 보고하면서 이 새로운 수술은 충분한 학습 곡선이 필요하고 여러 방면으로 검증된 결과들을 바탕으로 시행되어야 한다고 주장하였다.

본 연구의 결과에서는 12번째 증례 이후에서 현저한 수술 시간의 감소와 피부 절개 길이의 감소를 보였다. 이는 새로운 수술 기구와 작은 수술 시야에 대한 숙련도와 관련이 있을 것으로 생각된다. 추가적으로 절개선의 위치를 통상적인 위치보다 2 cm 정도 후방으로 이동시키고, 대전자부를 중심으로 총 절개 길이의 5/8를 근위부로, 3/8을 원위부로 하여 수술 시야를 확보하는 것이 숙련도를 증가시키는 데에 도움을 준 것으로 사료된다.

최소 절개술을 이용하여 후외방 도달법을 통한 인공 고관절 치환술은 고식적 방법과 비교하여 임상적 결과에서 차이를 발견할 수 없으나, 수술 상처의 최소화로 인한 미

용적 장점이 있다고 생각된다. 다만 새로운 술기이므로 시술의 기술적 어려움이 문제가 될 수 있다. 하지만 본 논문 의 결과에서도 알 수 있듯이 고식적 방법에 대한 충분한 경험이 있는 정형외과 의사라면 학습곡선이 길지 않더라도 시행 가능 할 것이라 사료된다.

## 요 약

최소 절개술에 의한 인공 고관절 치환술은 피부 절개선을 감소 시킬 수 있는 장점이 있으나 특수한 기구의 사용과 좁은 수술 시야로 인하여 시술하는 데에 기술적 어려움이 있다. 하지만 본 연구 결과는 최소 절개술의 학습곡선이 길지 않으며, 기구의 부정위나 과도한 견인으로 인한 연부조직의 합병증은 없었음을 보여 주었다. 작은 피부 절개에 대한 환자 만족도에 대한 평가가 이루어져야 하지만, BMI가 30이하인 환자에서 10 cm 이하의 피부 절개로도 별다른 합병증 없이 인공 고관절 치환술은 가능할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) **Berry DJ, Berger RA, Callaghan JJ, et al:** *Symposium; Minimally invasive total hip arthroplasty. Development, early results, and a critical analysis. J Bone Joint Surg, 85-A:2235-2246, 2003.*
- 2) **Callaghan JJ:** *Skeptical perspectives on minimally invasive total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg, 85-A:2242-2243, 2003.*
- 3) **Dawson J, Fitzpatrick F, Carr A and Murray D:** *Questionnaire on the perceptions of patients about total hip replacement. J Bone Joint Surg, 78-B:185-190, 1996.*
- 4) **DiGioia AM 3rd, Plakseychuk AY, Levison TJ and Jaramaz B:** *Mini-incision technique for total hip arthroplasty with navigation. J Arthroplasty, 18:123-128, 2003.*
- 5) **Dorr LD:** *Single-incision minimally invasive total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg, 85-A:2236-2238, 2003*
- 6) **Duwelius PJ, Berger RA, Hartzband MA and Mears DC:** *Two-incision minimally invasive total hip arthroplasty: operative technique and early results from four centers. J Bone Joint Surg, 85-A:2240-2242, 2003.*
- 7) **Fehring TK and Mason JB:** *Catastrophic complications of minimally invasive hip surgery: J Bone Joint Surg, 87-A:711-714, 2005.*
- 8) **Goldstein WM, Branson JJ, Berland KA and Gordon AC:** *Minimal-incision total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg, 85-A, Suppl 4:33-38, 2003.*
- 9) **Hartzband MA:** *Posterolateral minimal incision for total hip replacement: technique and early results. Orthop Clin North Am, 35:119-129, 2004.*
- 10) **Howell JR, Garbuz DS and Duncan CP:** *Minimally invasive hip replacement; rationale, applied anatomy, and instrumentation. Orthop Clin North Am, 35:107-118, 2004.*
- 11) **Mack MJ:** *Minimally invasive and robotic surgery. JAMA, 285:568-572, 2001.*
- 12) **Ogonda L, Wilson R, Archbold P and Lawlor M:** *A minimal-incision technique in total hip arthroplasty does not improve early postoperative outcomes. J Bone Joint Surg, 87-A:701-710, 2005.*
- 13) **Rothschild JG:** *What alternatives has minimally invasive surgery provided the surgeon? Arch Surg, 133:1156-1159, 1998.*
- 14) **Sculco TP, Jordan LC and Walter WL:** *Minimally invasive total hip arthroplasty: the Hospital for Special Surgery experience. Orthop Clin North Am, 35:137-142, 2004.*
- 15) **Wenz JF, Gurkan I and Jibodh SR:** *Mini-incision total hip arthroplasty: a comparative assessment of perioperative outcomes. Orthopedics. 25:1031-1043, 2002.*
- 16) **Woolson ST, Mow CS, Syquia JF, Lannin JV and Schurman DJ:** *Comparison of primary total hip replacements performed with a standard incision or a mini-incision. J Bone Joint Surg, 86-A:1353-1358, 2004.*

ABSTRACT

**A Minimal-Incision Technique in Total Hip Arthroplasty  
: Early Postoperative Results and Learning Curve**

**Jong-Oh Kim, M.D., Hoon Jeong, M.D.\*, Yi-Kyoung Shin, M.D.\*, Young-Sam Kwon, M.D.\***

*Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Ewha Woman's University, Seoul, Korea  
Department of Orthopedic Surgery, Seoul Red Cross Hospital, Seoul, Korea\**

**Purpose:** We hereby would like to compare on the basis of the initial 12 hips and latter 18 hips by analyzing the initial results of the minimal incision total hip arthroplasty of 30 hips we experienced.

**Materials and Methods:** For the period of December 2004 through June 2005, we performed the total hip arthroplasty with minimal incision in 10cm or shorter using the posterolateral approach on 25 patients (30 hips) whose BMI(body mass index) is 30 or lower. We compared by analyzing results of the initial 12 cases and 18 latter cases.

**Results:** The average BMI was 23.7. There weren't statistically meaningful differences the change in the hemoglobin value of pre-op and post-op, necessity of blood transfusion, position of component, and the Harris hip score 6 weeks after operation. But, the average initial operation time of 124 minutes was remarkably reduced to 65 minutes in average in the latter operation and the length of a skin incision was reduced from the average 9.2 cm in the initial operation to an average of 8.1cm in the latter operation. There wasn't the malposition of acetabular cup and femoral stem.

**Conclusion:** Although we need more statistical data through more cases and the analysis of long-term results, we think that, to surgeons with much experience in the conventional total hip arthroplasty, the total hip arthroplasty using minimal incision for patients with BMI of 30 or below would be a useful approach having the advantage in a cosmetic aspect.

**Key Words:** Hip, Total hip replacement, Minimal-Incision technique