

## Vancouver 분류 B1과 C 삽입물 주위 골절에 대한 수술적 치료법의 임상 및 영상의학적 결과

나보람 · 윤택림<sup>✉</sup> · 박경순

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

### The Clinical and Radiological Results of Vancouver Type B1 and C Periprosthetic Fractures

Bo-Ram Na, M.D., Taek-Rim Yoon, M.D., Ph.D.<sup>✉</sup>, Kyung-Soon Park, M.D., Ph.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea*

**Purpose:** The purpose of this study is to evaluate the clinical and radiologic results of plate fixation in the Vancouver B1 and C periprosthetic femoral fracture (PFF).

**Materials and Methods:** Twenty patients who had sustained a Vancouver type B1 and C periprosthetic fracture after hip arthroplasty (years 2002-2012) were identified. The mean age was 66.0 years (range, 43-85 years) and the mean follow-up duration of the group was 38 months (range, 12-102 months). The dynamic compression plate (DCP) group included 12 patients and the locking compression plate (LCP) group included eight patients. Harris hip score (HHS) and walking ability, knee joint range of motion (ROM) were compared before injury and last follow-up. Fracture union rate and period were compared.

**Results:** The mean HHS score was 90.7 (64-96). There was no statistical difference between the two groups. At the last follow-up, knee joint ROM was 103.3° (105°-140°) in the DCP group and 118.4° (110°-140°) in the LCP group, showing good results in the LCP group ( $p=0.043$ ). No significant difference in the fracture union rate and union periods was observed between the two groups.

**Conclusion:** A better result for the postoperative knee flexion exercise capacity was observed in the LCP group. Use of LCP plate fixation is a good option in management of Vancouver classification B1 and C PFF.

**Key Words:** Total hip arthroplasty, Periprosthetic femoral fracture, Vancouver type B1 and C, Dynamic compression plate, Locking compression plate

## 서 론

**Received** December 30, 2014

**Revised** (1st) February 23, 2015, (2nd) June 3, 2015,  
(3rd) July 24, 2015

**Accepted** November 30, 2015

**Address reprint requests to:** Taek-Rim Yoon, M.D., Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chonnam National University  
Medical School, 160 Baekseo-ro, Dong-gu, Gwangju 61469, Korea  
Tel: 82-62-227-1640 · Fax: 82-62-227-7794

E-mail: tryoon@chonnam.ac.kr

**Financial support:** None. **Conflict of interest:** None.

인공 고관절 치환술은 통증 완화와 기능 회복에 있어서 20세기의 전체 수술 중에서도 매우 성공적인 수술로 평가되고 있으며 이러한 인공 고관절 수술은 현대사회 평균연령 증가에 따라 점차 대상 환자가 늘어나고 있다.<sup>1)</sup> 이러한 인공 고관절 치환술 후 발생하는 대퇴 삽입물 주위 골절의 빈도는 0.1%-6%까지 다양하게 보고되고 있으며, 이는 환자 수 자체의 증가, 환자의 고령화 및 재치환술의 증가에 따

라 그 빈도 또한 증가하고 있다.<sup>2)</sup> 인공 고관절 대퇴 삽입물 주위 골절은 골다공증의 발생 및 대퇴 삽입물 고정에 사용한 시멘트 등으로 인해 일반적인 대퇴골 골절과 생역학적인 특성에 차이를 보이고 있으며, 이로 인해 치료가 어렵고 인공 고관절 해리 등의 합병증의 빈도가 높은 것으로 알려져 있다. 이에 대한 치료로는 골절의 위치 및 인공 삽입물의 안정성에 따라 금속판 및 케이블을 이용한 내고정술 또는 대퇴 삽입물 재치환술 등의 방법이 있으며, 이외에도 다양한 분류 방법과 치료 방법이 제시되고 있다.<sup>3-5)</sup>

가장 일반적으로 사용되는 Vancouver 분류법은 골절의 위치, 대퇴삽입물의 안정성 등을 기초로 분류하였으며, 분류에 따라 적합한 치료 방법을 제시하여 치료 결정에 있어 유용한 방법으로 널리 알려져 있다.<sup>6,7)</sup> Masri 등<sup>8)</sup>은 Vancouver 분류에 따른 유용한 관혈적 정복술 및 대퇴 삽입물의 재치환술을 제시하였으며, 보존적 치료는 전위가 없는 A형 골절에서만 사용되고, 대퇴 삽입물의 해리가 있는 B2, B3형에서는 대퇴 삽입물의 재치환술을, 대퇴 삽입물의 해리가 없는 B1형과 C형에서는 관혈적 정복술 및 금속판과 케이블을 이용한 내고정술을 시행하고 있다.

골절의 금속판 고정에 있어 최근 널리 사용되고 있는 잠금 압박 금속판(locking compression plate, LCP)은 생역학적으로 각형성 및 회전변형에 대한 안정성 등으로 보다 견고한 고정력을 가지고 있는 새로운 개념의 금속판으로 소개되었다.<sup>9)</sup> 이러한 장점으로 다양한 골절의 치료에 적용되고 있으나 LCP의 경우 티타늄 소재로 금속판 자체가 기존의 스테인레스 재질의 압박 금속판(dynamic compression plate, DCP)에 비해 약하고 추후 금속판 제거 시 나사 제거가 어렵다는 지적도 있다.<sup>10)</sup>

Vancouver 분류 B1, C에서의 일반적인 결과는 기존 금속판의 경우 72.9% 정도의 성공률을 보이며,<sup>11)</sup> 이는 일반적인 대퇴골 골절의 경우보다 낮은 성공률로 생체 역학상 근위부의 대퇴 스템과 하부의 생체 골에서의 탄성계수가 달라 골절부에 상대적으로 많은 스트레스가 가기 때문이다.<sup>12)</sup> 이 때문에 어떤 금속판을 이용한 내고정술이 좋을지에 대해서 논란이 있다. 이에 저자들은 대퇴 삽입물의 해리가 없는 Vancouver 분류 B1, C형에서 관혈적 정복술 및 금속판을 이용한 내고정술 시 기존에 사용하던 DCP와 LCP를 이용한 방법의 임상적, 영상의학적 결과를 비교하여 임상적인 효율성에 대해서 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

2002년부터 2012년까지 인공 고관절 치환술 후 발생한 대퇴 삽입물 주위 골절 환자 중 Vancouver B1과 C형 골

절로 분류되어 금속판을 이용한 내고정술을 시행한 환자를 대상으로 하였으며, 케이블만을 이용한 내고정술을 시행한 환자는 제외하고 1년 이상 추시가 가능하였던 환자를 대상으로 하였다. 대상은 모두 일차 치환술 이후 발생한 환자로 하였고 재치환술 후 발생한 환자는 제외하였다. 인공 고관절 치환술 후 발생한 대퇴 삽입물 주위 골절로 치료한 환자는 총 78명이었으며, 이를 Vancouver 분류에 따라 분류하였을 때 이 중 A형, 대퇴 삽입물의 해리가 있는 B2, B3형의 환자 47명을 제외하고 Vancouver B1형과 C형은 31명이었으며, B1과 C형의 환자에서 금속판을 이용한 관혈적 정복술을 시행한 20명을 대상으로 하였다. 11명은 긴 나선형의 골절로 케이블만을 이용한 내고정술만 시행한 환자로 제외하였다. 20명의 환자는 모두 최소 1년 이상 추시가 가능하였다. 골절의 원인 및 골절양상, 전신적 위험요소 등은 의무기록과 골절 전, 후의 방사선 사진을 통해 분석하였다.

골절 형태의 분류와 치료는 Vancouver 분류 및 치료 원칙에 따랐다. 대퇴 삽입물의 해리 여부 및 골소실 여부는 수술 당시 소견으로 확인하여, Vancouver B1형과 B2형을 감별하였다.

20명 중 12명에서 DCP를 이용한 내고정술을 시행하였으며, 8명에서 LCP를 이용한 내고정술을 시행하였다. 환자의 평균연령은 66.0세(43-85세)이며 평균추시기간은 38개월(12-102개월)이었다. DCP군의 평균연령은 59.3세(43-80세)이며, LCP군의 평균연령은 76.1세(70-85세)였고, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 성별은 남자 11명, 여자 9명이었으며, B1형 5명, C형 15명이었다. 최초 인공고관절 치환술 후 대퇴삽입물 주위 골절 발생까지의 평균기간은 84.6개월(11-300개월)이었다(Table 1).

**Table 1.** Demographic Data of the Two Groups

Variable	DCP (n=12)	LCP (n=8)
Sex (male/female)	8/4	3/5
Age (yr)	59.3 (43-80)	76.1 (70-85)
Vancouver classification		
B1	4	1
C	8	7
Follow-up duration (mo)	43.2 (13-102)	30.2 (12-71)
Time interval from primary THA (mo)	96.8 (11-240)	66.4 (2-300)

Values are presented as number only or median (range). DCP: Dynamic compression plate, LCP: Locking compression plate, THA: Total hip arthroplasty.

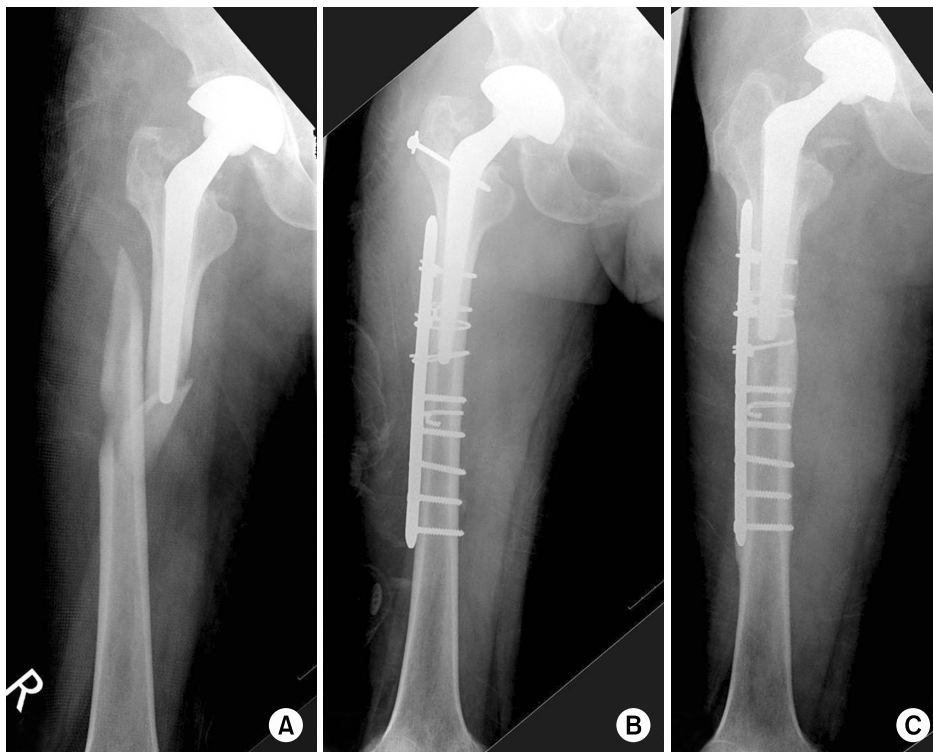
## 2. 연구 방법

수술은 모두 대퇴부의 고식적 후외방 도달법에 의해 시행하였으며, 골절 근위부에서 대퇴 삽입물이 나사못삽입을 방해할 경우는 케이블을 이용한 고정을 시행하였다. LCP군에서는 한쪽 대퇴 피질을 나사못을 이용한 고정을 추가로 시행하였고, 대퇴 삽입물과 피질골 사이의 길이가 가장 작은 나사못의 길이인 14 mm 이하일 때는 기존의 나사못 끝을 잘라 한쪽 피질골을 뚫 수 있는 한 고정할 수 있도록 하였다. DCP군에서는 골절 상방에 평균 4개(3-6개)의 케이블을 이용한 고정을 시행하였으며, 골절 하방에는 나사못을 이용해 평균 8개 피질골(6-10개 피질골)을 고정하였다(Fig. 1). LCP군에서는 골절상방에 평균 4개(3-6개)의 케이블을 이용한 고정을 시행하였으며, 한쪽 피질골만 고정하는 나사못을 평균 4개(2-5개) 사용하였다. 골절 하방에는 평균 8개 피질골(6-10개 피질골)을 고정하였다(Fig. 2).

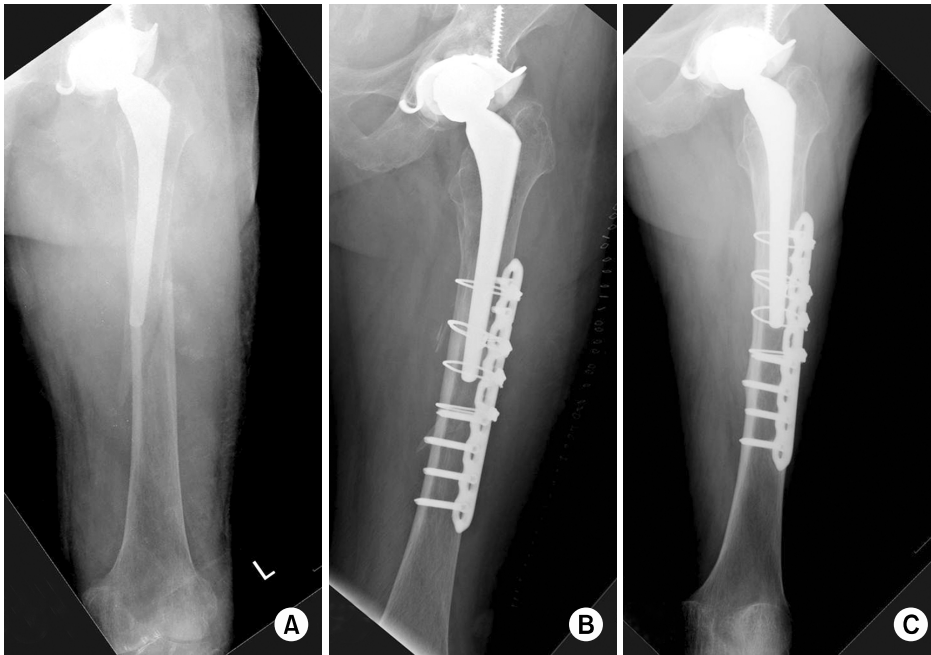
술 후 골절 고정의 안정을 위해 비체중부하 보행을 원칙으로 하였고, 6주부터 목발 및 보행기를 이용한 부분체중부하를 허용하였다. 영상의학적 추시는 술 후 1개월, 3개월, 6개월을 원칙으로 하였으며, 3개월째 골유합이 이루어지지 않으면 3개월째부터 유합시까지 매월 추시를 원칙으로 하였다. 영상의학적 검사상 골유합의 진행정도를 확인하여 완전한 골유합이 이루어졌다고 판단되었을 때 완전체

중부하를 허용하였다. 모든 환자에서 술 후 직후부터 허용할 만한 통증하에서 지속적인 슬관절 운동 및 대퇴 사두근 강화운동을 시작하였다.

모든 환자는 술 후 외래 추시 중에 임상적, 영상의학적 평가를 시행하였다. 치료 결과는 임상적 결과로 보행능력 평가 및 Harris 고관절 점수, 슬관절 굴곡운동능력 등을 비교하였다. Harris 고관절 점수는 통증, 기능, 변형의 정도, 고관절 운동정도를 평가하여 총 100점으로 계산한 점수로, 인공고관절 치환술 후 결과 분석에 유용한 방법으로 알려져 있으며,<sup>13)</sup> 이를 최종추시 시에 평가하여 두 군에서 비교하였다. 보행능력의 평가는 인공 고관절 치환술 후 대퇴 삽입물 주위 골절이 발생하기 전의 보행능력과 수술 후 최종 추시 시기의 보행능력을 세 가지로 분류하여, 정상보행군, 보조기를 이용한 보행군, 보행불가군으로 나누었다. 술 후 슬관절 굴곡운동능력은 최대 굴곡 각도를 비교하여 평가하였다. 영상의학적 결과로 골유합 유무 및 기간을 측정하였으며 방사선 전후 사진 및 측면 사진에서 DCP군에서는 주 골절면 사이의 골절선이 소실되고 골소주의 연결이 나타나거나 전후면 및 측면 방사선 사진에서 3개 이상의 피질골의 가교 형성이 되었을 때 골유합이 이루어졌다고 판단하였다. 수술 후 9개월까지 골유합 소견이 보이지 않았을 때 불유합으로 정의하였으며, 술 후 6개월에서 9개월 사이에 골유합 소견이 보인 환자는 지연유합으로 정의하였



**Fig. 1.** A 46-year-old male patient with a Vancouver type B1 periprosthetic fracture treated with open reduction and internal fixation dynamic compression plate and screws. (A) Preoperative radiograph. (B) Immediate postoperative radiograph. (C) Postoperative 3-year plain radiograph.



**Fig. 2.** A 72-year-old male patient with a Vancouver type C periprosthetic fracture treated with open reduction and internal fixation locking compression plate and screws. **(A)** Preoperative radiograph. **(B)** Immediate postoperative radiograph. **(C)** Postoperative 1-year plain radiograph.

**Table 2.** Clinical Outcomes of the Two Groups

Variable	DCP		LCP	
	Preoperative	Postoperative	Preoperative	Postoperative
HHS (0-100), median (range)	94.3 (86-100)	90.8 (79-96)	94.6 (82-100)	90.5 (64-96)
Pain (0-44), mean	41.7	39.8	40.8	37.2
Function (0-47), mean	44.6	42	45.8	44.3
Absence of deformity (0-4), mean	4	4	4	4
ROM (0-5), mean	5	5	5	5
Walking ability, n				
Independent walking, n	12	10	8	8
Crutch ambulation, n	0	2	0	0
Wheelchair ambulation, n	0	0	0	0
Knee ROM (°), median (range)		103.3 (105-140)		118.4 (110-140)

DCP: Dynamic compression plate, LCP: Locking compression plate, HHS: Harris hip score, ROM: Range of motion.

다. 또한 그림의 합병증을 비교하였다.

통계분석은 SPSS ver. 16.0 software (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였고, 각각의 임상적, 영상의학적 평가 결과 분석은 Mann-Whitney test로 시행하였으며 유의수준은 p-value 값이 0.05 이하로 하였다.

본 연구는 연구대상자에 대한 기존의 의무기록을 이용한 후향적 연구로 의학 연구 윤리심의위원회(Institutional Review Board)의 승인을 거쳐 진행되었다.

## 결 과

### 1. 임상적 결과

Harris 고관절 점수의 통증, 기능, 변형의 정도, 고관절 운동정도를 각각 비교하였다. Harris 고관절 점수의 경우 평균 90.7점(64-96점)으로 DCP군에서 평균 90.8점(79-96점)을 보였으며, LCP군에서 평균 90.5점(64-96점)을 보였다 (Table 2). 모든 환자에서 수술 전 보행능력은 정상보행 상태였으며, DCP군에서는 수술 후 10명의 환자에서 정상보행능력을 회복하였다. 또한 2명의 환자에서 보조기를 이용

한 보행이 가능하였고, 보행불가 상태를 보인 환자는 없었다. LCP군에서는 수술 후 8명의 환자 모두에서 정상보행능력을 회복하였다. 술 후 슬관절 굴곡운동정도를 비교하였을 때 DCP에서 평균  $103.3^{\circ}$  ( $105-140^{\circ}$ )를 보였으며, LCP에서 평균  $118.4^{\circ}$  ( $110-140^{\circ}$ )를 보여 LCP에서 좋은 결과를 보였( $p=0.043$ ) (Table 2).

## 2. 영상의학적 결과

DCP군에서는 12명 중 10명(83.3%)에서 골유합을 얻었으며, LCP군에서는 8명 중 7명(87.5%)에서 골유합 소견을 보였다( $p=0.820$ ). DCP군의 2명(16.7%)은 외래 추시 중 지연유합 소견을 보였으며, LCP군의 1명(12.5%)은 외래 추시 중 지연유합 소견을 보였다. 수술 후 골절 치료에 불유합과 함께 감염이 있었던 경우가 DCP군 2명에서 발생하였으며, LCP군에서는 감염은 없었다. DCP군의 2명은 불유합과 함께 감염이 있었던 경우로 감염 치료 후 지연유합된 소견을 보였다. 감염 환자는 6개월 이상의 충분한 시간이 경과했음에도 불구하고 골절 유합소견이 없으며 감염이 동반된 것으로서 감염 치료 시 외고정 장치와 반복적인 광범위한 변연절제술을 시행하였으며 내고정 장치로 전환 후 평균 9개월에 골유합을 이룰 수 있었다. LCP군의 지연유합 환자는 골소실 부위가 크고 복원되지 않는 소견을 보였으며 술 후 약 9개월에 골유합 소견을 보였다. 골유합까지의 기간은 지연유합 및 불유합 환자를 제외하고 DCP군에서 평균 5.5개월(3-6개월)이 걸렸고, LCP군에서 평균 5개월(3-6개월)이 걸렸다. 골유합이 이루어지기 전 환자 자의적인 조기체중부하에 의한 금속파절이 DCP군과 LCP군에서 각각 1명씩 발생하였으며, 모두 재수술 후 6개월내에 골유합을 얻었다. 그 외에 신경손상 및 심부정맥 혈전증, 폐 색전증 등의 다른 전신적인 합병증의 발생은 없었다(Table 3).

**Table 3.** Radiographical Findings of the Two Groups

Union of fracture site	DCP	LCP
Union	10	7
Delayed-union	2	1
Union period (mo)	5.5 (3-6)	5 (3-6)
Other complication		
Infection	2	0
Metal breakage	1	1
Total	3	1

Values are presented as number only or median (range). DCP: Dynamic compression plate, LCP: Locking compression plate.

## 고 찰

대퇴 삽입물 주위 골절은 삽입물의 해리 등으로 인해 인공관절의 수명에 영향을 미치며 이로 인한 기능 장애를 초래할 수 있다.<sup>14,15)</sup> 인공 고관절 치환술 후 삽입물 주위 골절은 일차성 인공 고관절 치환술에 비해 합병증 발생률이 훨씬 높은 것으로 알려져 있으며,<sup>16)</sup> Johansson 등<sup>17)</sup>은 어떠한 치료 방법으로 치료하더라도 약 2/3에서 불만족스러운 결과를 나타내므로 치료보다 골절을 예방하기 위한 환자들의 세심한 주의가 필요하다고 하였다.

Masri 등<sup>8)</sup>은 Vancouver 분류에 따라 치료원칙을 제시하였으며, Vancouver 분류 B1, C형의 골절의 경우 관혈적 정복술 및 금속판을 이용한 내고정술을 시행하는 데 이견이 없으나 적절한 고정방법에 대한 표준 지침은 명확하지 않다.<sup>18)</sup> Lindahl 등<sup>1)</sup>에 의하면 Vancouver 분류상 B1형이 30%, C형이 10%로, 인공 고관절 치환술 후 대퇴 삽입물 골절의 40%를 차지하고 있으나, 이에 대한 금속판 고정방법에 대해 표준 지침이 명확하지 않아 논란이 있으며 이에 대한 연구가 필요하다고 하였다.

일반적으로 Muller 등<sup>19)</sup>과 Rüedi와 Lüscher<sup>20)</sup>는 장관골 간부 골절 치료에 있어 골절 부위를 정복하고 이를 견고하게 유지시키기 위해 DCP를 이용한 내고정법이 효과적인 것으로 보고하였다. DCP는 골절면에 압박을 가할 수 있고 견고한 고정력을 가지는 특성을 가지고 있어 피질골 골유합을 촉진시키지는 못하더라도 골절간격을 좁히고 견고하게 고정함으로써 골절 치료기간을 단축시키고 일차적 골치유, 즉 골막 가골 형성 없이 골유합이 되도록 하는 장점을 가진다. 그러나 Dehne<sup>21)</sup>은 압박 금속판 고정법이 일차적 골유합을 유도하지만 광범위한 절개로 감염의 위험성이 높고 불유합 등의 문제가 있다고 하였다. 또한 골다공증을 동반한 분쇄상의 골절 시 고정력이 현저히 저하되는 점과 광범위한 연부조직의 절개에 따른 혈행 장애로 인한 무혈성 골괴사를 야기할 수 있다는 점 등의 단점이 알려져 있다.

이에 기존의 금속판의 한계를 극복하기 위해 최근 LCP가 소개되면서 장관골 간부 골절에서의 우수한 결과들이 보고되어 왔다. 기존의 DCP가 골 사이의 완전한 부착을 통한 마찰로 안정된 고정력을 얻는 데 반해, LCP는 금속판과 정해진 각도에서 삽입되는 나사못 사이의 맞물림으로 인한 각형성에 의해 더욱 안정된 고정력을 제공할 수 있는 것으로 알려져 있다.<sup>22)</sup> 또한 나사못의 고정된 각고정이 비틀림 현상을 막는 역할을 하고, 안정성을 얻기 위해 하부 피질골을 압박할 필요가 없어 뼈를 압박하지 않기 때문에 혈행 장애를 유발하지 않아 골다공증 및 분쇄 골절 환자에서 보다 안정된 고정력 및 치유력을 보인다고 알려져 있다.

다.<sup>23)</sup> 이러한 이유로 LCP가 골다공증이 있는 골에서의 초기 고정력이 우수하여 대퇴 삽입물 주위 골절에 있어 좀 더 나은 치료 방법이라는 주장도 있어 왔다.<sup>23)</sup>

또한 DCP는 대퇴 삽입물이 들어있는 근위부에 케이블을 이용한 고정박에 시행할 수 없으나 LCP는 대퇴 삽입물이 들어 있는 근위부에도 한쪽 피질골만 고정하는 짧은 나사못을 이용하여 추가적인 고정을 시행할 수 있어 추가적인 안정성을 얻을 수 있다. 실제로 Cho 등<sup>24)</sup>은 골수강내 삽입물이 들어 있는 반복적인 장관골의 골절에서 LCP를 이용하여 한쪽 피질골만 고정하는 나사못고정을 시행하였을 때 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 이에 따라 인공 고관절 치환술 후 대퇴 삽입물 주위 골절에서도 기존의 DCP에 비해 LCP를 이용한 내고정술 시 더 나은 임상적 결과를 기대해 볼 수 있을 것으로 생각되었으나 이에 대해서는 정확한 분석 및 연구가 이루어져 있지 않았다.

Fulkerson 등<sup>25)</sup>에 의하면 LCP는 DCP에 비해 비틀림 현상에 대해서는 강한 지지력을 가지나 금속판의 굴곡 시 이런 특성이 사라진다는 것이 알려져 있다. 또한 금속판 자체가 DCP에 비해 약해서 금속 파절 등이 더 잘 발생하고, 금속판 제거 시 나사못 제거가 힘들다는 단점 또한 가지고 있다. Graham 등<sup>26)</sup>은 Vancouver B1형에서 LCP를 이용해 내고정술을 시행한 12개 논문, 135명을 분석하여 123명(91.1%)에서 성공적인 골유합을 보였으며 12명(8.9%)에서만 금속 파절, 감염 등의 합병증을 보여 LCP의 효율성을 보고하였으나 Buttaro 등<sup>27)</sup>은 14명 중 6명(42.8%)에서 불유합 등의 합병증을 보고하여 인용한 논문에 따라 차이를 보였다. 실제로 Talbot 등<sup>28)</sup>과 Zdero 등<sup>29)</sup>에 의하면 DCP와 LCP에서 임상적 결과에 유의할 만한 차이가 없었다고 보고하고 있다.

본 연구에서는 내고정술의 표준지침이 정해지지 않은 인공 고관절 치환술 후 대퇴 삽입물 주위 골절 Vancouver 분류 B1과 C에서 DCP를 이용한 내고정술과 LCP를 이용한 내고정술에서 임상적 결과 및 영상의학적 결과를 비교하고자 하였다. 대퇴 삽입물 주위 골절의 치료 목표가 골절 부위의 해부학적 정복으로 골유합을 얻고 조기 거동을 하여 가능한 수상 전의 생활로 빨리 복귀하는 것임을 감안했을 때, 보행능력 회복에 대해서 DCP와 LCP군의 경우 보행능력의 회복에 유의할 만한 차이를 보이지 않았으며, Harris 고관절 점수 역시 두 군에서 유의할 만한 차이가 없었다. 골유합은 DCP와 LCP군에서 모두 만족할만한 결과를 얻었으며 두 군 간에 유의할 만한 차이는 없었다. 합병증 역시 DCP에서 감염성 불유합이 발생하였으나 이를 치료한 이후에는 성공적인 골유합을 얻을 수 있었으며, 금속판이 약한 LCP의 특성에 비해 금속파절은 각각 1명에서 발생하여 유의할 만한 차이를 찾을 수 없었다. 따라서 본 연구에서는

DCP군과 LCP군에서 유의할 만한 임상적, 영상의학적 결과의 차이는 없었다. 다만 술 후 슬관절 운동범위의 회복에 있어서는 LCP에서 더 좋은 결과를 보였으며, 이는 술 후 운동 시작 시기가 같았다는 점을 감안하면 DCP를 이용한 경우 수술과정에서 광범위한 연부조직의 절개로 인한 치유 과정에서 관절 내 조직의 유착으로 인한 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 최소 추시 기간이 12개월로서 골유합을 판단하기에는 충분한 기간이나 삽입물 주위 골유합 및 다른 합병증을 평가하기에는 기간이 짧다는 것이며 추후 추시 관찰이 필요할 것으로 생각된다. 또한 Vancouver 분류 B1과 C형 골절의 증례가 적어 통계적으로 유의한 결과 차이를 보이기 힘들었으며, 다른 기저질환에 의한 치료 결과의 차이에 대한 분석이 없었던 점은 본 연구의 한계로 생각된다.

## 결론

인공 고관절 치환술 후 Vancouver 분류 B1과 C형의 대퇴 삽입물 주위 골절에 대한 DCP와 LCP를 이용한 내고정술은 모두 유용한 치료로 판단되며, 술 후 슬관절 운동능력에서는 LCP에서 더 좋은 결과를 보였다. 따라서 Vancouver 분류 B1과 C 삽입물 주위 골절에서 LCP를 이용한 내고정술은 좋은 치료 방법의 하나로 제시될 수 있을 것으로 판단된다.

## References

- 1) Lindahl H, Malchau H, Herberts P, Garellick G: Periprosthetic femoral fractures classification and demographics of 1049 periprosthetic femoral fractures from the Swedish National Hip Arthroplasty Register. *J Arthroplasty*, **20**: 857-865, 2005.
- 2) Berry DJ: Epidemiology: hip and knee. *Orthop Clin North Am*, **30**: 183-190, 1999.
- 3) Garbuz DS, Masri BA, Duncan CP: Periprosthetic fractures of the femur: principles of prevention and management. *Instr Course Lect*, **47**: 237-242, 1998.
- 4) Pike J, Davidson D, Garbuz D, Duncan CP, O'Brien PJ, Masri BA: Principles of treatment for periprosthetic femoral shaft fractures around well-fixed total hip arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg*, **17**: 677-688, 2009.
- 5) Giannoudis PV, Kanakaris NK, Tsiridis E: Principles of internal fixation and selection of implants for periprosthetic femoral fractures. *Injury*, **38**: 669-687, 2007.
- 6) Brady OH, Garbuz DS, Masri BA, Duncan CP: Classi-

- fication of the hip. *Orthop Clin North Am*, **30**: 215-220, 1999.
- 7) **Brady OH, Garbuz DS, Masri BA, Duncan CP**: The reliability and validity of the Vancouver classification of femoral fractures after hip replacement. *J Arthroplasty*, **15**: 59-62, 2000.
  - 8) **Masri BA, Meek RM, Duncan CP**: Periprosthetic fractures evaluation and treatment. *Clin Orthop Relat Res*, **(420)**: 80-95, 2004.
  - 9) **Gautier E, Sommer C**: Guidelines for the clinical application of the LCP. *Injury*, **34 Suppl 2**: B63-B76, 2003.
  - 10) **Plecko M, Kraus A**: Internal fixation of proximal humerus fractures using the locking proximal humerus plate. *Oper Orthop Traumatol*, **17**: 25-50, 2005.
  - 11) **Ricci WM, Bolhofner BR, Loftus T, Cox C, Mitchell S, Borrelli J Jr**: Indirect reduction and plate fixation, without grafting, for periprosthetic femoral shaft fractures about a stable intramedullary implant. *J Bone Joint Surg Am*, **87**: 2240-2245, 2005.
  - 12) **McElfresh EC, Coventry MB**: Femoral and pelvic fractures after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, **56**: 483-492, 1974.
  - 13) **Nilsdotter A, Bremander A**: Measures of hip function and symptoms: Harris Hip Score (HHS), Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), Oxford Hip Score (OHS), Lequesne Index of Severity for Osteoarthritis of the Hip (LISOH), and American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) Hip and Knee Questionnaire. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, **63 Suppl 11**: S200-S2007, 2011.
  - 14) **Ogden WS, Rendall J**: Fractures beneath hip prosthesis: a special indication for parham bands and plating. *Orthop Trans*, **2**: 70, 1978.
  - 15) **Kim KS, Chung YY, Ryu SW, Choi CH, Jung HG**: Management of ipsilateral femoral fracture after hip arthroplasty. *J Korean Orthop Assoc*, **32**: 1575-1583, 1997.
  - 16) **Lindahl H, Oden A, Garellick G, Malchau H**: The excess mortality due to periprosthetic femur fracture. A study from the Swedish National Hip Arthroplasty Register. *Bone*, **40**: 1294-1298, 2007.
  - 17) **Johansson JE, McBroom R, Barrington TW, Hunter GA**: Fracture of the ipsilateral femur in patients with total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am*, **63**: 1435-1442, 1981.
  - 18) **Chakravarthy J, Bansal R, Cooper J**: Locking plate osteosynthesis for Vancouver type B1 and type C periprosthetic fractures of femur: a report on 12 patients. *Injury*, **38**: 725-733, 2007.
  - 19) **Muller ME, Allgower M, Schneider R, Willenegger H**: Manual of internal fixation techniques recommended by the AO group. 2nd ed. New York, Springer-Verlag: 1986.
  - 20) **Rüedi TP, Lüscher JN**: Results after internal fixation of comminuted fractures of the femoral shaft with DC plates. *Clin Orthop Relat Res*, **(138)**: 74-76, 1979.
  - 21) **Dehne E**: Treatment of fractures of the tibial shaft. *Clin Orthop Relat Res*, **66**: 159-173, 1969.
  - 22) **Ring D, Jupiter JB**: Internal fixation of the humerus with locking compression plates. *Tech Shoulder Elbow Surg*, **4**: 169-174, 2003.
  - 23) **Ring D, Perey BH, Jupiter JB**: The functional outcome of operative treatment of ununited fractures of the humeral diaphysis in older patients. *J Bone Joint Surg Am*, **81**: 177-190, 1999.
  - 24) **Cho TJ, Lee K, Oh CW, Park MS, Yoo WJ, Choi IH**: Locking plate placement with unicortical screw fixation adjunctive to intramedullary rodding in long bones of patients with osteogenesis imperfecta. *J Bone Joint Surg Am*, **97**: 733-737, 2015.
  - 25) **Fulkerson E, Koval K, Preston CF, Iesaka K, Kummer FJ, Egol KA**: Fixation of periprosthetic femoral shaft fractures associated with cemented femoral stems: a biomechanical comparison of locked plating and conventional cable plates. *J Orthop Trauma*, **20**: 89-93, 2006.
  - 26) **Graham SM, Moazen M, Leonidou A, Tsiridis E**: Locking plate fixation for Vancouver B1 periprosthetic femoral fractures: a critical analysis of 135 cases. *J Orthop Sci*, **18**: 426-436, 2013.
  - 27) **Buttaro MA, Farfalli G, Paredes Núñez M, Comba F, Piccaluga F**: Locking compression plate fixation of Vancouver type-B1 periprosthetic femoral fractures. *J Bone Joint Surg Am*, **89**: 1964-1969, 2007.
  - 28) **Talbot M, Zdero R, Schemitsch EH**: Cyclic loading of periprosthetic fracture fixation constructs. *J Trauma*, **64**: 1308-1312, 2008.
  - 29) **Zdero R, Walker R, Waddell JP, Schemitsch EH**: Biomechanical evaluation of periprosthetic femoral fracture fixation. *J Bone Joint Surg Am*, **90**: 1068-1077, 2008.

## Vancouver 분류 B1과 C 삽입물 주위 골절에 대한 수술적 치료법의 임상 및 영상의학적 결과

나보람 · 윤택림<sup>✉</sup> · 박경순

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

**목 적:** Vancouver 분류 B1과 C 삽입물 주위 골절에서 금속판을 이용한 수술적 치료의 임상적, 영상의학적 결과를 분석하였다.

**대상 및 방법:** 2002년부터 2012년까지 Vancouver 분류 B1과 C 삽입물 주위 골절에 대하여 압박 금속판 및 잠김 압박 금속판을 이용한 내고정술을 시행한 20명을 후향적으로 연구하였다. 평균나이는 66.0세(43-85세)이며 평균추시기간은 38개월(12-102개월)이었다. 압박 금속판은 12명, 잠김 압박 금속판은 8명에서 사용되었다. 수술 후 Harris hip score (HHS) 점수 및 슬관절 굴곡 운동정도, 골유합률 및 시기 등을 분석하였다.

**결 과:** 술 후 HHS 점수는 평균 90.7점(64-96점)으로 두 군에서 차이는 없었다. 술 후 슬관절 굴곡 운동정도는 압박 금속판에서 평균 103.3° (105-140°)를 보였으며, 잠김 압박 금속판에서 평균 118.4° (110-140°)를 보여 잠김 압박 금속판에서 좋은 결과를 보였다( $p=0.043$ ). 영상의학적 평가상 골유합률 및 시기에 두 군에서 차이는 없었다.

**결 론:** 술 후 슬관절 굴곡운동능력은 잠김 압박 금속판에서 더 좋은 결과를 보였으며, Vancouver 분류 B1과 C 삽입물 주위 골절 시 잠김 압박 금속판의 사용은 좋은 방법 중 하나로 판단된다.

**색인 단어:** 인공 고관절 치환술, 대퇴 삽입물 주위 골절, Vancouver 분류 B1과 C 삽입물 주위 골절, 압박 금속판, 잠김 압박 금속판

접수일 2014. 12. 30 수정일 1차 2015. 2. 23, 2차 2015. 6. 3, 3차 2015. 7. 24 게재확정 2015. 11. 30

✉ 교신저자 윤택림

61469, 광주시 동구 백서로 160, 전남대학교 의과대학 정형외과학교실

Tel 062-227-1640, Fax 062-227-7794, E-mail tryoon@chonnam.ac.kr