



# Useful Method for Neutral Positioning of the Femoral Stem in Cementless Total Hip Arthroplasty

Woo-Jong Kim, MD, Jong-Seok Park, MD, Jae-Wan Soh, MD, Jung-Woo Ji, MD\*, Jae-Hwi Noh, MD, Sung-Hun Won, MD\*, Byung-Woong Jang, MD, Chang-Hyun Kim, MD\*, You-Sung Suh, MD\*

*Department of Orthopaedic Surgery, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, Cheonan, Korea  
Department of Orthopaedic Surgery, Soonchunhyang University College of Medicine, Seoul, Korea\**

**Purpose:** The aim of this study was to evaluate the usefulness of a method for positioning the femoral stem in neutral position refer to the measured value of “lateral distance” in pre-operative templating and the femoral stem position post-operatively.

**Materials and Methods:** A total of 81 hips in 76 patients underwent cementless total hip arthroplasty between March 2008 and April 2012 using the C2 stem (Lima Corporate S.P.A, Udine, Italy). We measured the perpendicular distance from the lateral outermost part of the greater trochanter to the lateral outermost part of the femoral stem (lateral distance, LD) in pre-operative templating. We aimed to insert the femoral stem in neutral position by comparing LD measured intra-operatively. We evaluated the position of the femoral stem on post-operative plain radiography. We compared the result of post-operative re-measurement of the LD with that of pre-operative measurement.

**Results:** In all of the 81 cases, the femoral stem was inserted in neutral position, defined as the femoral stem position within 3° valgus or varus. The average angle of the inserted femoral stem was 1.20° (0.003-2.85°). LD measured in preoperative templating was 15.6 mm(10-21.5 mm), and it showed no correlation ratio with LD; LD re-measured post-operatively was 15.9 mm(10.3-23.5 mm) ( $P=0.781$ ).

**Conclusion:** Measuring LD pre-operatively and using the value intra-operatively is an effective method for insertion of the femoral stem in neutral position.

**Key Words:** Preoperative templating, Lateral distance, Neutral position, Cementless total hip arthroplasty

Submitted: July 16, 2012 1st revision: September 6, 2012  
2nd revision: October 17, 2012 3rd revision: November 23, 2012  
4th revision: December 5, 2012 Final acceptance: December 7, 2012  
Address reprint request to

Jong-Seok Park, MD

Department of Orthopaedic Surgery, Soonchunhyang University  
Cheonan Hospital, 31 Suncheonhyang 6-gil, Dongnam-gu,  
Cheonan 330-903, Korea

TEL: +82-41-570-2170 FAX: +82-41-572-7234

E-mail: jsparksch@schmc.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.

## 서론

인공 고관절 전치환술에서 스템의 고정 위치는 정상적인 고관절의 생체역학을 회복시키고 임상적 결과 및 생존율에 영향을 미치는 중요한 요소이다<sup>1-4</sup>. 스템의 고정 위치는 생체역학적인 면에서는 대퇴 오프셋, 외전근 지렛대, 굽힘 모멘트 등과 관련이 있으며, 임상적으로는 대퇴 스템의 해리 및 골절, 대퇴부 동통과 파행 등과 관련이 있는 것으로 알려져 있다<sup>2,5</sup>. 무시멘트형 대퇴 스템의 고정 위치는 안정적인 골성 고정 및 골용해, 스템의 해리 및 불안정성, 스템 주위 골절 등과 관련이 있다고 하였다<sup>1,2</sup>.

이에 성공적인 인공 고관절 전치환술을 시행하는데 있어

술 전 계획의 중요성<sup>6,7)</sup>으로 인해 술 전 가늠술을 시행하는데, 주로 측정하는 항목은 골반 기울기, 하지 길이, 비구컵의 크기 및 위치, 고관절의 회전 중심, 대퇴 스템의 크기 및 길이, 대퇴 경부의 절단 부위와 femoral offset의 재건 등이다.<sup>8,9)</sup> 하지만 스템의 중립위로 고정하기 위한 술 전 계획 및 가늠술에 대한 연구 문헌은 극히 드물며, 수술 시 술자의 경험에 의존하여 수술이 시행되는 실정이다. 무시멘트형 대퇴 스템을 삽입할 때 스템의 고정 위치를 수술 중 객관적으로 판단하기에는 어려움이 있다. 따라서 저자들은 무시멘트 인공 고관절 전치환술시 대퇴 스템을 중립위로 위치시키기 위한 새로운 방법이 필요하다고 생각하였다.

본 연구의 목적은 술 전 가늠술로 측정된 “외측 거리”를 수술 시 측정된 “외측 거리”와 비교하여 스템을 고정 한 후, 술 후 스템의 위치를 평가함으로써 저자들의 방법의 유용성을 평가하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2008년 3월부터 2012년 4월까지 본원에서 무시멘트 인공 고관절 전치환술을 시행한 환자 중 C2 스템(Lima



**Fig. 1.** The titanium alloy (titanium, 6% aluminum, 4% vanadium) implant used in this study features a tapered wedge geometry, rectangular in cross-section, with a sand-blasted surface (C2 stem; Lima Corporate S.P.A, Udine, Italy).

Corporate S.P.A, Udine, Italy)만을 사용한 총 79명(84예)를 대상으로 하였다. 이 중에서 환측에 발달성 고관절 이형성증으로 인해 대전자부가 저형성 되어 있는 환자 1예, 수술 중 골절이 발생하여 강선 고정을 시행 받은 환자 1예, 이전 고관절 경부와 간부 골절로 골수정을 시행받은 후 대퇴 골두에 무혈성 괴사가 발생한 환자 1예, 총 3예를 제외한 76명(81예)를 대상으로 촬영한 골반 전후방 방사선 사진을 후향적으로 검토하였다. 남자가 62예(76.5%), 여자가 19예(23.5%)였고, 수술 당시 평균 연령은 54.6세(23-79세)였다. 술 전 진단으로는 대퇴 골두 무혈성 괴사가 56예(69.1%), 고관절 골관절염이 17예(20.9%), 고관절 경부 골절이 7예(8.6%), 고관절 경부 골절 후 발생한 불유합이 1예(1.2%)였다.

C2 대퇴 스템은 무시멘트형 티타늄합금으로 디자인 면에서 칼라(collar)없이 직선형으로 되어있고, 원위 끝 부분은 기존 스템보다 더 가는(tapered) 원추형으로 되어 있다. 스템 표면은 경부 부위를 제외한 전체를 sand blast 표면처리로 표면 조도를 보이게 하여 골이입(bone ongrowth)을 유도하였고 골수강 내 골간단과 골 간부 이행 부위에서 스템의 네 모서리에 의해 고정이 되는 것이 특징이다(Fig. 1).

### 2. 연구 계획과 연구 방법

술 전 삽입물의 크기 측정을 위해, 환자를 앙와위 자세로 한 후 양다리 대퇴부 외측에 실제 10 cm의 계측 막대를 위치시키고 관절을 15° 내회전한 상태에서 양측 고관절 전후면상을 촬영하였다. 술 전 가늠술 준비 단계로 의료 영상 저장 전송 시스템(picture archiving communication system, PACS, Deja-view, Dongen information technology)상에서 10 cm의 계측 막대를 기준으로 투명한 아세테이트 가늠자를 사용하여 확대율을 교정한 후 좌골 조면의 하단에 수평선을 그어 소전자에서 수평선까지의 수직 거리를 재어 골반 기울기와 하지 길이를 측정하고 templating 단계를 통해 비구컵의 크기와 위치를 결정하여 고관절의 회전 중심을 정하였다. 그런 다음 대퇴 스템의 크기를 결정하였고 대퇴 경부의 절단부위와 수평 오프셋의 재건을 결정하였다. 마지막 단계로 스템의 최종 삽입 위치를 간접적으로 측정 하기 위하여 대퇴 스템용 투명한 아세테이트 가늠자를 이용하여 대퇴부 골수강내로 중립위로 위치시킨 다음 대전자부의 가장 외측과 대퇴 스템 외측의 수직거리를 측정하였고 이를 “외측 거리”로 명명하였다(Fig. 2).

모든 수술은 단일 술자에 의해 시행되었으며 전신 혹은 척추 마취하에 측와위에서 후외측 도달법을 이용하였다. 술 중 대퇴 스템을 삽입하기 전 확공(rasp)하면서 술 전 측정된 외측 거리에 맞추었고 최종 스템의 크기가 정해지면 최종 확공된 임시 삽입물(broach)의 외측과 대전자부의 가장 외측의 거리를 직접 측정하여(Fig. 3) 술 전 측정된 외

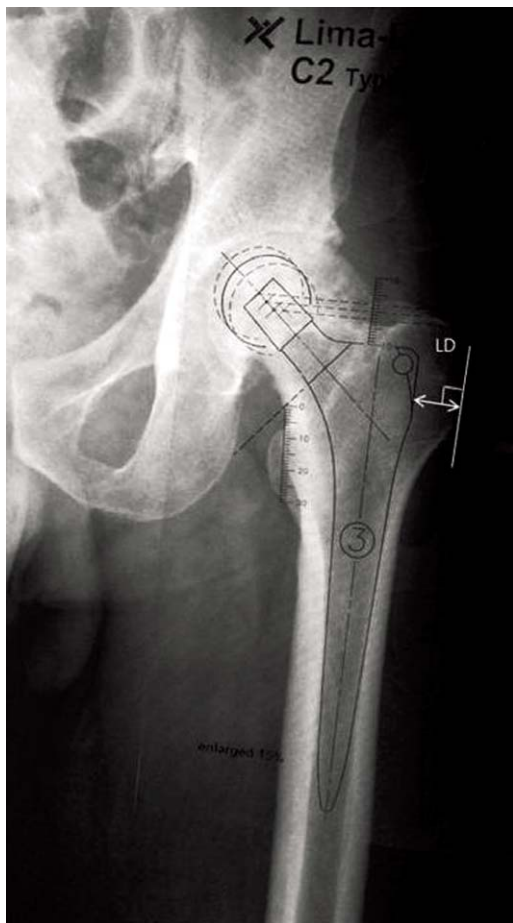
측 거리와 비교함으로써 최종으로 실제 대퇴 스템을 삽입할 때 중립위로 위치시키고자 하였다. 술 중 외측 거리를 측정할 때에는 대전자부의 가장 외측에 수직으로 캘리를 위치 시킨 후 모의 스템의 외측까지의 거리를 자를 이용하여 측정하였다. 다만 술 전 측정된 계측치가 PACS상 보정된 계측치라는 점과 술 중 연부 조직 등으로 인해 술 전 계측치와 비교하여 최소 1-2 mm 정도의 차이를 나타낼 수 있다는 점을 감안하고 측정하였다. 또한 술 전 가늀술로 측정된 스템의 크기보다 술 중 사용된 스템의 크기가 더 작거나 큰 스템이 사용되는 경우 및 대퇴부의 위치가 내회전 15°에 비해 중립위, 외회전 15° 되었을 때에 대한 “외측 거리”를 술 전 측정해 비교 해 본 결과 최대 -2 mm~+2 mm 정도의 차이가 있었던 점을 감안하여, 술 중 측정된 외측 거리가 술 전 측정된 외측 거리와 2 mm 이상의 차이가 날 때는 최종 확공되기 이전 크기의 확공기부터 최종 크기의

확공기까지 술 전 측정된 외측 거리와 차이가 나지 않도록 내·외반을 재조정하여 재확공을 하였다. 재확공 시 스템의 디자인 특징 상 내반위로 삽입된 경우가 많았으며 대전자부의 내측에 추가 소파술을 하여 중립위로 삽입되도록 하였다. 술 후 전후면 방사선을 이용하여 대퇴골의 장축과 스템의 장축이 이루는 각이 3°<sup>2)</sup>를 초과할 때 스템의 내·외반 고정으로 정의하여 스템의 위치를 평가하였으며(Fig. 4A), 스템이 삽입된 상태에서 외측 거리를 재 측정하여(Fig. 4B) 술 전과 비교하였다.

계측은 확대 및 수치 보정이 가능하고 재현성이 높아 쉽고 정확하게 측정할 수 있는 PACS를 이용하였다. 관찰자는 술자를 제외한 술 전 계획에 대한 동일한 교육을 받은 전문의 2명(K.W.J, S.J.W)으로 구성되었고 관찰자 내 측정의 오차를 줄이기 위해 모든 경우에서 동일한 측정자가 각각 2회에 걸쳐 측정을 시행하였다. 통계학적 검증은 SPSS statistical software package (version 18.0, SPSS Inc, Chicago, Ill, USA)으로 Independent T-test를 사용하여 유의수준  $P < 0.05$ 를 통계학적으로 의미 있는 것으로 하였고 반복된 측정에 대한 측정자 내 일치율 및 측정자간 일치율은 통계학적 지수인 등급 내 상관계수(intraclass correlation coefficient)를 구하여 비교하였다.

## 결 과

전체 81예 중 3°를 기준으로 측정하였을 때 모든 예에서 중립위로 삽입되었다. 중립위로 삽입된 대퇴 스템의 평균 정렬 범위는 1.20° (0.03-2.85°)였다. 술 전 측정된 외측 거리와 술 후 측정된 외측 거리의 평균 정렬 범위는 각각  $15.6 \pm 5.1$  mm (10-21.5 mm)와  $15.9 \pm 2.8$  mm (10.3-23.5 mm)로 통계학적으로 유의한 차이는 없었다( $P=0.781$ ). 측정자 간 일치율과 측정자 내 일치율은 두 명의 측정자에서



**Fig. 2.** Preoperative “monitor templating” for measuring lateral distance (LD) in 115% magnified radiograph of anteroposterior view of left hip in picture archiving communication system. Lateral distance between lateral side of the implant and outmost lateral side of greater trochanter was measured.



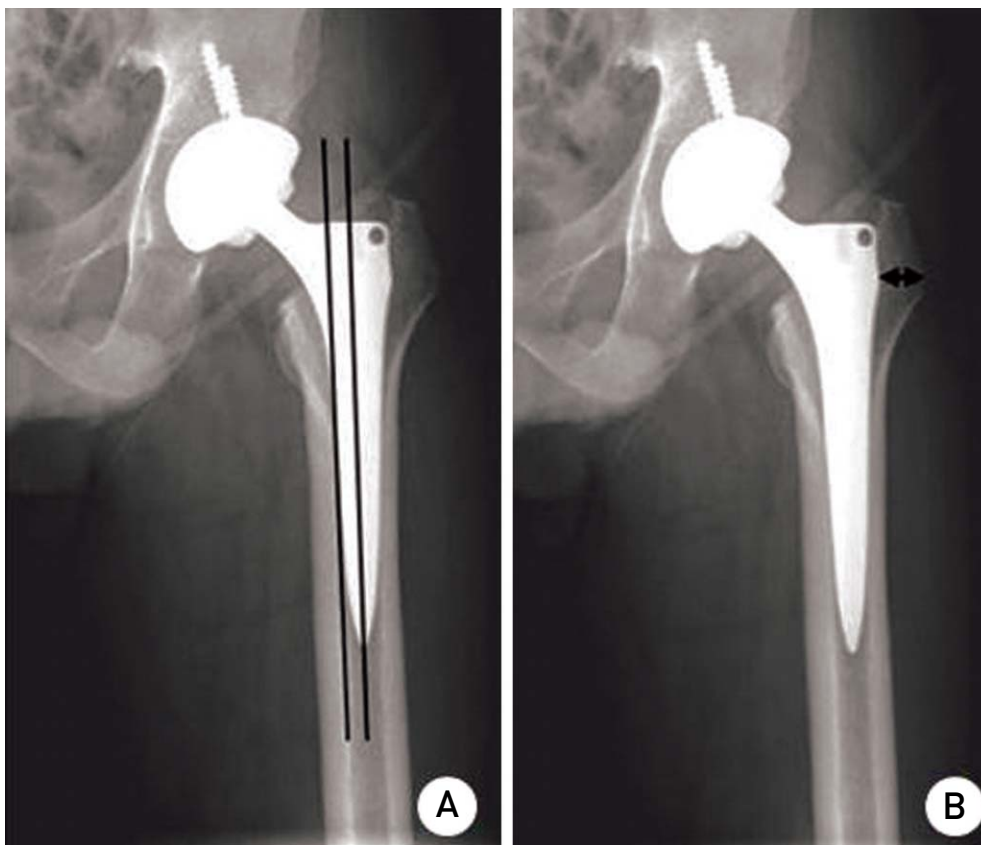
**Fig. 3.** An image showing the measurement of the operative lateral distance for left hip.

등급 내 상관계수로 측정하였는데 상기의 순서대로 스템의 위치 측정 시 0.992, 0.948, 0.979 술 전 외측거리에서 0.984, 0.992, 0.981 술 후 외측거리에서 0.982, 0.987, 0.978의 결과로 높은 일치율을 보였다(Table 1).

**고 찰**

시멘트형 인공 고관절 전치환술에서 장기 추시 결과 무

균성 해리와 시멘트 주위의 과도한 골용해 등의 여러 합병증으로<sup>10)</sup> 인하여 생물학적 고정이 가능한 무시멘트형 고관절 전치환술이 개발되었고 많은 발전이 이루어졌다. 초기 무시멘트형 대퇴 스템의 경우 디자인적인 면에서 근위부가 비환형으로 피복된 대퇴 스템이 사용되었으나 폴리에틸렌의 마모 입자가 대퇴 원위부로 이동하는 것을 방지하지 못하여 골용해의 발생이 많았고, 원위부가 원주형인 대퇴 스템의 경우 대퇴골 근위부의 응력 방패 현상으로 대퇴 근위



**Fig. 4.** Postoperative radiograph shows (A) the method used to measure alignment and (B) lateral distance in the coronal plnae. Lines were described parallel to the femoral shaft and to the long axis of the implant, and the angle between was measured.

**Table 1.** Intra- and Interobserver Reliability of Measurements on Radiography of Stem Alignment, Pre- and Post-Operative Lateral Distance

	Intra-Observer Reliability (K.W.J)		Intra-Observer Reliability (S.J.W)		Inter-Observer Reliability	
	ICC <sup>†</sup>	95% CI <sup>*</sup>	ICC <sup>†</sup>	95% CI <sup>*</sup>	ICC <sup>†</sup>	95% CI <sup>*</sup>
Stem Alignment	0.948	0.919 to 0.966	0.979	0.967 to 0.986	0.992	0.987 to 0.995
Pre-Operative LD*	0.992	0.987 to 0.995	0.981	0.970 to 0.988	0.984	0.975 to 0.990
Post-Operative LD*	0.987	0.980 to 0.992	0.978	0.965 to 0.986	0.982	0.972 to 0.989

\* LD: Lateral Distance

† ICC: Intraclass Correlation Coefficient

\* CI: Confidence Interval

부의 골 소실이 초래되었다<sup>11,12</sup>. 또한 대퇴부 동통과 파행 등의 임상적인 문제점들을 보고한 연구 문헌도 있다<sup>5</sup>. 최근 개발된 무시멘트형 대퇴 스템의 경우 폴리에틸렌의 마모 입자가 대퇴 원위부로 이동하는 것을 방지하기 위해서 환형 미세 포말형이며, 응력 방패 현상을 줄이기 위하여 원위부가 원추형인 새로운 디자인의 대퇴 스템이 사용되고 있으며 좋은 결과들도 보고되고 있다<sup>13,14</sup>. 하지만 새로운 무시멘트형 대퇴 스템을 이용한 인공 고관절 전치환술 후 스템의 고정 위치가 전체적인 치료 결과에 미치는 영향을 연구한 보고는 많지 않으며 아직까지 장기 추시가 필요한 실정이다. 여러 연구 결과에 따르면 무시멘트형 대퇴 스템 고정 시 내반위로 삽입되는 빈도는 4.1-24.0%<sup>2,15-19</sup>, 외반위로 삽입되는 빈도는 0-20.0%<sup>2,16,17</sup>로 보고 되고 있다. Vresilovic 등<sup>2</sup>에 의하면 무시멘트형 대퇴 스템의 내반 고정은 안정적인 골성 고정의 가능성이 적기 때문에 골내성장과 고정력을 감소시켜 스템의 해리 및 불안정성과 관련이 있다고 하였고, 대퇴부 동통은 스템의 크기와 관련이 있다고 하였다. Gill 등<sup>20</sup>에 의하면 대퇴 스템의 내반 고정은 생체 역학적으로 중립위에 비해 100%정도의 스트레스를 증가시키며, 스템 주변의 골절과 관련이 있다고 하였다. 또한 McBeath 등<sup>1</sup>은 내반 고정은 중립위와 외반위에 비해 대퇴 경부 내측에 장력을 증가시켜 골 용해를 유발하며, 결과적으로 해리 및 스템 골절의 가능성이 많다고 하였다. 반면 최근 몇몇 연구 문헌에 따르면 무시멘트형 대퇴 스템의 경우에는 스템의 고정 위치와는 상관 없이 스템의 디자인에 따라 임상적 결과가 달라진다고 하였다<sup>15-17</sup>. 하지만 아직 장기 추시된 결과는 없어 스템의 고정 위치에 따른 임상적, 방사선학적 결과는 논란이 많은 실정이다. 또한 어느 술자든지 수술 중 의도적으로 스템을 내,외반위로 삽입시키기 보다는 중립위로 삽입하려는 시도를 할 것이다. 따라서 본 연구에서는 스템의 고정위치에 따른 임상적, 방사선학적 결과를 떠나서 스템이 중립위로 삽입될 수 있는 유용한 방법을 제시하고자 하였다. 이를 위해 저자들은 술 전 가늠술을 이용하여 대퇴 스템과 대전자 사이의 “외측 거리”를 측정하고 술 중에서 측정된 “외측 거리”와 비교 하여 스템을 삽입 시 활용함으로써 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 특히 본 연구에서 사용된 스템인 외측에 어깨(shoulder)가 있는 직사각형의 원추형인 경우, 처음 삽입 시 내반 삽입을 피하기 위한 전처치로 대퇴 경부 절단부위 전체를 충분히 노출시키고 삽입 부위 외측에 연부 조직을 적절히 제거한 후 “외측 거리”를 이용하여 삽입을 시도한다면 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

저자들의 연구에 있어 제한점은 수술 중 측정한 외측 거리를 따로 기록하지 않아 수술 전,후의 수치와 비교 할 수 없었다는 점과, 저자들이 사용한 PACS 외에 다른 시스템을 이용할 경우 일반 방사선상의 보정 수치가 저자들의 수치와 차이가 날 수 있다는 점, 또한 Goodman 등<sup>21</sup>이 제시한

추적조사 전후면 방사선 사진에서 하지의 위치에 따라 실제 대퇴 스템의 고정 위치에 차이가 날 수 있어 이를 극복하기 위한 측면절을 90° 족배 굴곡하여 동일한 조건으로 촬영을 하지 않아 측정 시 약간의 차이가 발생할 수 있다는 점이다. 그리고 특정 스템의 디자인, 특히 짧은 스템의 경우에는 적용시키기에 한계가 있다는 점이다.

## 결론

무시멘트 스템을 이용한 인공 고관절 전치환술을 시행함에 있어 올바른 스템의 삽입을 위해 술 전 계획에서 가장 중요한 것 중 하나인 술 전 가늠술을 이용하여 대퇴 스템과 대전자 사이의 “외측 거리”를 측정하고 술 중에서 활용하는 것은 대퇴 스템을 중립위로 위치시키기 위한 쉽고 효과적인 방법으로 사료된다.

## REFERENCES

1. McBeath AA, Foltz RN. Femoral component loosening after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;(141):66-70.
2. Vresilovic EJ, Hozack WJ, Rothman RH. Radiographic assesement of cementless femoral components. Correction with intraoperative mechanical stability. *J Arthroplasty.* 1994;9:137-41.
3. Munuera L, Garcia-Cimbreno E. The femoral component in low-friction arthroplasty after ten years. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;(279):163-75.
4. Mallory TH, Head WC, Lombardi AV Jr, Emerson RH Jr, Eberle RW, Mitchell MB. Clinical and radiographic outcome of cementless, titanium, plasma spray-coated total hip arthroplasty femoral component. Justification for continuance of use. *J Arthroplasty.* 1996;11:653-60.
5. Xonos JS, Callaghan JJ, Heekin RD, Hopkinson WJ, Savory CG, Moore MS. The porous-coated anatomic total hip prosthesis, inserted without cement. A prospective study with a minimum of ten years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:74-82.
6. Kosashvili Y, Shasha N, Olschewski E, et al. Digital versus conventional templating techniques in preoperative planning for total hip arthroplasty. *Can J surg.* 2009;52:6-11.
7. Suh KT, Cheon SJ, Kim DW. Comparison of preoperative templating with postoperative assessment in cementless total hip arthroplasty. *Acta Orthop Scand.* 2004;75:40-4.
8. Kim MS, Jeong MC, Ji NG, Lee JS, Kim JI, Suh KT. Preoperative templating in PACS for total hip replacement. *J Korean Orthop Assoc.* 2011;46:472-7.
9. Hwang SK, Kang DH, Cho TY, Lee CH. Comparison of conventional digital templating technique in total hip arthroplasty. *J Korean Hip Soc.* 2010;22:73-8.
10. Burkart BC, Bourne RB, Rorabeck CH, Kirk PG. Thigh pain in cementless total hip arthroplasty. A comparison of two systems at 2 years' follow-up. *Orthop Clin North Am.* 1993;24:645-53.
11. Bourne RB, Rorabeck CH, Patterson JJ, Guerin J. Tapered

- titanium cementless total hip replacements: a 10- to 13-year followup study. Clin Orthop Relat Res. 2001;(393):112-20.*
12. Sinha RK, Dungy DS, Yeon HB. *Primary total hip arthroplasty with a proximally porous-coated femoral stem. J Bone Joint Surg Am. 2004;86-A:1254-61.*
  13. Sakalkale DP, Eng K, Hozack WJ, Rothman RH. *Minimum 10-year results of a tapered cementless hip replacement. Clin Orthop Relat Res. 1999;(362):138-44.*
  14. Mallory TH, Lombardi AV Jr, Leith JR, et al. *Minimal 10-year results of a tapered cementless femoral component in total hip arthroplasty. J Arthroplasty. 2001;16:49-54.*
  15. Khalily C, Lester DK. *Results of a tapered cementless femoral stem implanted in varus. J Arthroplasty. 2002;17:463-6.*
  16. Min BW, Song KS, Bae KC, Cho CH, Kang CH, Kim SY. *The effect of stem alignment on results of total hip arthroplasty with a cementless tapered-wedge femoral component. J Arthroplasty. 2008;23:418-23.*
  17. Kim SK, Park JW, Wang JH, Han JW, Song JY. *Varus positioned femoral stem in cementless total hip arthroplasty. J Korean orthop Assoc. 2007;42:586-92.*
  18. Pellegrini VD Jr, Hughes SS, Evarts CM. *A collarless cobalt-chrome femoral component in uncemented total hip arthroplasty. Five-to eight-year follow-up. J Bone Joint Surg Br. 1992;74:814-21.*
  19. Smith SE, Garvin KL, Jordan OM, Kaplan PA. *Uncemented total hip arthroplasty. Prospective analysis of the tri-lock femoral component. Clin Orthop Relat Res. 1991;(269):43-50.*
  20. Gill TJ, Sledge JB, Orlor R, Ganz R. *Lateral insufficiency fractures of the femur caused by osteopenia and varus angulation: a complication of total hip arthroplasty. J Arthroplasty. 1999;14:982-7.*
  21. Goodman S, Rubenstein J, Schatzker J, Kadish L, Fornasier V. *Apparent changes in the alignment of the femoral component in hip arthroplasties associated with limb positioning. Clin Orthop Relat Res. 1987;(221):242-5.*

## 국문초록

# 무시멘트 인공 고관절 전치환술 시 대퇴 스템의 중립위 삽입을 위한 유용한 방법

김우종 · 박종석 · 소재완 · 지정우\* · 노재휘 · 원성훈\* · 장병웅 · 김창현\* · 서유성\*

순천향대학교 의과대학 천안병원 정형외과학교실, 순천향대학교 의과대학 정형외과학교실\*

**목적:** 무시멘트 인공 고관절 전치환술시 대퇴 스템을 중립위로 위치시키기 위해 술 전 가늀술로 측정 한 “외측 거리”를 참조하여 스템을 고정시키고 술 후 스템의 위치를 평가함으로써 저자들의 방법의 유용성을 평가하고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2008년 3월부터 2012년 4월까지 C2 스템(Lima Corporate S.P.A, Udine, Italy)을 이용한 인공 고관절 전치환술을 시행 받은 76명, 81예를 대상으로 하였다. 술 전 고식적 가늀술로 대전자부의 가장 외측과 대퇴 스템의 외측의 수직거리(외측 거리)를 측정하였다. 그리고 술 중에서 “외측 거리”를 직접 측정하여 술 전 측정치와 비교함으로써 대퇴 스템을 중립위로 위치시키고자 하였다. 술 후 단순 방사선을 이용하여 스템의 위치를 평가하였으며, “외측 거리”를 재 측정하여 술 전과 비교 하였다.

**결과:** 전체 81예 중 외반 및 내반 3° 이내를 중립위로 하여 측정하였을 때 모든 예에서 중립위로 삽입 되었다. 중립위로 삽입된 대퇴 스템의 평균 정렬 범위는 1.20° (0.03-2.85°)였다. 술 전 측정된 평균 외측 거리 15.6 mm(10-21.5 mm)와 술 후 측정된 외측 거리 15.9 mm(10.3-23.5 mm)는 통계학적으로 유의한 차이는 없었다( $P=0.781$ ).

**결론:** 술 전 가늀술을 이용한 대퇴 스템과 대전자 사이의 “외측 거리”를 측정하여 술 중에서 활용하는 것은 대퇴 스템을 중립위로 위치시키기 위한 유용한 방법으로 사료된다.

**색인단어:** 술 전 가늀술, 외측 거리, 중립 고정, 무시멘트 인공 고관절 전치환술