



Cementless Bipolar Hemiarthroplasty Using a Rectangular Cross-section Stem for Type A2 or above Intertrochanteric Fractures

Bong-Ju Park, MD, Hong-Man Cho, MD, Cheol Park, MD, Hwang-Se Bong, MD

Department of Orthopedic Surgery, Gwangju Veterans Hospital, Gwangju, Korea

Purpose: To evaluate the treatment outcome for Type A2 or above intertrochanteric fractures in elderly patients using cementless bipolar hemiarthroplasties incorporating a standard (tapered, rectangular) stem.

Materials and Methods: We retrospectively reviewed the records of 37 patients who had undergone bipolar hemiarthroplasty between February 2006 and February 2010 in our hospital, and who had received follow up evaluation for more than two years after the surgery. The mean patient age was 73.5 years (range 65-88 years), and 16 patients were male and 21 were female. We evaluated the the results of their treatment by analyzing the operation duration, volume of bleeding, measured results for the recovery of walking capability, and any complications and radiologic findings.

Results: The mean operation duration was 75.3 minutes(50-185 minutes). The average total volume of bleeding was of 755.5 cc(75-1,400 cc). Upon the final follow-up visit, 27 patients(72.9%) had recovered more than 80% of their pre-injury Barthel index values(72.8 ± 15.1). Complications included one case of deep infection, one case of acetabular erosion, and 3 cases of greater trochanter non-union. There were no cases of revisions due to prosthesis loosening or for other reasons.

Conclusion: Cementless bipolar hemiarthroplasty using a tapered, rectangular stem is a viable alternative treatment for type A2 intertrochanteric fractures in elderly patients which supports rapid patient mobilization ability.

Key Words: Hip, Intertrochanteric fracture, Osteoporosis, Hemiarthroplasty, Cementless stem

Submitted: June 26, 2012 1st revision: August 14, 2012
2nd revision: August 23, 2012 3rd revision: September 6, 2012
Final acceptance: September 6, 2012

Address reprint request to

Hong-Man Cho, MD

Department of Orthopedic Surgery, Gwangju Veterans Hospital,
887-1 Sanwol-dong, Gwangsan-gu, Gwangju 506-705, Korea

TEL: +82-62-602-6162 FAX: +82-62-602-6164

E-mail: chm1228@hanmail.net

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.

서론

대퇴골 전자간 골절은 고령의 환자에게서 흔히 발생하는 골절 중 하나로 대퇴골 근위부 골절의 약 50%를 차지하며, 최근 노령 인구가 증가함으로써 그 빈도가 점차 늘어가고 있다¹⁾. 견고한 내고정을 통한 조기 재활 치료로 골절과 관계된 합병증을 예방하고 조기 골유합을 얻는 것이 치료의 원칙이나, 널리 사용되는 활강 압박 고나사는 과도한 활강으로 인한 정복의 소실, 지연 나사의 관절내 돌출, 대전자부의 외측 이동, 하지 길이 단축 등의 문제점이 보고되고 있으며^{2,3)}, 근위 대퇴 골수정을 이용한 내고정술의 경우 나사의 활강, Z-효과(effect), 대퇴골 두 천공 등의 합병증이

문제점으로 대두 되며 6%에서 32%까지 높은 후유증의 발생 빈도가 보고되고 있다^{4,5)}.

이를 극복하고자 조기 보행, 조기 전 체중부하, 내 고정물로 인한 합병증 방지 라는 장점을 가진 대퇴골 전자간 골절에 대한 인공관절 치환술이 시도되어 성공적인 결과들이 보고된바 있으나, 기존의 보고는 주로 시멘트형이며, 무시멘트형인 경우에는 긴 대퇴 주대인 경우가 많아⁶⁻¹⁰⁾ 시멘트 사용에 따른 합병증과 수술 시 조작이 어려운 단점이 있어, 저자들은 고령의 골다공증을 동반한 A2형 이상의 전자간 골절에 대하여 무시멘트형의 직각 단면을 가진 표준형 대퇴 주대와 추가 강선 고정으로 치료하고 그 결과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2006년 2월부터 2010년 2월까지 본원에서 전자간 골절로 내고정술이나 인공 관절 치환술을 시행 받았던 395명의 환자(413 고관절, 남자 환자 157명, 여자 환자 238명) 중 인공 관절 치환술로 치료한 91명(93고관절)의 환자를 대상으로 하였다. 이 중 시멘트형의 대퇴 주대를 사용하였거나, 무시멘트형의 대퇴 주대라 하더라도 직각 단면을 가진 표준형 대퇴 주대가 아닌 경우 그리고 수상 전에 보행이 불가능하였던 경우와 다른 부위 골절과 같은 동반 손상이 있는 경우, 또한 추시 기간이 2년 미만인 경우를 대상에서 제외하고 남은 37예의 환자를 대상으로 하였다.

인공관절 치환술은 65세 이상의 환자로 Singh index¹¹⁾ 4 이하의 골다공증을 가지거나, A2형 이상의 골절로 내측 피질골의 분쇄나 후내측 피질골의 심한 분쇄로 정확한 정복

및 유지가 힘들어 내 고정술 후 실패 위험이 높을 것으로 예상되는 경우에 시행 되었는데¹²⁾, 37예의 환자 중, 남자 환자는 16명, 여자 환자는 21명 이었고 평균 연령은 73.5세로 최소 65세에서 최대 88세 였으며, 우측 고관절이 14예, 좌측 고관절이 23예 였다. AO 분류(The Association for Osteosynthesis/Orthopaedic Trauma Association [AO/OTA] Classification)에 따른 골절 분류상, A2형이 33예(A21:20, A22:21, A23:9), A3형이 4예(A31:3, A33:1) 였다. 수상 후 평균 7일에 수술이 시행되었고, 37예 중 31예(83.8%)에서 수상 후 1 주일 이내에 수술한 경우 였다. 33명의 환자(89%)가 동반 질환이 있었는데 고혈압이 16명으로 가장 많았고, 다음으로는 당뇨, 심혈관 질환, 뇌혈관 질환 그리고 폐질환 순이었다(Table 1).

평균 추시 기간은 34.5개월(최소 24, 최대 68개월)로 수술 후 3주 째부터, 3주, 6주, 3개월, 6개월 간격으로 추시 하였으며, 추시 때마다 임상적 방사선학적 검사를 시행 하였다.

2. 대퇴 주대의 물성과 디자인(Stem design)

저자들이 사용한 C2 대퇴 주대(Lima Corporate, Udine, Italy)는 무시멘트형의 표준형 대퇴 주대로, 물성학적으로는 6% aluminum와 4% vanadium (Ti-6Al-4V) 합금으로 만들어졌으며, 직사각형의 단면을 가지고 전 후면상에서 내 외측으로 이중 췌기형의 모양을 가지며, 다공성이 아닌 4에서 6 microns의 모래 분사(sand blast) 처리된 거친 표면을 가지고 있다.

Table 1. Dermographic Data

	Characteristics	Values
No of Hips		37
Gender	Male	16
	Female	21
Age	Mean (yrs*)	73.5 (66-88)
Fracture Type	A [†] ₂	33
	A [†] ₃	4
Affect Side	RT [‡]	14
	LT [§]	23
Combined Disease	Hypertension	8
	Diabetes Mellitus	6
	Cardiovascular Disease	5
	Lung Disease	3
	Cerebrovascular Disease	2
Follow-up	Mean (months)	34.5 (24-68)

* yrs: Years, [†] A: AO Classification, [‡] RT: Right, [§] LT: Left.

3. 수술 방법과 수술 후 처치(Surgical technique and postoperative treatment)

모든 예의 환자에게 전측방 도달법(modified Hardinge approach)이 사용 되었다. 고관절 탈구 후 대퇴골 경부에 절골을 하고 대퇴골두를 제거 한 후, 전위된 소전자를 장요근(iliopsoas tendon)에서 분리하지 않고, 해부학적 위치에 정복한 후 강선을 이용하여 단단하게 고정하였다. 고정 방법은 소전자의 하부를 dall-miles cable이나 강선(wire)을 이용하여 환형으로(circular) 한 개 혹은 두 개를 감아 고정하였고, 경우에 따라 소전자의 상부와 하부로 이중 환형 강선 고정(double circular wiring) 하는 경우도 있었다. 소전자를 단단히 고정한 후, 단계적인 rasping을 시행하고 최종 rasp이 삽입된 상태에서 trial을 조립하여 다리길이를 확인하고 최종 대퇴 주대의 크기가 정해지면, trial과 rasp을 제거하고 정해진 최종 대퇴 주대와 이극성 대퇴 골두를 조립하여 주대에 조립한 후, 정복을 시행하였다. 이후 골절되어 전위된 대전자를 해부학적 위치에 고정한 후 안정 고정이 얻어 질 때 까지, dall-miles cable 이나 강선 그리고 골절편의 크기가 작거나 골다공증이 심하여 강선 고정이 어려운 경우에는 ethibond를 이용하여 단단히 고정하였는데, 대개의 경우에 소전자의 하연과 대전자를 8자 형태로 감아 단단히 고정 하였다(Fig. 1). 고정된 이후에는 대퇴 골두에서 채취한 해면골을 골절 부위에 채워 자가골 이식 효과를 얻고자 노력 하였다. 심부 정맥 혈전증이나 이소성 골형성에 대한 예방 약제는 사용하지 않았으며, 항생제 정맥 주사는 수술일로부터 5일간만 사용 하였다.

수술 후부터 즉시 슬관절과 족관절의 능동 굴신 운동을 시행 하였고 수술 다음날부터 침대에 걸터 앉는 운동을 시작 하였고 수술 후 2일째부터 휠체어 보행을, 술 후 3주째부터 목발이나 보행기를 이용한 부분체중 부하 보행을 허용 하였으며, 전 체중 부하는 수술 후 평균 6주에 시작 하였다.

4. 연구 방법

환자들을 후향적으로 분석하여 수술 시간, 출혈 양과 술 후 발생한 합병증에 대하여 알아보았고, 이에 따른 추가 처치를 알아보았다. 또한 인공 관절 치환술을 시행한 경우와 내고정술을 시행한 경우에 수술 후 기간별 사망률의 차이를 알아보았으며, 임상적 방사선학적 평가를 시행 하였다. 수술 후 임상적, 방사선적 검사와 평가는 수술과 관련이 없는 2명의 정형외과 전공의로 하여금 시행 되었고, 방사선학적 평가는 수술 직후 촬영한 전후면 측면 방사선과, 최근의 방사선 사진의 비교하여 검토하게 하였다.

1) 사망률 평가

연구 기간에 본원에서 전자간 골절로 내고정술이나 인공 관절 치환술을 시행 받았던 395명 모든 환자를 대상으로 내고정술을 시행한 경우와 인공 관절 치환술을 시행한 경우 사망률을 알아보았는데, 사망률은 추시 기간과 상관 없이 조사 시점에서 비교하였고, 환자의 사망에 대한 정보는 보험 공단의 보험 상실일 및 관공서의 사망 신고일을 참고로 하였으며, 후향적으로 병원 차트의 기록, 전화를 통한 인터뷰로 사망 여부 및 시점을 확인하였다.

2) 임상적 평가

임상적으로 통증과 보행 정도 그리고 일상 생활 능력을 알아보았다. 고관절과 대퇴부에 대한 통증은 Hardy¹³⁾의 기준에 의거 경미(slight), 중도(moderate), 고도(severe)로 나누어 평가 하였고, 보행 정도는 Koval¹⁴⁾에 의한 보행 능력 평가(The Koval's categories for walking ability)와 Parker와 Palmer¹⁵⁾의 거동능력 평가(The mobility score of Parker and Palmer)를 수술 전과 수술 후 최종 추시로 비교 하였고, 수술 후 최종 추시시 Merle d'Aubigne과 Postel¹⁶⁾의 보행 능력(The Merle d'Aubigne and Postel criteria)을 알아보았으며, 바텔 점수(The

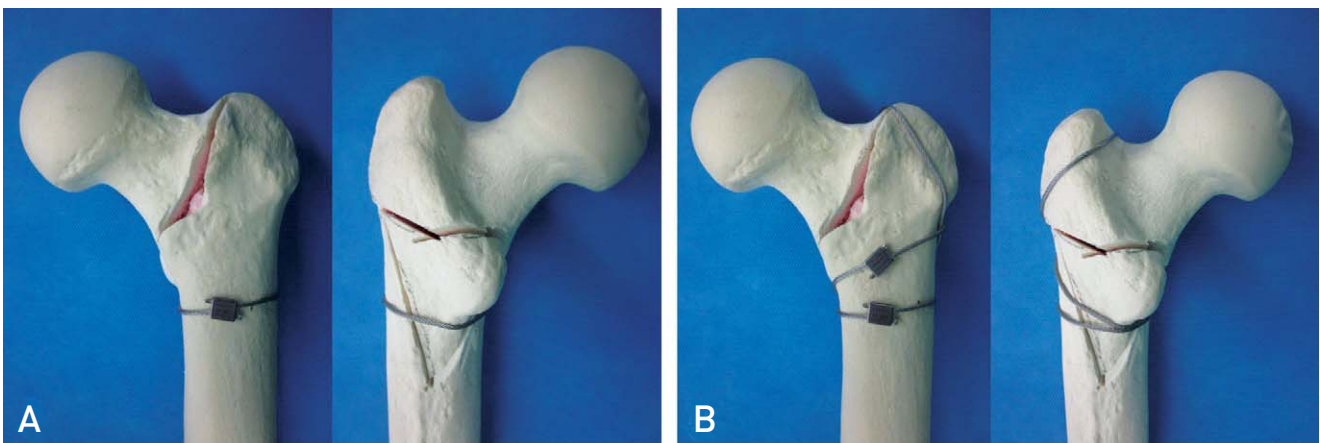


Fig. 1. Photograph of the double loop wiring technique and wiring position.

Barthel Index)¹⁷⁾를 통하여 일상 생활 능력을 수술 전후로 평가 하였다.

3) 방사선학적 평가

비구부 미란증(acetabular erosion)과 대퇴 주대 주변의 피질골의 다공성 변화(cortical porosis)를 확인 하였으며, 양 하지의 길이와 Brooker 분류법¹⁸⁾에 의한 이소성 골화증의 여부를 확인 하였다. Gruen 등¹⁹⁾에 의한 구역 분류상 각 구역에서의 백색 경화선을 동반한 방사선 투과선, 골용해, 수직침강, 그리고 Engh 등²⁰⁾의 방법을 이용하여 최종 추시 시 대퇴 주대의 안정도를 알아보았고, 골절된 전자부의 유합 여부와 유합 기간을 알아 보았다. 대퇴 주대의 수직 침강은 Callaghan 등²¹⁾의 방법에 의하여 측정 하였는데, 측정은 대퇴 주대 근위부에 있는 작은 구멍의 중심과 소전자의 중심과의 거리를 측정하여 알아보았다. 방사선학적 평가는 고관절의 전-후면상과 측면상에서 시행되었으며 두 명의 정형외과 의사에 의하여 측정 및 평가되었다. 두 관찰자의 관찰자 내(K1) 및 관찰자 간(K2)신뢰도 측정을 위하여 kappa coefficient test를 적용하였고 각 항목 별로 모두 신뢰할 수 있는 수준이었다(K1=0.88, K2=0.81).

결 과

수술 시간은 최소 50분에서 최대 185분으로 평균 75.3분 이었고, 출혈량은 평균 755.5 mL(최소 75 mL에서 최대

1,400 mL) 였으며, 수술 후 32명의 환자에게 평균 2 Unit 의 수혈(0-5 Unit)이 시행 되었다.

1. 사망률 분석

총 395명(413 고관절) 중 내고정술을 시행한 경우는 304명(320 고관절)이었고, 인공 관절 치환술을 시행한 경우는 91명(93 고관절)이었다. 조사 시점에서 395명 중 사망자 수는 모두 93명이었는데, 이 중 내고정을 시행한 환자 중 사망자는 74명(24.3%), 인공 관절 치환술을 시행한 환자 중 사망자는 19명(20.9%) 이었다. 술 후 1년 내 사망자 수는 62명으로 총 사망자의 66.7%였고, 이 중 내고정을 시행한 환자는 51명(68.9%), 인공 관절 치환술을 시행한 환자는 11명(57.9%)였다. 1년 이내 사망자 62명 중 3개월 내에 사망자는 53.2%인 33명이었는데, 이 중 내고정을 시행한 환자는 27명으로 52.9%, 인공 관절 치환술을 시행한 환자는 6명으로 54.5%로, 1년 이내 사망자 62명 중 과반수가 넘는 33명이 수술 후 3개월 내에 사망하였다.

2. 임상적 결과 분석

고관절과 대퇴부에 대한 통증은 Hardy¹³⁾의 기준에 의거 18예의 환자에서 통증 호소가 없었고, 15예의 환자가 경미(slight)한 통증, 4예의 환자에서 중도(moderate)의 통증을 나타 냈으나, 고도(severe)의 통증을 호소한 예는 없었다.

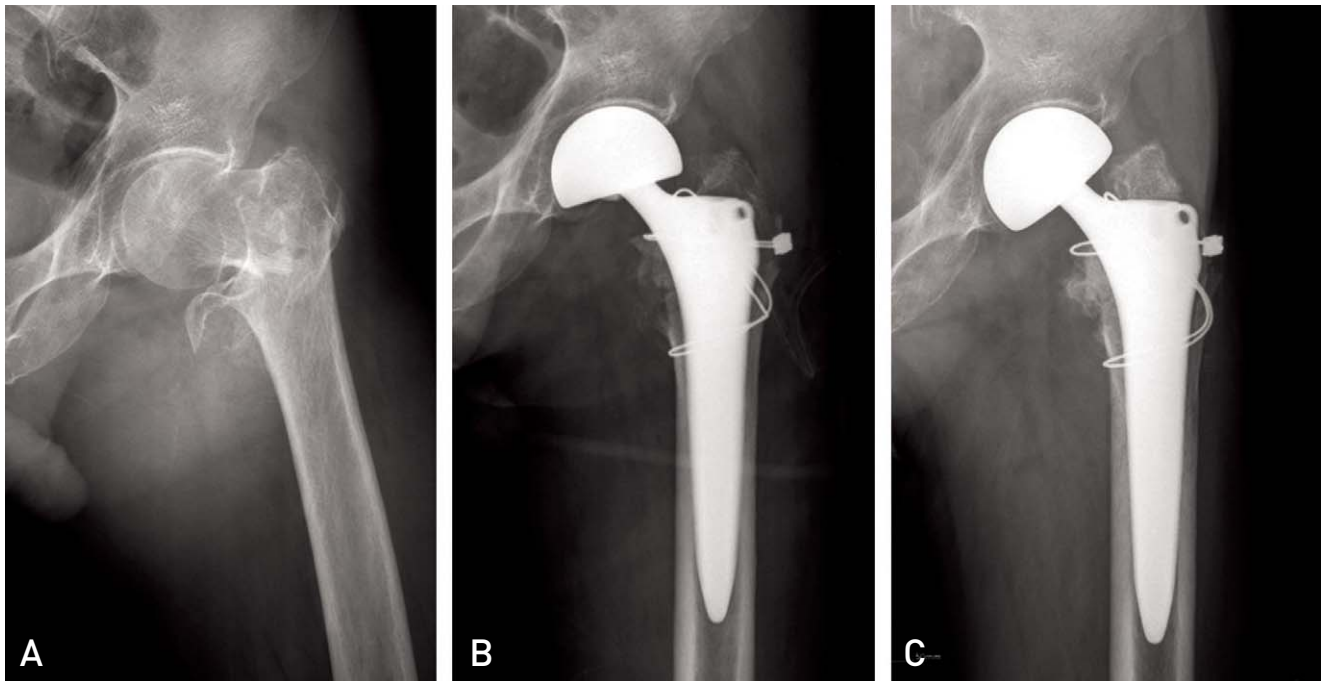


Fig. 2. (A) A 83-year-old man patient had a A2 type intertrochanteric fracture. (B) The postoperative radiograph shows a good diaphyseal canal fit and wiring. (C) At postoperative 24 months, the radiograph shows stable fixation of the femoral stem.

보행 정도 평가 상 Koval¹⁴⁾에 의한 보행 능력 평가 (The Koval's categories for walking ability)는 수술 전 사회적 보행 가능자(all community ambulatory)가 29예, 실내 보행 가능자(household ambulatory)가 8예 였으나 수술 후에는 사회적 보행 가능자가 28예, 실내 보행 가능자가 4예, 비 기능적 보행 가능자(non functional ambulatory)가 5예로 수술 후 28예의 환자(75.6%)에서 사회적 보행 가능자였고, 수술 후 비 기능적 보행 가능자 였던 5예는 모두 수술 전 실내 보행 가능자 였던 경우 였다. Parker와 Palmer¹⁵⁾의 거동능력 평가(The mobility score of Parker and Palmer)상으로는 수술 전 7.3 ± 1.3 (mean \pm SD)에서 수술 후 최종 추시 상 5.2 ± 2.7 (mean \pm SD)로 감소한 양상을 나타냈다. 최종 추시시 측정된 Merle d' Aubigne과 Postel¹⁶⁾의 보행 능력(The Merle d' Aubigne and Postel criteria)은 13.3점(최소 8에서 최대 18점)이었다. 바텔 점수(The Barthel Index)¹⁷⁾를 통하여 측정된 일상 생활 능력은 수술 전 83.5 ± 11.4 (mean \pm SD)점에서 최종 추시상 72.8 ± 15.1 (mean \pm SD)점으로 나타났고 27예의 환자(72.9%)에서 수술 전 상태의 80%이상을 회복 하였다(Fig. 2).

3. 방사선학적 결과 분석

최종 추시시 대퇴 주대의 해리를 의심할 만한 2 mm 이상의 방사선 투과 음영을 보인 경우나 5 mm 이상의 수직 침강 그리고 골용해는 발생하지 않았으며, 5 mm 이상의 하지 부동도 나타나지 않았다. Engh 등²⁰⁾의 방법에 의한 안정도는 34예(91.9%)에서 골성 고정을, 3예(8.1%)에서 섬유성 안정 고정을 보였다. 7예(18.9%)의 환자에서 피질골

의 다공성 변화(cortical porosis)가 대퇴 주대 주변에 나타났으나 임상적으로 큰 불편감을 호소하지는 않았다. 대전자는 34예(91.9%)의 환자에서 완전 유합 되었는데 유합 기간은 최단 4개월에서 최장 9개월로 평균 6.2개월 이었다. 특히 증례 중 80세 여자 환자는 골다공증이 심하여 대전자를 ethibond로 고정하였던 예였는데, 수술 후 6주에 고정된 대전자의 상방 전위가 나타났으나 환자와 보호자가 통증을 심하게 호소하지 않고 수술적 추가 치료를 원하지 않아 보존적 치료를 하였던 예로 수술 후 8개월에 대전자가 완전히 유합되었다(Fig. 3). 최종 추시 시점까지 이소성 골화 소견을 보였던 예는 없었다.

4. 합병증

수술 중 대퇴골에 골절이 일어나거나, 술 후 인공 고관절의 탈구가 발생한 예는 없었다.

대전자의 불유합은 3예에서 나타났는데 3예 모두 불유합에 관련한 불편감을 심하게 호소하지 않아 외래 통한 추시 관찰 중에 있으며, 이 중 불유합 된 대전자 골절의 틈이 1.2 mm로 가장 컸던 82세 여자 환자는 Koval¹⁴⁾에 의한 보행 능력 평가(The Koval's categories for walking ability)상 사회적 보행 가능자 였다(Fig. 4). 각각 한 예의 감염증과 비구부 미란증이 나타 났는데, 심부 감염증을 보였던 1예는 수술 전 실내 보행 가능자였던 경우로 반복적인 변연 절제술과 정맥로를 이용한 항생제 치료로 성공적으로 치유되었으며 최종 추시상 비 기능적 보행 가능자 였다. 비구부 미란증을 보였던 1예는 수술 후 8개월째부터 비구부 통증과 방사선학적으로 미란 소견이 나타 나 인공 고관절 전치

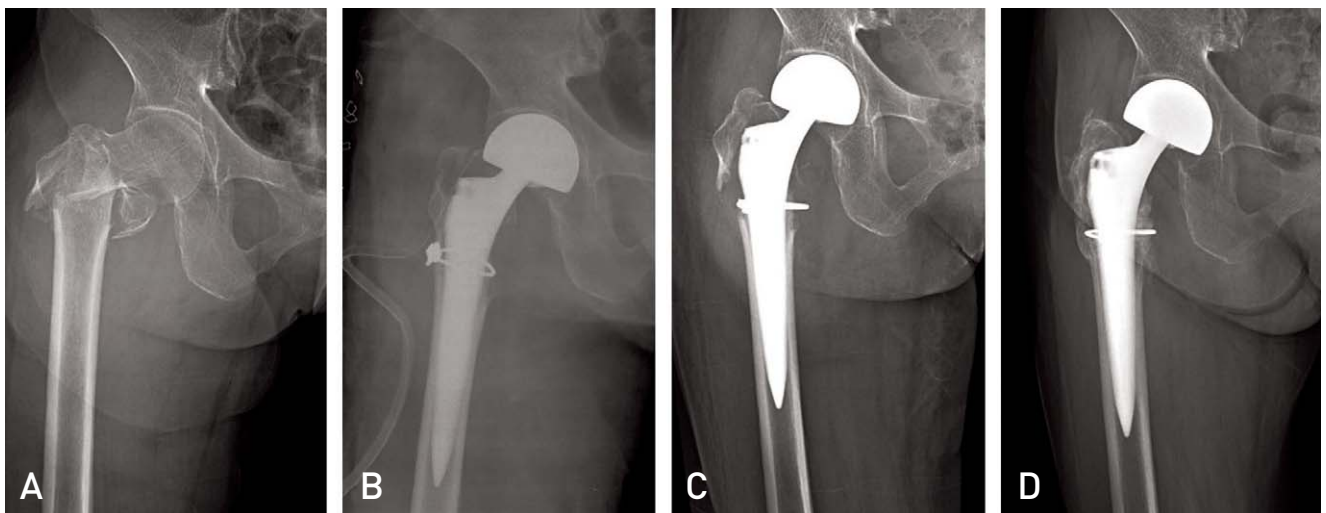


Fig. 3. (A) A 85-year-old woman patient had a A3 type intertrochanteric fracture. (B) The postoperative radiograph shows a good diaphyseal canal fit and wiring. (C) At postoperative 6 weeks, the radiograph shows greater trochanteric fragment was displaced superiorly. (D) At postoperative 24 months, the radiograph shows stable fixation of the femoral stem and united greater trochanter.

환술을 권하였으나 수술적 추가 치료를 원치 않아 외래 방문을 통한 정기적인 방사선 추시를 시행하고 있다.

고 찰

전자간 골절의 치료에 대해서 충분한 안정적 고정으로 조기에 거동을 시키는 것이 장기간의 침상 안정에 따른 여러 가지 질환의 발생이나 이와 연관된 사망률을 저하시킬 수 있다는 점은 부인할 수 없는 사실이다. 따라서 활강 압박 고나사나 근위 대퇴 골수정을 이용하여 내고정술로 치료하는 것이 가장 선호되고 원칙적인 치료임에는 틀림없다^{22,23)}. 그러나 고령의 골다공증을 동반한 환자에게 발생한 전자간 골절에 대하여 내고정물을 이용하여 치료하는 경우, 조기에 체중 부하 운동을 시키기에는 제한이 있는 경우가 많고²⁴⁾, 실제로 수술 후 실패율도 6%에서 32% 정도로 보고되고 있다^{4,5)}. 이에 대하여 여러 저자들이 전자간 골절에 대하여 일차적으로 인공 관절 치환술을 시행하여 내고정물과 연관된 실패 위험성을 줄이며, 조기 재활과 거동을 시킬 수 있다는 장점이 있다고 발표하바 있다⁶⁻¹⁰⁾.

초기에는 시멘트형의 대퇴 주대를 이용하여 시술 되었는데, 시멘트형의 대퇴 주대를 이용하여 수술하는 경우에는 불량한 골질을 가진 골다공증성 전자간 골절에 대하여 수술 직후부터 안정적인 고정을 얻을 수 있어 빠른 회복과 거동을 가능하게 한다는 장점이 있으나²¹⁾, 단점으로 시멘트

독성 이외에도 골절되어 전위된 근위 대퇴골의 골편들로 인하여 시멘트 주입 시 충분한 압박력을 주기 어렵고, 대퇴 주대의 원위부 일부만 시멘트-골 간에 단단히 고정되는 경우가 많아 근위부의 대퇴골에서는 안정적인 시멘트 고정을 얻기 어렵고, 골절된 대전자나 소전자와 대퇴골 사이의 간격에 시멘트가 끼이면서 골절의 유합을 저해 할 수 있으며, 하지의 길이를 맞추는데 어려움이 있다는 점이 있다²⁵⁾.

시멘트형 대퇴 주대의 단점을 극복하고 대퇴 주대와 대퇴골간의 생물학적 견고한 고정을 얻기 위하여 무시멘트형의 대퇴 주대를 이용한 전자간 골절의 치료가 시도 되었다. 그러나 고령의 환자에서 발생한 전자간 골절은 대퇴골 근위부가 골절되어 분쇄형인 경우가 많고 심한 골다공증성이거나 넓은 골수강 형태를 가지는 경우가 많으며, 피질골이 얇고 경우에 따라 대퇴골 근위부의 해부학적 모양이 변형된 경우가 있어, 일반적인 표준형의 근위 고정형이나 fill and fit 형태의 대퇴 주대로는 안정적인 일차 고정을 얻기 어려운 경우가 많아, 골간부에서 고정을 얻을 수 있는 형태의 대퇴 주대를 사용하게 됨에 따라, 긴 무시멘트형 대퇴 주대(cementless long stem)⁹⁾나 무시멘트형의 원추형(cementless cone type stem) 대퇴 주대²⁶⁾를 사용하여야 하나, 긴 대퇴 주대의 경우에는 긴 길이 때문에 수술 중 조작이 어렵고 골절의 위험성이 있으며 재치환술을 시행해야 하는 경우 제거가 어렵다는 단점이 있으며, 원추형의 대퇴 주대로 전자간 골절을 수술하는 경우에는 골다공증성의 넓

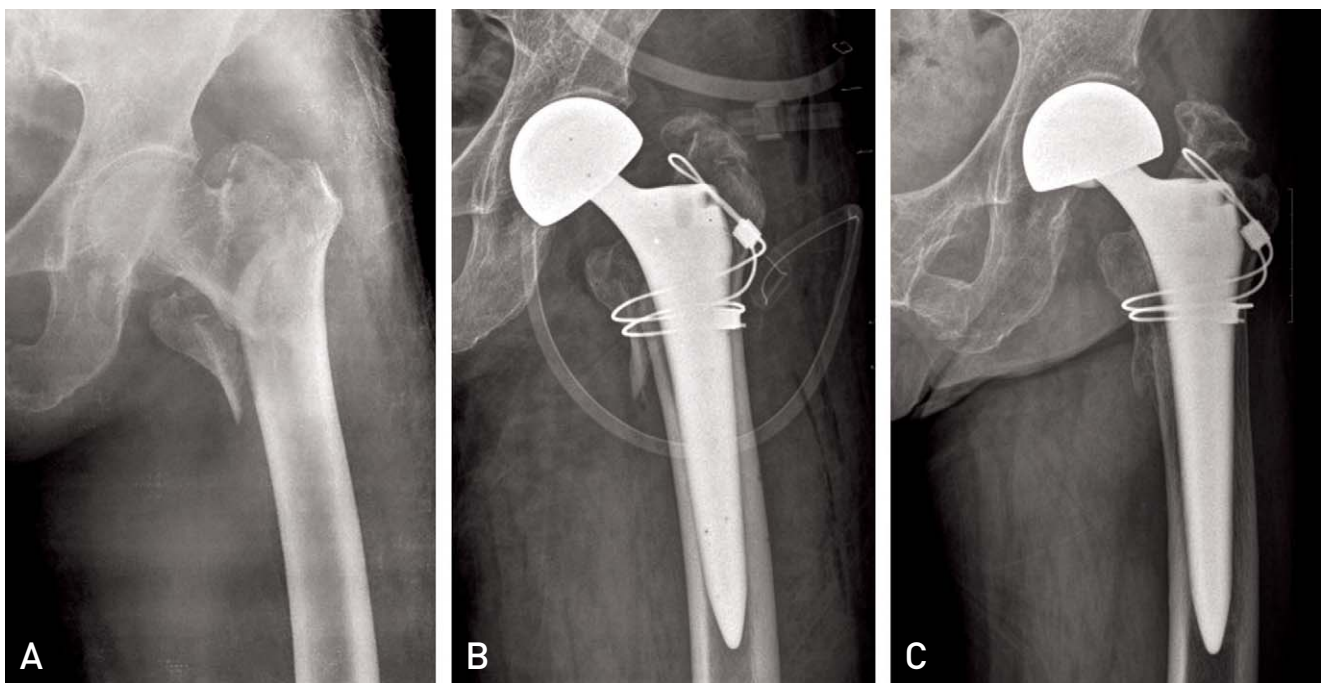


Fig. 4. [A] A 82-year-old woman patient had a A2 type intertrochanteric fracture. [B] The postoperative radiograph shows a good diaphyseal canal fit and wiring. [C] At postoperative 24 months, radiographs showing non-union state of a greater trochanteric fragment, however greater trochanter non-union were treated by conservative methods because of non-specific patients complaints.

은 골수강 형태를 가진 대퇴골에 일차적인 안정을 얻기 어려울 수 있고 초보자의 경우에는 대퇴골 근위부의 전향각(femur anteversion)을 조절하는데 어려움을 느낄 수 있고, 대퇴 주대 근위부의 원통형 구조는 골절되어 전위된 대전자와 소전자의 강선 고정 시에 골편들이 서로 감입되어 고정이 용이하지 않을 가능성이 있다.

저자들이 사용한 직각 단면을 가진 표준형 대퇴 주대인 C2 주대는 비록 3점 고정이 기본 개념인 무시멘트형의 주대이나, A2형 이상의 전자간 골절에서 비교적 잘 보존된 골 간단부와 간부의 경계부(metaphysic-diaphysis transitional zone)에서 일차적인 안정 고정을 얻을 수 있었으며 그 디자인적 특성으로 이중 켜기형의 형태(double tapered)로 골수강 내 압박 고정이 되며, 직각 단면으로 골수강 내의 혈행을 일부 보존하는 효과가 있을 뿐 아니라, 대퇴골 근위부의 응력 방패 현상(stress shielding)에도 영향을 덜 줄 것으로 생각 되었다^{27,28)}. 일차적인 압박 고정은 해면골의 압박 및 피질골과 대퇴 주대의 단면에 있는 4군데의 꼭지점 사이에서 발생하는 접촉력(contact stress)에 의하여 얻어지며, 대전자와 소전자가 완전히 유합된 이후에는 더욱 안정적으로 이 대퇴 주대의 기본 개념인 3점 고정이 이루어질 수 있어 고령의 골다공증성 전자간 골절의 치료에 있어 유용한 대퇴 주대로 생각 되었다. 또한 대표적인 골간부 고정형 대퇴 주대인 원추형 대퇴 주대와 비교하여, 좀 더 해부학적인 모양을 가진 대퇴 주대의 내 외측으로 넓은 모양과 켜기형의 형태는 골절된 대전자와 소전자의 강선 고정을 더욱 용이하게 하였다. 이외에도 수술 중 rasp과 trial을 이용하여 다리길이를 맞추는 과정이 간단하여, 다리 길이의 조정에 있어서도 원추형 대퇴 주대보다 사용하기 간편하다는 장점이 있었다.

저자들의 결과에서 7명의 환자(18.9%)가 추시 과정에 피질골의 다공성 변화(cortical porosis)가 나타 났는데, 이러한 다공성 변화는 흔히 대퇴골의 원위 골간부에서 고정되는 전체 피복형 긴 주대(extensively coated long stem)에서 나타나는 것으로²⁹⁾, 노화 현상이나 골절 전 단단한 피질골을 가진 환자의 경우 치료과정에서 나타나는 골흡수에 따른 충혈성 반응(hyperemic response)에 의해 생긴다고 알려져 있으며³⁰⁾, 저자들의 경우에는 긴 주대를 사용한 경우에 비하여 그 발생률은 적었다. 그리고 보행 능력 평가에서 수술 전 보다 그 능력이 감소한 것에 대해서는, 수술 후 회복과정 중 고령의 환자에게 나타날 수 있는 근력의 약화와 균형 유지 능력(balancing ability)의 약화가 영향을 줄 수 있다고 생각되어, 술 후 적극적인 침상 운동과 재활운동이 필요할 것으로 생각 되었다.

그러나 본 연구는 다음과 같은 제한 점을 가지고 있는데, 내고정술과 인공 관절 치환술 혹은 무시멘트형 인공 관절 치환술과 무시멘트형 인공 관절 치환술과 같은 비교 연구가 아니라는 점과 비교적 짧은 추시 기간과 적은 대상을 연

구한 후향적 연구라는 점으로, 이에 대해서는 향후 더 많은 증례와 긴 추시 기간을 통하여 연구가 필요할 것으로 생각 된다.

결 론

골다공증을 가진 고령 환자의 A2형 이상의 전자간 골절의 치료로 소전자부의 안정 고정 후 직각단면을 가진 표준형 대퇴 주대를 이용한 인공 고관절 치환술은, 비교적 조기 체중부하와 재활이 가능하고 낮은 합병증으로 단기 추기상 좋은 치료 방법이라고 생각 된다. 그러나 앞으로 더 많은 수의 환자를 대상으로 지속적인 장기 추시 결과에 대한 연구가 필요 하리라 생각된다.

REFERENCES

1. Wiss DA. What's new in orthopaedic trauma. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83-A:1762-72.
2. Park MS, Lim YJ, Kim YS, Kim KH, Cho HM. Treatment of the proximal femoral fractures with proximal femoral nail antirotation (PFNA). *J Korea Fract Soc.* 2009;22:91-7.
3. Babst R, Renner N, Biedermann M, et al. Clinical results using the trochanter stabilizing plate (TSP): the modular extension of the dynamic hip screw (DHS) for internal fixation of selected unstable intertrochanteric fractures. *J Orthop Trauma.* 1998;12:392-9.
4. Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM. Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Trauma.* 2001;15:394-400.
5. Simmermacher RK, Bosch AM, Van der Werken C. The AO/ASIF-proximal femoral nail (PFN): a new device for the treatment of unstable proximal femoral fractures. *Injury.* 1999;30:327-32.
6. Stern MB, Angerman A. Comminuted intertrochanteric fractures treated with a Lienbach prosthesis. *Clin Orthop Relat Res.* 1987;(218):75-80.
7. Green S, Moore T, Proano F. Bipolar prosthetic replacement for the management of unstable intertrochanteric hip fractures in elderly. *Clin Orthop Relat Res.* 1987;(224):169-77.
8. Haentjens P, Casteleyn PP, De Boeck H, Handelberg F, Opdecam P. Treatment of unstable intertrochanteric and subtrochanteric fractures in elderly patients. Primary bipolar arthroplasty compared with internal fixation. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71:1214-25.
9. Kim BH, Chung YY, Ki SC, Yoon DH, Ryu JH. Cementless bipolar hemiarthroplasty for unstable intertrochanteric fractures in the elderly. *J Korean Orthop Assoc.* 2011;46:399-404.
10. Lee YK, Ha YC, Chang BK, Kim KC, Kim TY, Koo KH. Cementless bipolar hemiarthroplasty using a hydroxyapatite-coated long stem for osteoporotic unstable intertrochanteric

- fractures. *J Arthroplasty*. 2011;26:626-32.
11. Singh M, Nagraath AR, Maini PS. Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. *J Bone Joint Surg Am*. 1970;52:457-67.
12. Evans EM. The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Br*. 1949;31B:190-203.
13. Hardy DC, Descamps PY, Krallis P, et al. Use of an intramedullary hip-screw compared with a compression hip-screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures. A prospective, randomized study of one hundred patients. *J Bone Joint Surg Am*. 1998;80:618-30.
14. Koval KJ, Aharonoff GB, Rosenberg AD, Bernstein RL, Zuckerman JD. Functional outcome after hip fracture. Effect of general versus regional anesthesia. *Clin Orthop Relat Res*. 1998;(348):37-41.
15. Parker MJ, Palmer CR. A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *J Bone Joint Surg Br*. 1993;75:797-8.
16. D'Aubigne RM, Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am*. 1954;36-A:451-75.
17. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel index. *Md State Med J*. 1965;14:61-5.
18. Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley LH Jr. Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am*. 1973;55:1629-32.
19. 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.
20. Engh CA, Bobyn JD, Glassman AH. Porous-coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding, and clinical results. *J Bone Joint Surg Br*. 1987;69:45-55.
21. Callaghan JJ, Salvati EA, Pellicci PM, Wilson PD Jr, Ranawat CS. Results of revision for mechanical failure after cemented total hip replacement, 1979 to 1982. A two to five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 1985;67: 1074-85.
22. Jensen JS, Sonne-Holm S. Critical analysis of Ender nailing in the treatment of trochanteric fractures. *Acta Orthop Scand*. 1980;51:817-25.
23. Kyle RF, Gystilo RB, Premer RF. Analysis of six hundred and twenty-two intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 1979;61:216-21.
24. Wolfgang GL, Bryant HH, O'Neill JP. Treatment of intertrochanteric fracture of the femur using sliding screw plate fixation. *Clin Orthop Relat Res*. 1982;(163):148-58.
25. Christie J, Burnett R, Potts HR, Pell AC. Echocardiography of transatrial embolism during cemented and uncemented hemiarthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg Br*. 1994; 76:409-12.
26. Kayali C, Agus H, Ozluk S, Sanli C. Treatment for unstable intertrochanteric fractures in elderly patients: internal fixation versus cone hemiarthroplasty. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2006;14:240-4.
27. Delaunay C, Bonomet F, North J, Jobard D, Cazeau C, Kempf JF. Grit-blasted titanium femoral stem in cementless primary total hip arthroplasty: a 5- to 10-year multicenter study. *J Arthroplasty*. 2001;16:47-54.
28. Swanson TV. The tapered press fit total hip arthroplasty: a European alternative. *J Arthroplasty*. 2005;20:63-7.
29. Glassman AH, Crowninshield RD, Schenck R, Herberts P. A low stiffness composite biologically fixed prosthesis. *Clin Orthop Relat Res*. 2001;(393):128-36.
30. Gross TS, Damji AA, Judex S, Bray RC, Zernicke RF. Bone hyperemia precedes disuse-induced intracortical bone resorption. *J Appl Physiol*. 1999;86:230-5.

국문초록

A2형 이상의 대퇴골 전자간 골절에서 무시멘트형의 직각 단면을 가진 표준형 주대를 이용한 인공 고관절 반치환술

박봉주 · 조홍만 · 박 철 · 봉황세
광주 보훈병원 정형외과

목적: 고령의 환자에게 발생한 A2형 이상의 전자간 골절에 대하여 무시멘트형의 직각 단면을 가진 표준형 대퇴 주대(이중 썬기형)를 이용하여 인공 고관절 반치환술을 시행하고 그 결과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2006년 2월부터 2010년 2월까지 본원에서 수술을 시행하고 2년 이상 추시가 가능하였던 37예의 환자를 대상으로 하였다. 평균 연령은 73.5세(65-88세) 였고 남자환자가 16예 여자 환자가 21예 였다. 수술 시간과 출혈양, 수술 후 보행능력의 회복정도와 방사선학적 결과 그리고 합병증에 대해서 알아 보았다.

결과: 평균 수술 시간은 75.3분(50-185분), 평균 출혈양은 755.5 cc(75-1,400 cc) 였다. 최종 추시 시점에서 27예의 환자(72.9%)에서 수술 전 바텔 지수의 80 %를 회복 하였다(72.8 ± 15.1). 합병증은 비구부 미란과 심부 감염이 1예, 대전자의 불유합이 3예 있었고, 인공 관절물의 해리 등의 이유로 재치환을 시행한 예는 없었다.

결론: 무시멘트형 직각 단면을 가진 표준형 대퇴 주대를 이용한 인공 고관절 반치환술은 조기 거동이 가능한 장점이 있어 고령의 환자에게 발생한 A2형 이상의 전자간 골절에 대하여 선택적으로 사용될 수 있는 수술 방법 중 하나로 생각 된다.

색인단어: 고관절, 전자간 골절, 골다공증, 인공 고관절 반치환술, 무시멘트형 대퇴 주대