



Comparison of Postoperative Bleeding and Complications between Cemented and Non-cemented Bipolar Hemiarthroplasty in Treatment of Unstable Pertrochanteric Fracture

Sang-Eun Park, MD, Young-Yul Kim, MD, Jae-Jung Jeong, MD,
Seung-Gyun Choi, MD, Dong-Seok Jeong, MD, Weon-Yoo Kim, MD

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Daejeon, Korea

Purpose: In cases of patients who underwent bipolar hemiarthroplasty (BPHA) for treatment of a pertrochanteric fracture, we compared and analyzed the amount of blood loss and complications between a group using the cemented stem and a group using the cementless stem.

Materials and Methods: A total of 104 patients who underwent BPHA for treatment of a pertrochanteric fracture in our hospital for three years and 10 months (From January 2008 to October 2011) were included in this study. Among the 104 patients, 64 patients with a cemented stem were categorized into group 1, and the other 40 patients with an uncemented stem were categorized into group 2. Before surgery, the type of stem was determined by the bone quality of the proximal femur, which had been evaluated with a simple X-ray. Then, after surgery, the amount of blood loss and complications were compared between the two groups.

Results: Expected blood loss during the operation was 389.8 cc in group 1, and 395.3 cc in group 2 ($P=0.88$). Postoperatively, average drained blood loss was 219.6 cc in group 1, and 338.1 cc in group 2. Cemented stem was associated with significantly less blood loss ($P=0.004$). The average operation time in group 1 and in group 2 was 96 minutes and 72 minutes. There was no significant difference in operating time ($P=0.85$). In addition, there was no difference in INR (International Normalized Ratio) and BMI (Body Mass Index) ($P=0.28$ and 0.08) regarding total amount of postoperatively drained blood loss. There was no occurrence of hypotensive shock or fatal pulmonary embolism in either group. Three cases of periprosthetic fracture occurred in group 2.

Conclusion: Fewer occurrences of postoperative blood loss and fewer complications were observed in the cemented stem group than in the cementless stem group. Preoperative evaluation of bone quality and use of the cement stem for patients with poor bone quality may be a good treatment method that can help to reduce complications.

Key Words: Pertrochanteric fracture, Bipolar hemiarthroplasty, Blood loss, Cementless stem, Cemented stem

Submitted: October 17, 2012 **1st revision:** December 5, 2012
2nd revision: January 9, 2013 **3rd revision:** February 1, 2013
4th revision: February 20, 2013 **5th revision:** March 13, 2013
6th revision: March 18, 2013 **Final acceptance:** March 18, 2013
Address reprint request to

Weon-Yoo Kim, MD

Department of Orthopaedic Surgery, Daejeon St. Mary's Hospital,
The Catholic University of Korea, 520-2 Daehung-dong, Jung-gu,
Daejeon 301-723, Korea

TEL: +82-42-220-9530 **FAX:** +82-42-221-0429

E-mail: weonkim@hotmail.com

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.

서 론

인구의 고령화에 따라 고관절 부위 대퇴골 근위부 골절 환자가 증가하고 있다¹⁾. 고관절 전자부 골절은 골다공증으로 인해 골질이 불량한 경우가 많고, 따라서 금속내고정물을 이용한 골절 유합의 시도는 실패할 가능성이 있다. 최근 치료경향으로는 일차적 치료로 시행되는 골유합술이 골다공증이 동반된 노인의 불안정 전자부골절에 대하여는 실패율이 높아서 골유합술보다는 인공관절 반치환술이 시도되고 있다²⁾. 인공관절 반치환술은 크게 시멘트형 주대를 사용하는 경우와 무시멘트형 주대를 사용하는 경우로 구분할 수 있는데 최근에는 무시멘트형 주대를 선호하는 의사들이 늘고 있다^{3,4)}. 시멘트형 주대를 사용하는 것에 비해서 술기가 간단하고, 시멘트 조작에 소요되는 수술시간을 줄일 수 있으며, 골수강 내 시멘트 주입으로 인한 저혈압 쇼크⁵⁾ 등의 합병증이 없기 때문이다. 그러나 무시멘트형 주대를 사용할 때에는 주대를 골수강 내에 압박하는 과정에서 인공삽입물 주변부 골절이 발생할 수 있다는 단점이 있다⁶⁾. 따라서, 모든 환자에게 무시멘트형 주대를 사용하는 것은 바람직하지 않으며, 골질이 좋지 않은 환자를 선별하여 시멘트형 주대를 사용하는 것이 보다 더 안전하고 좋은 예후를 보일 수 있을 것이다^{7,9)}.

본 연구의 목적은 불안정성 대퇴골 전자부 골절, AO 골절분류 type A2, 3 환자에서 인공관절 반치환술을 시행하는 경우 수술 전 골질을 평가하여 시멘트형 대퇴 주대를 선택적으로 사용하였고 그에 따른 수술 후 출혈량 및 합병증에 대하여 분석함으로써 시멘트형과 무시멘트형 대퇴주대의 유용성을 비교하고자 함이다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

3년 10개월 간(2008년 1월-2011년 10월) 본 기관에서 대퇴골 전자부 골절로 인공관절 반치환술을 받은 환자는

총 145명이었다. 인공관절 반치환술의 적응증으로는 골다공증이 동반되고 분쇄골절로 내측지지부가 소실된 불안정 골절이다. 이 중에서 재치환술인 경우(인공삽입물 주변부 골절 등), 양측을 동시에 수술한 경우, 고관절부 이외의 다른 골절에 대한 수술을 동시에 진행한 경우 등 41명을 제외한 나머지 104명을 대상으로 하였다. 후향적인 연구였으며 대상기간은 수술 시와 수술 후 혈액 배액관을 제거 할 때까지의 기간으로 정하였다. 비교대상은 수술 시 출혈량과 혈액 배액관을 제거하기까지 배출된 혈액량 및 대퇴주대 삽입 시 발생할 수 있는 스템 주위 골질의 발생, 저혈압증 및 폐색전증 등의 합병증 발생 빈도이다. 이들 중 골질이 불량하여 무시멘트형 주대를 사용할 경우 우려되는 시멘트형 주대를 사용한 64명은 제1군으로, 비교적 골질이 양호하여 무시멘트형 주대를 사용한 40명은 제2군으로 분류하였다.

그밖에 INR (international normalized ratio) 수치와 BMI (body mass index) 값 등을 조사하였다(Table 1).

2. 대퇴 주대의 선택

인공관절 반치환술 중 시멘트형 주대와 무시멘트형 주대의 선택은 다음과 같은 기준을 적용하여 선택하였다. Dorr가 제시한 대퇴골 근위부의 해부학적 분류¹⁰⁾에 따라, Type A는 무시멘트 주대를, Type C는 시멘트형 주대를 사용했다. Type B는 피질골의 두께에 따라 결정하였는데, 환자가 고령이고 골다공증이 동반되고 대퇴간부의 만곡 변형 등으로 주대 삽입 중에 인공삽입물 주변부 골절의 가능성이 있을 것으로 보이는 경우는 시멘트형 주대를, 그렇지 않은 경우는 무시멘트형 주대를 선택하였으며 판단이 곤란할 때는 골절을 염려하여 시멘트형을 선택하였다^{12,13)}.

3. 인공 치환물

제1군에서는 모든 예에서 GmbH stem (Implantcast, Germany)을 사용하였다. 시멘트는 Gentafix (Teknimed, France)를 사용하였다. 제2군의 무시멘트형 주대는 C2

Table 1. Patients

	Group 1 (Cemented Type)	Group 2 (Press-fit Type)
Male	8/64	16/40
Female	56/64	24/40
Age at Surgery	78.8	73.9
PAD* at Surgery (days)	6.8	9.2
Weight (kg)	48.4	54.0
Height (cm)	154.3	158.2
BMI*	20.5	21.5
Patients of Abnormal INR*	3 (4.7%)	4 (10.0%)

* PAD: Post Accidental Day, * BMI: Body Mass Index, * INR: International Normalized Ratio

stem (Lima, Italia)와 ID stem (Corentec, South Korea)을 사용하였다.

4. 수술 방법과 수술 후 처치

수술은 모든 증례에서 단외회전근 보존후방 접근법(short external rotator preserving posterior approach)을 사용했다¹¹⁾. 수술 중 출혈예측량은 수술 시 사용한 생리식염수 관개액(saline irrigation)의 양과 사용한 거즈의 양, 술 전 과 다음 날 측정된 환자의 몸무게 등으로 추정하였다. ‘수술 후 배액된 출혈량’은 수술 후에 배액관으로 나온 혈액의 양을 하루 단위로 측정한 기록을 조사했다. 배액관은 최장 수술 후 4일까지 유지하였고, 하루 배액량이 50 cc 미만일 때 제거하였다.

5. 합병증

시멘트형 주대를 사용할 때에 발생할 수 있는 저혈압성 쇼크나 폐색전증 등의 합병증과, 무시멘트형 주대를 사용할 때에 발생할 수 있는 인공삽입물 주변부 골절 등의 합병증의 발생률에 대해 조사하였다.

6. 통계처리

통계처리는 SPSS (Statistical Package for Social Science) for Window, Version 12.0을 사용하였다.

결 과

검사 소견 상 골질이 불량하여 무시멘트형 주대를 사용

할 경우 인공삽입물 주변부 골질이 우려되는 환자들은 제1군으로, 비교적 골질이 양호하여 무시멘트형 주대의 골수강 내 압박을 견딜 수 있을 것으로 판단한 환자들은 제2군으로 분류하였다. 결과는, 시멘트형 주대를 사용한 제1군이 61.5%(64/104명)였고, 무시멘트형 주대를 사용한 제2군이 38.4%(40/104명)였다.

수술 당시의 연령은 제1군이 평균 78.8세였고 제2군이 평균 73.9세로, 제1군이 더 나이가 많았다($P=0.01$). 수상일로부터 수술일까지의 기간은 제1군이 평균 6.8일, 제2군이 평균 9.2일로, 유의한 차이는 없었다($P=0.26$).

‘수술 중 출혈예상량’은 제1군에서 389.8 cc(150-710 cc), 제2군에서 395.3 cc(150-1060 cc)였고, 통계적으로 유의한 차이는 없었다($P=0.88$).

‘수술 후 배액된 출혈량’은 제1군이 219.6 cc(50-600 cc), 제2군이 338.1 cc(100-710cc)로, 제1군에서 더 적었고 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($P=0.004$).

INR이 정상(0.86-1.17)인 97명의 ‘수술 후 배액된 출혈량’은 평균 259.3 cc였고, INR 수치가 정상보다 높은 7명(INR range 1.24-3.27)의 평균은 346.4 cc로, 정상 INR 환자군보다 높았으나 이는 통계적으로 유의하지 않았다($P=0.28$).

BMI는, 신장(cm) 등 자료가 부족하여 총 104명 중 19명을 제외한 85명을 대상으로 조사하였다. BMI가 정상(23.0 미만, 평균 19.3, range 14.3-22.9)인 63명 환자들의 ‘수술 후 배액된 출혈량’은 평균 225.6 cc였고, BMI가 높은(23.0 이상, 평균 25.7, range 23.1-28.3) 22명 환자들의 평균은 309.9 cc로, BMI가 정상인 환자군보다 출혈량이 많았으나 이는 통계적으로 유의하지 않았다($P=0.08$) (Table 2, 3, 4).

시멘트 주대를 사용한 제1군(총 64명)에서 시멘트 사용

Table 2. Clinical Results: Comparison of the Two Groups According to the Stem Type

	Group 1 (cemented type)	Group 2 (press-fit type)	P-value
EBL* during Operation (cc)	389.8	395.3	0.88
Postop. Bleeding (cc)	219.6	338.1	0.004
Operation Time (minutes)	95.5	72.3	0.85

* EBL: Expected Blood Loss.

Table 3. Clinical Results: Comparison of Normal & High INR* Groups

	Normal INR (0.8-1.2)	High INR (>1.2)	P-value
Average INR	1.00	1.74	
Range of INR	0.86-1.17	1.24-3.27	
EBL during Operation (cc)	391.3	400.0	0.56
Postop. Bleeding (cc)	259.3	346.4	0.28
Operation Time (minutes)	95.8	87.1	0.30

* INR: International Normalized Ratio.

으로 인한 수술 중 저혈압성 쇼크 사례는 없었고, 수술 후 사망에 일으킬 수 있는 심각한 폐색전증이 발생한 사례도 없었다. 인공삽입물 주변부 골절은 발생하지 않았다. 일반적으로 시멘트의 사용과 관련되었다고 알려진 합병증의 발생 사례는 없었다(Fig. 1). 무시멘트형 주대를 사용한 제 2군(총 40명)에서는 3예의 인공삽입물 주변부골절(periprosthetic fracture)이 있었다. 이중에서 2예는 강선을 이용한 내고정술을 추가로 시행하여 유합을 얻었고, 나머지 1예는 불완전 골절로서 경과 관찰 후 합병증 없이 치유되었다(Fig. 2).

감염, 좌골신경 마비 등 그밖에 합병증의 사례는 없었다.

고 찰

무시멘트형 주대를 사용할 경우 인공삽입물 주변부 골절이 발생할 우려가 있는 환자들은 제1군으로 분류하였는데, 골질이 비교적 양호하여 압박(press-fit)을 해도 될 것으로 판단된 제2군의 환자들보다 평균 나이가 더 높았다. 이는 나이가 많을수록 골질이 불량해진다는 일반적인 인식과도 일치한다. 환자의 나이와 '수술 후 배액된 출혈량'이 얼마만큼의 관련이 있는지는 본 연구에서는 알 수 없으나, 환자의 나이는 변경 가능한 요건이 아니므로 이에 대한 추가적인 연구의 필요성은 떨어진다고 할 수 있으며, 전체 연령 분포를 고려할 때 중요한 변수로 보이지 않을 것으로 판단된다.

Table 4. Clinical Results: Comparison of Normal & High BMI Groups

	Normal BMI (<23.0)	High BMI (>23.0)	P-value
Average BMI	19.3	25.7	
Range of BMI	14.3-22.9	23.1-28.3	
EBL during Operation (cc)	391.3	400.0	0.50
Postop. Bleeding (cc)	259.3	346.4	0.08
Operation Time (minutes)	95.8	87.1	0.93

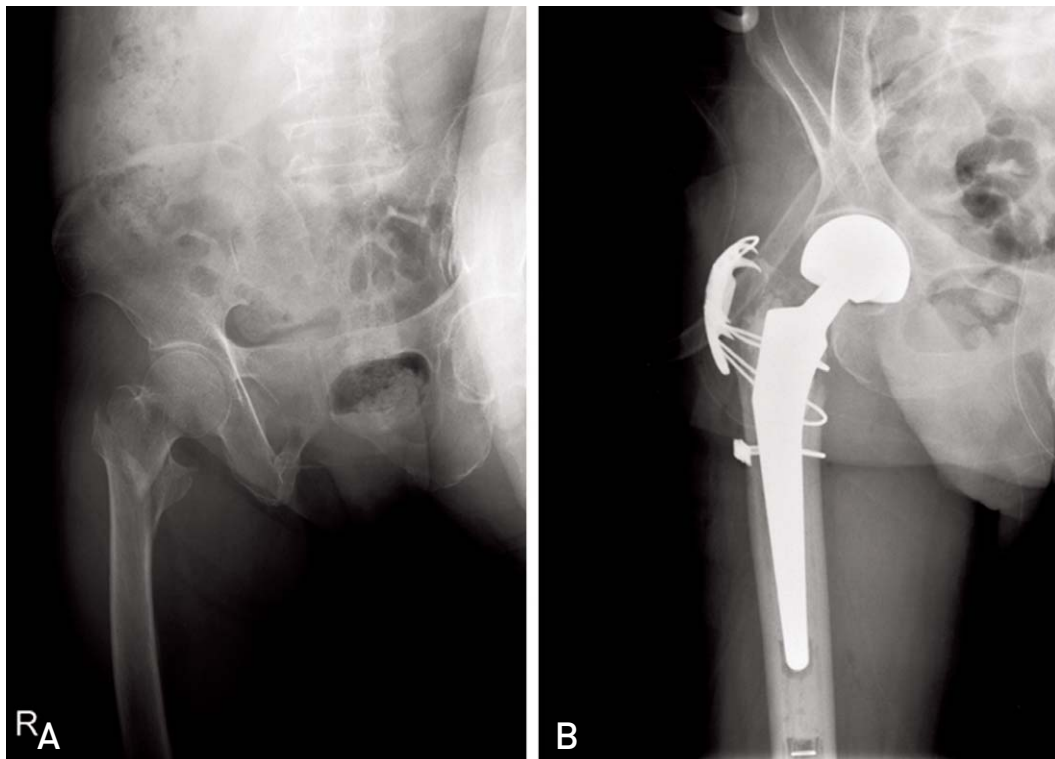


Fig. 1. A 80-year-old female with right hip pain. (A) Radiograph of initial evaluation show comminuted intertrochanteric fracture with underlying osteoporotic change. Cortical bone of the proximal femur is thin and the medullary canal is wide. (B) Bipolar hemiarthroplasty using cement stem was done with additional fixation.

제1군과 제2군의 분류는 단순 방사선 검사의 결과에 따라 결정하였는데, 이는 앞서 밝힌 것처럼 우선 Door가 제시한 대퇴골 근위부의 해부학적인 분류법을 기준으로 하였다. 이때 Type A는 무시멘트형 주대를, Type C는 시멘트형 주대를 선택함으로써 비교적 명확하게 분류를 하였으나, Door의 분류법 자체가 관찰자간 오차가 있는 방법이기 때문에 완전히 객관적인 기준으로 분류했다고는 할 수 없다. 또한, Type B인 경우에는 술자의 경험에 비추어(무시멘트형 주대를 사용할 경우 인공삽입물 주변부 골절이 발생할 것인지 또는 그렇지 않을 것인지에 대한) 주관적인 판단을 하였으므로, 이 또한 본 연구의 한계로 지적할 수 있겠다. 그러나 저자들은 Door의 분류법 외에 CT 사진을 추가하여 근위 대퇴골의 해부학적 구조를 상세히 점검하였으며 과도한 만곡 변형 시는 시멘트형 주대를 삽입하였다.

본 연구에서 지표로 삼은 ‘수술 중 출혈 예측량’은, 앞서 설명한 바와 같이, 수술 시 사용한 생리식염수 관개액(saline irrigation)의 양과 사용한 거즈의 양, 환자의 몸무게 등으로 추정하였으며 이 방법은 비교적 정확하지는 못한 취약점이 될 수 있다. 따라서 이와 같은 제한점을 극복하기 위해 저자들은 동일인에 의한 지속적 점검을 통해 오차를 최소화 하려고 노력하였다.

시멘트형 주대를 사용할 경우 출혈량이 더 적을 것이라는, 증거 없이 일반적으로 받아들여지던 사실을, 처음으로 실제 데이터를 분석하여 확인했다는 의미가 있겠다. 한편, 수술 후 출혈량이 적을수록 수술과 관련된 합병증이 더 적을 것이라는 일반적인 명제에 대해서는 좀더 연구가 필요할 것으로 보인다.

시멘트 주대를 사용한 군과 무시멘트 주대를 사용한 군에서 수술 시간은 통계적으로 유의한 차이가 없었다

($P=0.85$). 본 연구에서는 시멘트 조작에 소요되는 수술 시간이 전체 수술시간의 연장에 큰 영향을 주지 않은 것으로 볼 수 있으나, 이는 술자의 숙련도에 따라 좌우될 수 있을 것으로 보인다. 또한, 수술시간 연장에 의한 감염률의 증가나 수술 중 환자에 가해지는 스트레스의 증가로 인한 합병증의 증가에 관한 문제는 본 연구에서는 알 수 없었다.

인공 삽입물 주변부 골절은 인공관절 반치환술을 시행한 총 환자 수 104명 중 3명에서 발생하였고, 이는 기존에 알려진 발생률보다 낮다. 따라서, 수술 전 방사선검사를 통해 대퇴골 근위부의 골질이 불량한 환자들을 선별하여 선택적으로 시멘트형 주대를 사용하면, 인공삽입물 주변부 골절의 합병증을 줄일 수 있다고 하겠다. 다만, 골질이 비교적 양호하다고 판단한 제2형의 환자 40명 중 3명에서 발생했다는 점은 개선의 여지가 있는 것으로 보인다.

모든 환자들은 불안정 전자부골절로 전위된 골절편은 대퇴시스템을 삽입한 후 wire, cable 또는 대퇴전자부 재부착기기(trochanteric reattachment device, GTR, synthes, Swiss)를 이용하여 원위치에 부착시켰으며 이로 인한 수술 시간의 지연을 예견할 수 있었으나 각 조작 당 걸리는 시간을 세분하여 분석하지는 않았다.

결론

대퇴골 근위부의 골질이 양호하지 못한 경우를 선별하여 시멘트형 주대를 사용하면, 인공삽입물 주변부골절(periprosthetic fracture)을 예방함과 동시에, 수술 시간의 연장 없이 수술 후 출혈량을 줄일 수 있었다. 이는 수술 후 심각한 내과적 합병증이 동반되는 것을 예방하는 데 도움을 줄 수 있을 것으로 생각한다.

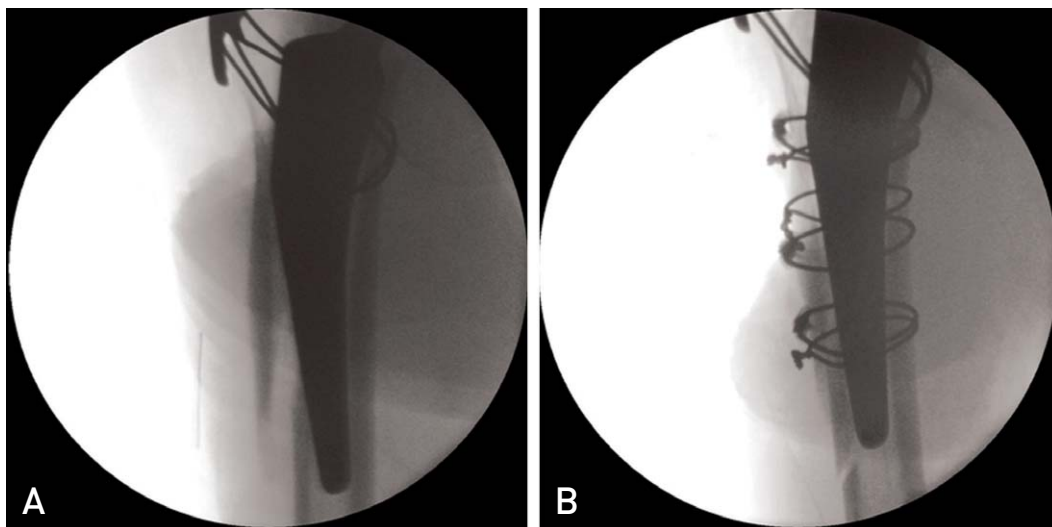


Fig. 2. A 85-year-old female with right hip pain. (A) Radiograph of intraoperative scanning of bipolar hemiarthroplasty using cementless stem for intertrochanteric fracture. During press-fitting, a periprosthetic fracture occurred. (B) Additional fixation with multiple wirings was done for long oblique periprosthetic fracture.

따라서, 선택적인 시멘트형 주대의 사용은 노인에 발생한 대퇴골 전자부 골절의 치료로서 초기 합병증을 예방하기 위한 유용한 술식으로 판단된다.

REFERENCES

1. Dhanwal DK, Dennison EM, Harvey NC, Cooper C. *Epidemiology of hip fracture: Worldwide geographic variation. Indian J Orthop.* 2011;45:15-22.
2. Kim WY, Han CH, Park JI, Kim JY. *Failure of intertrochanteric fracture fixation with a dynamic hip screw in relation to pre-operative fracture stability and osteoporosis. Int Orthop.* 2001;25:360-2.
3. Kim SY, Kim YG, Hwang JK. *Cementless calcar-replacement hemiarthroplasty compared with intramedullary fixation of unstable intertrochanteric fractures. A prospective, randomized study. J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:2186-92.
4. Marya S, Thukral R, Hasan R, Tripathi M. *Cementless bipolar hemiarthroplasty in femoral neck fractures in elderly. Indian J Orthop.* 2011;45:236-42.
5. Parvizi J, Holiday AD, Ereth MH, Lewallen DG. *The Frank Stinchfield Award. Sudden death during primary hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res.* 1999;(369):39-48.
6. Foster AP, Thompson NW, Wong J, Charlwood AP. *Periprosthetic femoral fractures--a comparison between cemented and uncemented hemiarthroplasties. Injury.* 2005;36:424-9.
7. Harwin SF, Stern RE, Kulick RG. *Primary Bateman-Leinbach bipolar prosthetic replacement of the hip in the treatment of unstable intertrochanteric fractures in the elderly. Orthopedics.* 1990;13:1131-6.
8. Green S, Moore T, Proano F. *Bipolar prosthetic replacement for the management of unstable intertrochanteric hip fractures in the elderly. Clin Orthop Relat Res.* 1987;(224):169-77.
9. Sinno K, Sakr M, Girard J, Khatib H. *The effectiveness of primary bipolar arthroplasty in treatment of unstable intertrochanteric fractures in elderly patients. N Am J Med Sci.* 2010;2:561-8.
10. Dorr LD, Faugere MC, Mackel AM, Gruen TA, Bognar B, Malluche HH. *Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur. Bone.* 1993;14:231-42.
11. Kim YS, Kwon SY, Sun DH, Han SK, Maloney WJ. *Modified posterior approach to total hip arthroplasty to enhance joint stability. Clin Orthop Relat Res.* 2008;466:294-9.
12. Thomsen MN, Jakubowitz E, Seeger JB, Lee C, Kretzer JP, Clarius M. *Fracture load for periprosthetic femoral fractures in cemented versus uncemented hip stems: an experimental in vitro study. Orthopedics.* 2008;31:653.
13. Parker MJ, Gurusamy KS, Azegami S. *Arthroplasties (with and without bone cement) for proximal femoral fractures in adults. Cochrane Database Syst Rev.* 2010;(6):CD001706.

국문초록

불안정성 대퇴골 전자부 골절에서 시멘트형 주대와 무시멘트 주대를 이용한 인공관절 반치환술의 수술 후 출혈량 및 합병증 비교 - 선택적 시멘트형 주대 사용의 유용성 -

박상은 · 김영울 · 정재중 · 최승균 · 정동석 · 김원유
가톨릭대학교 의과대학 대전성모병원 정형외과

목적: 고령의 불안정성 대퇴골 전자부 골절 환자에서 인공관절 반치환술을 시행하는 경우에, 시멘트형 주대를 사용한 그룹과 무시멘트 주대를 사용한 그룹의 수술 후 출혈량과 합병증을 비교 분석하였다.
대상 및 방법: 3년 10개월 간(2008년 1월-2011년 10월) 본원에서 불안정성 대퇴 전자부 골절로 인공관절 반치환술을 받은 환자 104명을 대상으로 하였고, 시멘트형 주대를 사용한 64명을 제1군, 무시멘트형 주대를 사용한 40명을 제2군으로 분류하였다. 수술 전에 대퇴골 근위부의 골질을 평가하여 어떤 형태의 주대를 사용할지 결정하였고, 두 군의 수술 후 출혈량과 합병증을 조사하였다. 추가로, 환자의 INR 수치와 BMI 값에 따른 수술 후 출혈량의 차이가 있는지 여부에 대해 조사하였다.

결과: '수술 중 출혈 예상량'은 제1군이 평균 389.8 cc, 제2군이 평균 395.3 cc로 차이가 없었고($P=0.88$), '수술 후 배액된 출혈량'은 제1군이 219.6 cc, 제2군이 338.1 cc로, 시멘트형 주대를 사용한 제1군이 유의하게 출혈량이 적었다($P=0.004$). 수술 소요 시간은 제1군과 2군이 각각 평균 96분과 72분으로, 유의한 차이가 없었다($P=0.85$). 한편, '수술 후 배액된 출혈량'은 INR (international normalized ratio) 수치나 BMI (body mass index)값에 따라 차이가 나지 않았다($P=0.28$, $P=0.08$). 저혈압성 쇼크나 폐색전증 등의 합병증은 양군 모두에서 없었고, 제2군에서는 인공삽입물 주변부 골절이 3예 발생하였다.

결론: 대퇴골 전자부 골절 환자에서 인공관절 반치환술을 시행할 때, 시멘트형 주대를 사용할 경우 무시멘트형 주대를 사용할 때보다 수술 후 출혈량이 적었고 합병증도 적었다. 수술 전 골질을 평가하여 시멘트형 주대를 선택적으로 사용하는 것은 합병증을 줄일 수 있는 좋은 치료 방법이다.

색인단어: 전자부 골절, 인공관절 반치환술, 출혈량, 무시멘트형 주대, 시멘트형 주대