

인공고관절 전치환술에서 보편적 측방 도달법과 단일 절개 최소 침습적 측방 도달법과의 비교 분석

김완림* · 장 작* · 강승백 · 이지호 · 윤강섭

서울대학교 의과대학 정형외과학교실*, 보라매병원 정형외과

목적: 인공고관절 전치환술 시 기존의 직접 측방 절개법(15~20 cm)과 최소 침습적 측방 절개법(<8 cm)으로 시행한 술례를 비교 분석하였다.

대상 및 방법: 직접 측방 접근법으로 시행된 총 80예의 인공고관절 전치환술을 대상으로 최소 침습 절개 군과 기존의 절개 군을 40명씩 무작위로 구분하였으며 기존 절개 군은 Hardinge 접근법을 사용하였으며 최소 침습 절개 군은 대전자부 침단을 중심으로 전상방에서 후하방으로 8 cm 정도의 피부절개를 하였다.

결과: 피부 절개에서 봉합까지 수술 시간은 최소 침습 군이 짧았으며($p=0.03$) 흡입 배액관을 통한 배액량도 최소 침습 군이 적었다($p=0.02$). 실혈량, 대퇴 스템 정렬, 비구 컵 경사도, 술 후 통증과 파행, Harris Hip Score, 감염률 등에서는 차이가 없었다. 최소 침습 군에서 고관절 아탈구 1예, 비구 골절 1예 등 2예의 합병증(5.0%)이 발생되었고, 1예의 대퇴 스템 내반 삽입이 있었다.

결론: 최소 침습법은 수술 시간과 실혈량의 의미있는 감소와 같은 장점이 있지만 기존 인공 고관절 전 치환술이 장기 생존률과 안정성에서 이미 검증되었고 최소 침습법은 좁은 수술 시야로 인해 문제 발생 가능성이 있으므로 충분한 수술 술기의 숙련 후 시행하는 것이 바람직할 것으로 사료되었다.

색인단어: 최소침습수술, 인공고관절 전치환술, 측방 도달법

서 론

최근 전세계적으로 외과 수술 분야 전반에 걸쳐 침습성이 적은 수술적 치료에 대한 관심이 높아지고 있으며 인공관절 분야에서도 최소 침습 수술 기법에 대한 시도가 늘고 있다^{4,7,8)}. 인공 고관절 전치환술에서의 최소 침습적 수술은 통상적으로 수술 절개창이 8~10 cm 이하인 것으로 정의하고 있는데 단순히 작은 수술 절개창을 의미하는 것이 아니라 가능한 연부조직의 손상을 최소화하여 관절 치환

술을 시행하는 것을 의미하고 술 후 통증 경감, 재원 일수 단축, 빠른 재활을 통하여 조기에 환자의 회복을 달성하는데 가장 큰 의의가 있다^{4,12-14,18)}. 그러나 인공 고관절 전치환술에서의 최소 침습 수술 시 수술 시야가 좋지 않으며 이로 인하여 삽입물이 제대로 위치하지 않을 가능성 및 그에 따른 탈구와 신경 손상 등의 합병증이 증가할 수 있다고 보고되고 있다^{6,7)}.

인공 고관절 전치환술이 미국과 유럽 등지에서 시작된 지 30~40년 이상 되었으나 최소 침습적 수술을 통한 인공 고관절 전치환술은 시작한지 10년이 채 되지 않은 실정이다. 따라서 기존의 방법과 비교한 장기적인 임상적, 방사선학적 자료가 아직 없는 상태로 어떠한 방법이 더 적절한지 평가하기 어려움이 있겠으나, 최소 침습 수술법의 목적이 빠른 회복에 있다고 하였을 때 단기간의 결과 비교로서도 어느 정도 의미있는 결론을 얻을 수 있을 것이다.

최소 침습적 수술을 통한 인공 고관절 전치환술은 크게 단일 절개법과 비구컵 삽입물 및 대퇴부 삽입물을 각각 다른 부위로 삽입하는 두 부위 절개 수술법이 있으며^{8,9,21)} 본 연구에서는 인공고관절 전치환술을 시행함에 있어 기존의 직접 측방 접근법을 이용하여 시행한 인공 고관절 전치환술과 최소 침습적 측방 접근법을 비교 분석하고자 한다.

투고일: 2008년 8월 12일 1차수정일: 2008년 8월 20일
2차수정일: 2008년 8월 27일 3차수정일: 2008년 9월 2일
4차수정일: 2008년 9월 3일 게재확정일: 2008년 9월 3일

※ 통신저자: 윤 강 섭
서울특별시 동작구 신대방2동 395
보라매병원 정형외과
TEL: 82-2-870-2200
FAX: 82-2-870-2709
E-mail: ksyoon@brm.co.kr

* 본 논문의 요지는 2007년도 대한고관절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

* 본 논문은 보라매병원의 임상연구비의 지원을 받아 이루어졌음.

대상 및 방법

2005년 10월부터 2006년 12월 까지 직접 측방 접근법으로 시행된 총 80예의 일차성 인공 고관절 전치환술 환자를 최소 침습 절개창(7~8 cm) 군과 기존의 절개창(15~20 cm) 군으로 나누어 각각 40명씩 선정하였고 절개법에 대한 환자 배치는 수술 순서에 따라 무작위로 선정하였으며 체질량 지수가 30이상인 환자는 최소 침습 수술 군에서 제외하였다. 평균 추시 기간은 18개월(범위: 12~24개월)이었고 최소 침습 절개창 군과 기존 수술법에서 환자들의 평균나이, 체중, 남녀비율, 원인 질환 그리고 HHS점수 등은 큰 차이를 나타내지 않았으며 최소침습 수술 군에서 체질량 지수가 기존 수술 군에 비하여 각각



Fig. 1. For the MIS group, about 7~8 cm long oblique skin incision which runs parallel to the trunk axis was made along the lateral side of the affected hip centered at the tip of greater trochanter from anterosuperiorly to posteroinferiorly.

25.4(범위 : 18.1-28.6)와 28.8(범위: 17.9~38.3)으로 낮았다($p=0.021$) (Table 1).

전례의 환자에서 무시멘트 대퇴 스템(Summit™ Tapered Hip System, Depuy, Warsaw, IN, U.S.A.)과 비구 삽입물(Duraloc Option Cup, Depuy, Warsaw, IN, U.S.A.)을 사용하였으며 모든 환자의 수술은 측와위에서 시행하였다. 최소 침습 수술군에서는 대전자의 끝부위를 촉진하고 대퇴골 간부의 전방 및 후방 경계를 확인한 뒤 대퇴골간부를 체간에 대하여 45도 각도로 굴곡시킨 상태에서 대전자부에 중심을 두고 대퇴골 간부의 전방면에서 시작하여 후방면으로 이르는 7~8 cm 길이의 종절개를 시행하였다(Fig. 1). 피부 절개창과 같은 방향을 따라서 피하 조직과 대퇴근막 장근을 분리하였고 Harding의 접근법¹⁰⁾과 마찬가지로 전자부의 골편을 포함하는 기능적 연결 피판을 만들어 관절 피막을 노출시켰고 비구 상방면에서 소전자에 이르는 L자 모양의 관절절개를 시행하였다. 관절 치환술 종료후 3개 층으로 나누어 봉합하였고 첫 번째는 소둔근과 전방 장경인대를 관절막과 중둔근에 재부착하였다. 두 번째 층은 기능적 피판을 비흡수성 메실렌 테이이나 봉합 강선을 이용하여 전자부에 봉합하였다. 세 번째 층은 장경대와 둔부근막을 봉합하였다. 수술 후 2일 동안 침상 안정하도록 하였으며 펜타닐 88 ug과 타라신 150 mg이 들어있는 자가통증 주사치료를 2일간 시행하였고 체중부하에 제한을 두지는 않았다.

두 군에서 수술 시간, 술 후 흡입 배액관을 통한 배액량, 수술 중 실혈량 및 병원 재원 일수를 비교하였으며 수술 중 실혈량은 마취과 전문의에 의해 흡입 병속의 혈액양과 사용된 수술 거즈의 혈액양을 사용하여 측정하였다¹⁵⁾. 술

Table 1. Demographics and Preoperative Outcome Scores

	Standard incision group	MIS group	p value
Number of patients	40	40	
Age (yrs)	53.7±8.9	54.3±9.4	0.471
Weight (kg)	62.1±9.8	59.9±12.6	0.056
BMI*	28.6±6.1	25.2±4.4	0.021
Sex (M:F)	31: 9	28:12	0.612
Diagnosis			0.951
AVN [†]	31	33	
DDH [‡]	4	4	
Nonunion	3	2	
RA [§]	2	1	
Pre-operative			
Harris Hip Score	47.2±8.4	46.8±8.9	0.815

* BMI: Body Mass Index (kg/m²)

[†]AVN: Avascular Necrosis of the Femoral Head

[‡]DDH: Developmental Dysplasia of the Hip

[§]RA: Rheumatoid Arthritis

후 3개월, 6개월, 1년에 측정한 방사선학적 평가를 통하여 대퇴스텝의 정렬, 비구컵의 경사도¹⁹⁾를 비교하였다. 또한 술 후 3개월, 6개월, 1년 추시에 통증과 파행의 정도, HHS점수¹¹⁾ 그리고 술 후 감염에 대하여 비교하였다. 통계 처리는 SPSS 12.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA)을 이용하여 모수적 검정은 student two tailed T-test, 비모수적 검정은 Chi-square test를 사용하여 검증하였고 유의성의 판정은 p값이 0.05이하인 것으로 하였다.

결 과

피부 절개에서부터 봉합까지의 수술시간은 최소 침습 수술 군에서 63(범위: 55~112)분, 기존 수술 군에서 72(범위: 65~92)분이었으며 최소 침습 수술 군에서 기존 수술 군 보다 유의하게 짧게 나타났으며($p=0.031$), 흡입 배액관을 통한 배액량도 최소 침습 수술 군에서 평균 623.5 mL로 기존 수술 군에서의 875.8 mL보다 적었다($p=0.024$). 수술 중 예상 실혈량은 최소 침습 수술군에서 457.8 ml, 기존 수술군에서 527 ml로 약간의 차이를 보이 나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며($p=0.17$), 평균 재원기간에 있어서도 두 군 모두 평균 12일로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=1.0$) (Table 2).

방사선학적인 평가에서 대퇴스텝의 정렬, 비구컵의 경사도에서도 두 군 사이에 통계학적으로 의미있는 차이를 보이지 않았고 추시 기간 중 잘 유지되었으며 수술 후 통증과 파행, HHS 점수, 술 후 감염률 등도 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3). 기존 수술 군에서는 추시 기간 동안 특별한 합병증은 생기지 않았으나 최소 침습 수술 군

에서 총 2예의 합병증이 발생하였는데, 1예는 비구의 이심성 확공으로 비구컵이 외측으로 편향되게 삽입되었고 이로 인해 삽입물의 아탈구를 유발하여 술 후 6개월째에 비구컵의 재치환술과 외전근 성형술로 치료하였다(Fig. 2). 다른 1예는 후방 관절막의 절개가 충분치 않아 대퇴골의 견인이 부족하여 비구의 시야각이 좁아서 생긴 수술 중 비구 후벽과 천정부 골절이었으며 6주간의 석고붕대 고정으로 추가적 문제 없이 치료되었다. 1예는 대퇴부 치환물의 3도 이상의 내반 삽입(3.8°)이 있었으며 근위대퇴골의 불충분한 노출로 인한 것으로 판단되었다. 두 군 모두에서 심부 감염이나 다른 합병증은 없었다.

고 찰

최소 침습법을 이용한 고관절 전치환술은 수술 창상이 짧고 연부조직의 절개가 적다는 점에서 조기 재활을 가능케 하고 미용적인 면에서 장점을 가지는 것으로 보인다. 최소 침습법과 기존 수술법을 단기적으로 비교 분석한 보고는 있으나 대부분 기본적으로 다른 심부 연부조직 접근법, 예컨대 직접 측방 접근법으로 수술한 기존 수술 군과 최소 침습 후방 접근법으로 시행한 최소 침습법 군을 비교하는 경우가 많았다. 이러한 기존 연구는 심부 연부조직의 접근법이 기본적으로 다르기 때문에 예상 실혈량, 통증의 정도 및 탈구와 같은 합병증의 정도를 단순 비교하기 어려운 한계점이 있다¹²⁾. 본 연구에서는 최소 침습 수술 군과 기존 수술 군 모두에서 직접 측방 접근법으로 인공 고관절 전치환술을 시행함으로써 이러한 한계를 극복하고자 하였으며 이는 최소 침습 수술법에서 단순히 수술 절개창의 길

Table 2. Average surgical time and amount of suction drain were shorter and smaller in MIS group

	Standard group	MIS group	P value
Surgical time (minutes)*	72±6.4	63±9.2	0.031
Hemovac suction drain (ml)*	875.8±98.7	623.5±84.4	0.024
Intra-operative estimated blood loss (ml)*	512.2±42.8	487.8±59.3	0.072
Length of hospital stay (days)*	12±1.4	12±1.7	0.950

*: Values are given in Mean±Standard deviation

Table 3. Clinical and radiographic assessment of the standard and MIS group at final follow-up

	Standard group	MIS group	P value
HHS*	93.1±4.1	93.5±4.3	0.972
Frequency of pain	2/40	2/40	1.000
Frequency of limp	1/40	1/40	1.000
Post-operative deep infection	0/40	0/40	
Acetabular cup inclination*	41.4°±3.7	42.1°±3.6	0.812
Varus stem insertion (>30)	0/40	1/40	1.000

*: Values are given in Mean±Standard deviation

이가 중요한 것이 아닌 점을 고려한 것이다. 본 연구에서 시행한 총 40예의 직접 측방 도달법을 이용한 최소 침습 고관절 전치환술에서는 특별히 고안된 수술 기구나 내비게이션 시스템과 같은 특별한 기구 없이 시행하였으며 단지 수술 창상의 길이를 제한 요소로 지정하려 하였다.

본 연구에서 최소 침습 수술법을 통한 인공 고관절 수술을 시행하였을 때 기존 수술 군에서 보다 수술 시간과 수술 후 흡입 배액량이 유의하게 감소함을 확인할 수 있었으나 최소 침습 수술 군에서 가장 오래 걸린 수술 시간이 112분으로 기존 수술 군의 92분 보다 20분이나 오래 걸릴 수 있음은 불충분한 시야 확보로 인한 기술적 어려움이 있을 수 있고 따라서 충분히 숙련된 의사에 의하여 시행되어야 수술 시간의 단축이라는 목적을 이룰 수 있을 것임을 예상할 수 있었다. 최소 침습 수술군에서 발생한 2예의 합병증으로부터 최소 침습 수술을 통한 성공적인 인공 고관절 치환술을 위해서는 후방 관절막의 적절한 절개술, 근위 대퇴골의 충분한 노출이 인공관절 삽입물의 적절한 삽입을 위해 요구된다고 할 수 있다.

최소 침습적이라는 말에 환자들이 기대하는 것은 최신 지견이며 부작용이 더 적고, 덜 아프고, 더 빨리 퇴원한다는 긍정적인 면이다. Gerrand 등⁹⁾에 의하면 환자들은 합병증의 발생률, 삽입물의 수명 등을 재원 기간, 수술 창상의 길이보다 중요하게 생각하지만 그래도 가능하다면 최소 침습 수술을 선택하는 경향이 있다고 한다. 본 연구에서 술 후 통증의 정도와 재원 기간 그리고 HHS 점수는 두 군 사이에 유의한 차이를 보이고 있지 않아 단순히 수술 절개창의 길이보다 적절한 통증 관리, 재활 프로토콜이 수술 후

통증과 기능 회복에 더 중요할 수 있고 재원 기간의 단축을 위하여는 적절한 동기 부여가 중요함을 생각할 수 있다.

인공 고관절 전치환술에 있어 현재 가장 중요한 화제는 장기 생존률을 올리고 재치환 수술을 낮추는데 있는데, 재치환술이 필요하게 되는 대표적인 이유가 삽입물 고정 실패, 불안정성, 그리고 감염이다. Vail 등¹⁷⁾은 최소 침습 수술을 통한 인공 고관절 전치환술에서 충분치 못한 시야 확보와 기술 습득의 어려움으로 인하여 이러한 문제가 해결되기 어려울 것으로 보고 있다. Bal 등³⁾은 100예의 측방 도달 최소 침습 수술에서 골절, 탈구, 신경 손상, 대퇴스텐드 해리 각 1예씩 총 4예(4.0%)에서 실패율을 보고하였으며, Archibeck 등¹⁾은 851예의 두 부위 절개 최소 침습 수술에서 7.3%의 골절과 3.2%의 신경손상을 보고하면서 체질량 지수가 30이상인 경우와 연간 수술 건수가 50예 미만인 경우에서 실패율이 높다고 하였다. Woolson 등²⁰⁾은 50예의 단일 절개, 후방 도달법으로 골절 2예, 좌골신경 손상 1예, 창상 감염 등 4예(8.0%)의 실패율을 보고하면서 연부조직 손상, 출혈 등에서 차이가 없었다고 하였다. 따라서 최소 침습 고관절 전치환술은 미용적인 면과 빠른 재활을 가능케 하리라는 장점이 있겠으나 불충분한 시야 확보로 인한 상기 문제점을 가지고 있다. 이미 기존의 인공 고관절 전 치환술이 충분히 장기 생존률과 안정성 면에서 검증되었고 최소 침습 수술이 그에 비하여 객관적으로 검증된 장기적인 우월성이 없는 상황에서 환자의 요구와 의료 기기 산업 등의 상업적 압박에 밀려 충분한 경험없이 성급히 최소 침습 수술법을 채택하는 것에 대하여 문제점이 제기되고 있다^{2,5,16)}.

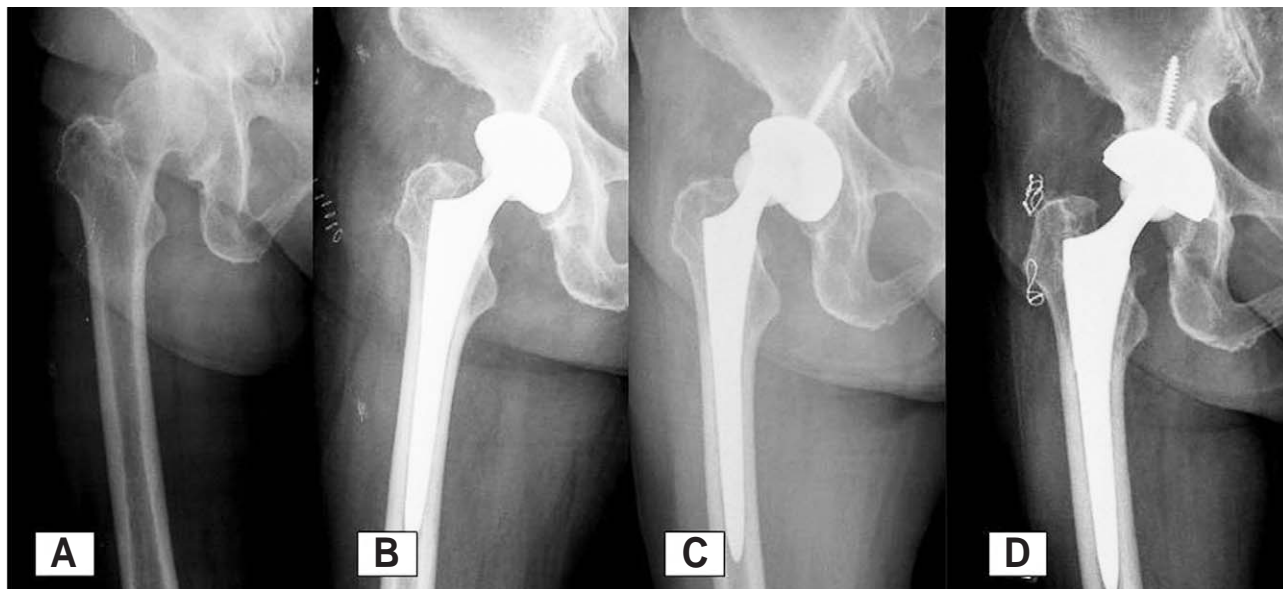


Fig. 2. (A) Radiograph of 61 year old female patient shows secondary osteoarthritis due to DDH. (B) Immediate post-operative radiograph shows eccentric reaming and lateralized cup insertion (C) Radiograph taken 6 months after surgery demonstrates the subluxation of the hip joint. (D) Cup revision was performed, followed by abductor-plasty.

결 론

인공 고관절 전치환술을 시행할 때 항상 중요하게 생각하여야 할 것은 단순히 창상의 길이를 줄이고, 술 후 재활 기간을 줄이는 것이 아니라 주위 연부 조직의 손상을 최소화하고, 장기적으로 안정적인 인공 고관절을 만드는데 있다. 최소 침습법은 수술 시간과 실혈량의 의미있는 감소와 같은 장점도 있었지만 기존의 인공 고관절 전 치환술이 장기 생존률과 안정성 면에서 이미 검증된 바 있으므로, 최소 침습법은 충분한 수술 술기의 숙련 후 시행하는 것이 바람직할 것으로 사료되었다.

REFERENCES

- 1) **Archibeck MJ, White RE:** *Learning curve for the two-incision total hip replacement. Clin Orthop Relat Res*, 429: 232-238, 2004
- 2) **Asayama I, Knesey TL, Mahoney OM:** *Two-year experience using a limited-incision direct lateral approach in total hip arthroplasty. J Arthroplasty*, 21: 1083-1091, 2006.
- 3) **Bal BS, Haltom D, Aleto T, Barrett M:** *Early complications of primary total hip replacement performed with a two-incision minimally invasive technique. J Bone Joint Surg*, 87-A: 2432-2438, 2005.
- 4) **Berger RA:** *Mini-incision total hip replacement using an anterolateral approach: technique and results. Orthop Clin North Am*, 35(2): 143-151, 2004.
- 5) **Bozic KJ, Beringer D:** *Economic considerations in minimally invasive total joint arthroplasty. Clin Orthop Relat Res*, 463: 20-25, 2007.
- 6) **Callaghan JJ:** *Skeptical perspectives on minimally invasive total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg*, 85-A: 2242-2243, 2003.
- 7) **Cameron HU:** *Mini-incisions: visualization is key. Orthopedics*, 25: 473, 2002.
- 8) **Dana CM:** *Development of a two-incision minimally invasive total hip replacement. J Bone Joint Surg*, 85-A: 2238-2240, 2003.
- 9) **Gerrand C, McNulty G, Brewster N, et al.:** *What do patients think about minimally invasive total hip arthroplasty? Ann R Coll Surg Engl*, 89(7): 685-688, 2007.
- 10) **Hardinge K:** *The direct lateral approach to the hip. J Bone Joint Surg*, 64-B: 17, 1982.
- 11) **Harris WH:** *Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fracture: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. J Bone Joint Surg*, 51-A: 737, 1969.
- 12) **Justin DB, Danielle P, Paul Z, et al:** *Single-incision, minimally invasive total hip arthroplasty. J Arthroplasty*, 19: 945-950, 2004.
- 13) **Lawrence DD:** *Single-incision minimally invasive total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg*, 85-A: 2236-2238, 2003.
- 14) **Min BW, Jeon SH, Lee KJ:** *Minimally invasive primary total hip arthroplasty (preliminary report). J Korean Hip Soc*, 15: 65-70, 2003.
- 15) **Morgan GE Jr., Mikhail MS, Murray MJ:** *Fluid management and transfusion. In: Clinical anesthesiology. 4th ed, Columbus, OH, McGraw-Hill: 695-696, 2006.*
- 16) **O'Brien DA, Rorabeck CH:** *The mini-incision direct lateral approach in primary total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res*, 441: 99-103, 2005.
- 17) **Vail TP, Callaghan JJ:** *Minimal incision total hip arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg*, 15(12): 707-715, 2007. Review.
- 18) **Wenz JF, Gurkan I, Jibodh SR:** *Mini-incision total hip arthroplasty: a comparative assessment of perioperative outcomes. Orthopedics*, 25(10): 1031-1043, 2002.
- 19) **Woo RYG and Morrey BF:** *Dislocations after Total Hip Arthroplasty. J Bone Joint Surg*, 63-B: 1295-1306, 1982.
- 20) **Woolson ST, Mow CS, Syquia JF, Lannin JV, 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.
- 21) **Yoon TL:** *Minimally invasive total hip arthroplasty. J Korean Hip Soc*, 16: 202-207, 2004

ABSTRACT

Comparative Analysis of Primary Total Hip Arthroplasty (THA) Performed with Conventional or Single-incision, Minimally Invasive (MIS) Direct Lateral Approach

**Wan-Lim Kim, M.D.*, Jak Jang, M.D.*, Seung-Baik Kang, M.D.,
Ji-Ho Lee, M.D., Kang Sup Yoon, M.D.**

*Department of Orthopedic Surgery, Boramae Medical Center,
Department of Orthopedic Surgery, Seoul National University Hospital*,
Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea*

Purpose: We compared the outcomes of primary consecutive THAs performed via the direct lateral approach through minimally invasive incisions (<8 cm) and through standard incisions (15~20 cm).

Materials and Methods: Eighty primary consecutive THAs were performed via direct lateral approach through minimally invasive incisions or through standard size incisions. The standard incision is Hardinge's direct lateral approach. For the MIS group, an approximately 8 cm long oblique skin incision was made centered at the tip of the greater trochanter and running anterosuperiorly to posteroinferiorly.

Results: The surgical time was shorter ($p=0.03$) and the average amount of Hemovac drainage was smaller ($p=0.02$) in the MIS group. Alignment of the femoral stem and acetabular cup, post-operative pain and limping, HHS, and infection rate were no different between the two groups. In the MIS group, two complications (5.0%) occurred (one lateral positioning of the acetabular cup, one intra-operative acetabular fracture), and one varus stem insertion occurred.

Conclusion: Minimization of the skin incision length for primary THAs performed via the direct lateral approach appears to have benefits with regard to shortening the wound closing time and decreasing the amount of post-operative Hemovac suction drainage. However, the minimally exposed operative field raises technical problems, so sufficient surgical experience and training are required.

Key Words: Total Hip Arthroplasty, Minimal Invasive Surgery