



## 대퇴 원위부 관절내 골절 치료 후 중기 추시 결과

박삼국 · 문정재 · 손옥진<sup>✉</sup>

영남대학교 의과대학 정형외과학교실

### The Mid-Term Result after Osteosynthesis of Intra-Articular Fractures of Distal Femur

Sam Guk Park, M.D., Jeong Jae Moon, M.D., Oog Jin Shon, M.D., Ph.D.<sup>✉</sup>

Department of Orthopedic Surgery, Yeungnam University College of Medicine, Daegu, Korea

**Purpose:** This study was to evaluate the radiological and clinical mid-term results and the presence of post-traumatic osteoarthritis after osteosynthesis in patients under the age of 50 years undergoing osteosynthesis for distal femur intra-articular fractures (AO/OTA 33-B & C) from high-energy trauma.

**Materials and Methods:** Between January 2008 and January 2013, a total of twenty-one patients with more than three years of follow-up were enrolled. Recovery of the alignment of the lower extremity, union period, and the presence of post-traumatic osteoarthritis were confirmed by follow-up radiographs. Clinically, the range of motion, pain on fracture lesion, and Knee Society score (KSS) were evaluated.

**Results:** The average duration of union was 18.2 weeks (10-28 weeks), and the alignment of the lower extremity was within normal range in all patients. Seven patients showed post-traumatic osteoarthritis at the final follow-up after more than three years. The presence of post-traumatic osteoarthritis was associated with the classification of fractures, coronal plane fracture, and age. The average range of motion, knee score among KSS, and function score at the last follow-up were 128.7°, 86.1, and 85.1, all showing a greater improvement when compared with the one-year follow-up scores.

**Conclusion:** The mid-term result was radiologically and clinically satisfactory. Furthermore, only 33.3% of patients showed a slight progress of post-traumatic osteoarthritis, which critically effects the prognosis.

**Key Words:** Distal femur fracture, Intra-articular fractures, Post-traumatic osteoarthritis, Mid-term

## 서 론

대퇴 원위부 골절은 골다공증이 있는 노년층에서 단순

낙상과 같은 저 에너지 손상에 의해 발생하지만, 50세 이하의 청장년층에서는 추락이나 교통사고와 같은 고 에너지 손상에 의해 발생한다.<sup>1)</sup> 특히 고 에너지 손상에 의해 발생하는 대퇴 원위부 골절은 심한 분쇄나 관절내 골절이 동반되고, 주위 연부조직의 손상을 동반하게 되어 반드시 수술적 치료가 필요하며, 수술 후 불유합, 지연유합, 부정유합, 감염, 관절강직, 및 추후 외상 후 골관절염 등의 합병증이 흔히 발생하는 치료가 어려운 골절이다.<sup>2,3)</sup>

이 중 외상 후 골관절염은 50세 이하의 대퇴 원위부 관절내 골절(AO/OTA 33-B & C) 환자에서 하지 기능을 유지하면서 생활하는 데 매우 중요한 요소이다.<sup>4)</sup> Anderson 등<sup>5)</sup>

Received July 6, 2016

Revised (1st) July 26, 2016, (2nd) September 17, 2016

Accepted September 21, 2016

✉ Address reprint requests to: Oog Jin Shon, M.D., Ph.D.  
Department of Orthopedic Surgery, Yeungnam University Medical Center, 170 Hyeonchung-ro, Nam-gu, Daegu 42415, Korea  
Tel: 82-53-620-3640 · Fax: 82-53-628-4020  
E-mail: ossoj@med.yu.ac.kr

Financial support: None. Conflict of interest: None.

Copyright © 2016 The Korean Fracture Society. All rights reserved.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

은 슬관절 골절 환자의 40% 이상에서 외상 후 골관절염이 발생하고, 이는 골절을 경험하지 않은 사람에 비해 골관절염 발생 위험이 20배나 높다고 하였다. Rademakers 등<sup>6)</sup>은 대퇴 원위부 관절내 골절 환자의 70% 이상에서 5년 이후에 외상 후 골관절염의 발생을 보고하면서, 이것 자체가 'common fact'임을 주장하였다. 또한 Kim과 Choi<sup>7)</sup>는 관절면의 부정 정렬과 관절면의 비상합성이 외상 후 골관절염이 발생 및 진행에 영향을 미친다고 하였다.

이에 저자들은 50세 이하 청장년층의 대퇴 원위부 관절내 골절 환자에서 금속판이나 지연 나사못을 이용한 골유합술을 시행한 후 3년 이상 경과된 환자를 대상으로 중기의 방사선적 및 임상적 결과를 분석하고, 외상 후 골관절염의 진행에 영향을 주는 인자를 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

이 연구는 영남대학교병원 연구 윤리 심의위원회(institutional review board)의 승인을 받고 시행하였다(YUMC 2016-07-060).

2008년 1월부터 2013년 1월까지 대퇴 원위부 골절로 본원에서 골유합술을 시행한 111예 중 대퇴 원위부 과상부 골절(AO/OTA 33-A) 48예를 제외한 관절내 골절(AO/OTA 33-B & C) 63예를 대상으로 하였다. 이들 중 연령이 50세를 초과하거나 추시 기간이 36개월 미만이거나 슬관절에 대퇴 원위부 골절 외 다른 손상을 동반한 환자를 제외한 21명, 21예를 최종 대상으로 하여 후향적 연구를 진행하였다.

대상 환자의 평균연령은 41.4세(24-50세)이고, 평균 추시 기간은 42.8개월(37-89개월), 평균 체질량지수(body mass index)는 23.5 kg/m<sup>2</sup> (19.3-27.1 kg/m<sup>2</sup>)였다. 손상 원인은 추락 혹은 교통사고로 모두 고 에너지 손상이었고, 개방성 골절이 9예(42.9%)로 Gustilo-Anderson 분류상 I등급이 2예, II등급이 5예, III등급이 2예였다. 단순방사선 및 3차원 컴퓨터 단층촬영(3-dimensional computed tomography)으로 골절 양상을 파악하였다.<sup>8)</sup> AO 분류에 따라 관절내 독립된 과 골절인 AO/OTA 33-B가 5예, 과 상부의 골절을 동반하면서 관절 내로 확장된 형태의 골절인 AO/OTA 33-C가 16예로 분류되었다. 대퇴 원위부 과 후면의 관절면 골절을 동반한 6예 중 Hoffa 골절(AO/OTA 33-B)이 1예, 관절면 골절을 동반하고 과 상부에서 관절 내로 확장된 형태의 골절을 보이는 AO/OTA 33-C가 5예 있었다.

수술은 전 예에서 동일한 술자가 시행하였고, 11예는 잠김 압박 금속판(locking compression plate in distal femur, LCP-DF; Synthes, Oberdorf, Switzerland)을, 9예는

관절 주위 잠김 금속판(Zimmer periarticular locking plate, ZPLP; Zimmer, Warsaw, IN, USA)을 각각 사용하였다. AO/OTA 33-B3 1예에서는 지연 나사못을 이용하여 골유합술을 시행하였다.

### 2. 수술 방법 및 재활

수술 중 환자를 수술 테이블 위에 앙와위 자세를 취한 후 건측 다리를 내려 수술 중 횡측상(trans-lateral view)을 쉽게 파악할 수 있게 하였고, 도수정복을 위한 간접적 과상부 타월 범프(indirect supracondylar towel bump)를 위치하였다. 골유합술 시 기본적으로 원위부는 슬관절 외측 관절 절개술(lateral parapatellar arthrotomy)을 통해 관절면을 노출하였고 양측 대퇴 과의 전위된 분쇄골절이 있거나 내측 대퇴 과의 관절면 골절이 있는 경우는 내측 관절 절개술(medial parapatellar arthrotomy)을 이용하여 관절적 정복 후 유관 압박 나사(cannulated compression screw)나 무두 압박 나사(headless compression screw)로 내고정하였다(Fig. 1). 이후 견인 등을 통한 전체적 도수정복을 시행하여 수술 중 C-형 투시장치(C-arm fluoroscopy)를 통해 정복 상태를 확인하고, 금속판을 골절부위에 접촉시킨 후 골간단을 지나 골간부까지 위치시켰다. 길이 유지를 위하여 근위부와 원위부에 일시적으로 핀을 고정하고, 지연 나사못을 이용하여 정복을 유지한 상태로 골결선을 기준으로 원위부에 4개 이상, 근위부에 3개 이상의 나사고정을 시행하였다. 근위부 고정 시 LCP-DF의 경우는 근위부 나사를 고정하기 위한 하나의 절개를 시행하였고, ZPLP의 경우는 Jig system을 이용하여 근위부 나사 삽입하기 위한 각각의 작은 절개를 여러 개 시행하였다. 수술 시 골결선에 대한 골이식은 시행하지 않았다.<sup>9)</sup>

수술 후 안정적인 고정이 이루어졌다고 판단되었을 경우에는 석고 부목을 사용하지 않았으며, 수술 후 2일부터 대퇴근 강화를 위한 직거상 운동을 시행하였다. 부종 및 통증이 경감된 경우에서 첫 일주일 내에 슬관절의 지속적 수동 운동을 시작하였다. 고정의 안정성과 경과에 따라 보행기나 목발을 이용한 부분 체중 부하를 시행하였고, 단순 방사선 사진에서 가골 및 가골고 형성의 진행 정도를 고려하여 서서히 전 체중 부하를 허용하였다.

### 3. 방사선적 및 임상적 평가

방사선적 평가는 수술 후 골절부의 전후면 및 측면의 단순 방사선 사진과 Scanogram을 촬영하여 평가에 이용하였다. 골유합 판정은 임상적으로 골절부 압통 및 가성 운동이 없으며 완전 체중 부하 시 동통이 없고, 전후면 및 측



**Fig. 1.** A 46-year-old female with metaphyseal simple and complete articular fracture with coronal plane fracture, who was injured by a fall (AO/OTA 33-C3). **(A)** Anteroposterior and lateral radiograph of the right distal femur fracture. **(B)** Computed tomography. **(C)** Radiographs, obtained immediately operatively, show an internal fixation. **(D)** Radiographs obtained at 10 months after surgery show complete bony union at the fracture site. **(E)** Radiographs obtained at 14 months after surgery show a device removal status. **(F)** Radiographs obtained at 4 years after surgery show normal alignment and no post-traumatic osteoarthritis progression.

면 방사선 사진상 골절선을 지나는 가골의 형성이 피질골 4면 중 3면 이상에서 보일 때로 판정하였다. 1년 이상 골유합을 얻지 못했거나 가성 관절을 보이는 경우 불유합으로 판단하였다.<sup>10)</sup> Scanogram에서 대퇴 간부와 경골 간부를 돌로 나누는 점들을 찍고, 이들을 연결한 선으로 하지의 해부학적 축(anatomic axis of the lower extremity,  $6^{\circ} \pm 2^{\circ}$ )을 측정하고, 대퇴 골두의 중심에서 대퇴 과간 절흔을 연결한 기계적 축과 원위 대퇴부 관절의 양쪽 과의 평행선이 이루는 각인 기계적 측면 원위 대퇴각(mechanical lateral distal femoral angle [mLDFA],  $88^{\circ} \pm 2^{\circ}$ )을 측정하여 수술 후의 정렬을 평가하였다.<sup>11)</sup> 또한 Kellgren-Lawrence system을 이용하여 건측과 비교한 외상 후 관절염의 진행 정도를 판정하였다.

임상적 평가는 Knee Society score (KSS; knee score/functional score)를 이용하여 골절 부위의 통증, 슬관절의 운동 범위(range of motion), 정렬(axial alignment), 안정성(stability) 및 일상 생활의 제약 정도를 평가하였다.<sup>12)</sup> 수술 후 12주까지는 2주 간격으로 이후는 4주 간격으로 골유합 후에는 3-6개월 간격으로 외래를 통한 추시 관찰을 시

행하였고, 방사선적 평가는 추시마다, 임상적 평가는 수술 후 매년 한 번씩 시행하였다.

#### 4. 통계 분석

통계적 분석은 IBM SPSS Statistics ver. 22 프로그램(IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하여 AO/OTA 33-B & C 군 간의 임상적 결과와 방사선적 결과의 차이는 Mann-Whitney 검정을 이용하여 비교하였다. 외상 후 골관절염의 경과에 영향을 미치는 인자는 다중회귀분석법을 이용하여 분석하였고, p-value가 0.05 이하인 경우를 상관관계가 있는 것으로 평가하였다.

## 결 과

#### 1. 골유합

33-B군이 평균 12.4주(10-16주), 33-C군이 평균 20.2주

(16-28주)로 골유합 시기에서 유의한 차이를 보였으며(Mann-Whitney test,  $p=0.003$ ), 전체 평균은 18.2주(10-28주)로 불유합 없이 모든 예에서 골유합을 얻었다(Table 1).

## 2. 정렬(axial alignment)

하지의 해부학적 축이 이루는 각은 33-B군이 평균  $5.4^\circ$ , 33-C군이 평균  $5.1^\circ$ 로 유의한 차이를 보이지 않았으며(Mann-Whitney test,  $p=0.542$ ), 전체 평균은  $5.2^\circ$ 로 모두 정상 범위에 있었다. 반대측 다리와 비교했을 때,  $2^\circ$  이상 차이 나는 경우가 2예 있었으나 이들 모두 정상 범위에 있었다. mL DFA는 33-B군이 평균  $89.3^\circ$ , 33-C군이 평균  $89.4^\circ$ 로 유의한 차이를 보이지 않았으며(Mann-Whitney test,  $p=0.326$ ), 전체 평균은  $89.3^\circ$ 로 모두 정상 범위에 있었다(Table 1).

## 3. 외상 후 골관절염

외상 후 골관절염의 진행은 21예 중 7예(33.3%)에서 발생하였으며, 33-B군에서 1예, 33-C군에서 6예였다. 7예 모두 건측에 비하여 Kellgren-Lawrence 단계상 1단계 정도의 약한 외상 후 골관절염 진행을 보였다. 외상 후 골관절염의 진행에 영향을 미치는 인자를 분석하기 위해 시행한 다중회귀분석상 골절의 분류, Hoffa 골절을 포함한 관상면 골절의 유무, 환자의 나이가 Table 2와 같이 외상 후 골관절염의 진행과 유의한 상관관계를 보였다.

**Table 1.** Radiographic and Clinical Results between the AO/OTA 33-B and C Groups

Variable	Group		p-value
	AO/OTA 33-B	AO/OTA 33-C	
Radiographic results			
Bone union time (wk)	12.4 (10-16)	20.2 (16-28)	0.003
Axial alignment			
AA of the femur & tibia (°)	5.4	5.1	0.542
mLDFA (°)	89.3	89.4	0.326
Clinical results			
Range of motion (°)	136.0	125.5	0.018
Knee Society score			
Knee score	93.0	84.0	0.017
Function score	91.0	83.3	0.028

AA: Anatomic axis, mL DFA: Mechanical lateral distal femoral angle.

## 4. 슬관절 운동 범위

최종 추시의 슬관절 운동 범위는 33-B군이  $136^\circ$ 로 33-C군  $125.5^\circ$ 보다 더 나은 결과를 보였으며(Mann-Whitney test,  $p=0.018$ ), 시기에 따라 살펴보면 추시 1년에 전체 평균 운동 범위가  $120.9^\circ$ 에서 3년 이상의 최종 추시 평균이  $128.7^\circ$ 로  $7.8^\circ$  호전된 것을 확인하였다.

## 5. 수술 부위 통증

KSS의 통증 분류를 이용하여 통증이 없는 단계(1단계)에서 약한 통증이 때때로 발생하는 단계(2단계), 약한 통증이 계단을 오를 때 발생하는 단계(3단계), 약한 통증이 걸을 때 발생하는 단계(4단계), 중등도의 통증이 때때로 발생하는 단계(5단계), 중등도의 통증이 지속적으로 발생하는 단계(6단계), 심한 통증이 발생하는 단계(7단계)로 분류하였다. 최종 추시에서 33-B군은 5예 모두에서 1단계 이하의 정도의 통증을 호소한 반면, 33-C군은 1단계가 5예, 정도의 통증인 2-4단계가 9예, 5단계의 중등도 통증이 2예 있었다. 시기에 따라서는 Table 3과 같이 추시 기간이 늘어날수록 통증의 호전을 보이는 것을 확인하였다.

## 6. Knee Society score

Knee score의 평균은 33-B군이 93.0점, 33-C군이 84.0점으로 더 나은 결과를 보였으며(Mann-Whitney test,  $p=0.017$ ), 시기에 따라 살펴보면 추시 1년에 전체 평균이 78.8점에서 3년 이상의 최종 추시 평균이 86.1점으로 7.3점 호전된 것을 확인하였다. Function score의 평균은 33-B군이 91.0점, 33-C군이 83.3점으로 더 나은 결과를 보였으며(Mann-Whitney test,  $p=0.028$ ), 시기에 따라 살펴보면 추시 1년에 전체 평균이 80.6점에서 3년 이상의 최종

**Table 2.** Selected Variables in Accordance with the Result of the Stepwise Method of Multiple Logistic Regression (Dependent Variable=Post-Traumatic Osteoarthritis Change)

Variable	Coefficients ( $\beta$ )	p-value	Odds ratio
Classification	0.526	0.001	15.750
Coronal plane fracture	0.449	0.004	13.772
Age	-0.356	0.023	4.294
Alignment	0.228	0.188	0.992
Range of motion	0.301	0.282	1.857
Knee Society score			
Knee score	0.186	0.262	1.671
Function score	0.242	0.143	1.825

**Table 3.** Comparison of Pain at the Fracture Site Pain between Short Term and Mid-Term

Fracture site pain	F/U 1 year	F/U >3 years
None	8 (38.1)	8 (38.1)
Mild (occasional)	3 (14.3)	8 (38.1)
Mild (stairs only)	5 (23.8)	2 (9.5)
Mild (walking and stairs)	2 (9.5)	1 (4.8)
Moderate (occasional)	2 (9.5)	2 (9.5)
Moderate (continual)	1 (4.8)	0
Severe	0	0

Values are presented as number (%). F/U: Follow-up.

추시 평균이 85.1점으로 4.5점 호전된 것을 확인하였다. Table 4에서 보듯이 양호(good) 이상의 만족도를 보인 비율이 knee score에서는 최종 18예 85.7%였고, function score는 17예 80.9%로 나타났다. 두 점수 모두 추시 1년보다 최종 추시에서 더 나은 결과를 보였다.

## 7. 합병증

수술 중 합병증은 없었고, 술 후 감염, 불유합, 고정 실패로 인한 고정술을 시행한 경우 또한 없었으나 운동 범위가 90° 이하의 관절 강직을 보이는 1예가 있었다. 46세의 우울증이 있는 여자 환자로 추락 후 발생한 AO/OTA 33-C1 골절하에 ZPLP 및 유관 압박 나사를 이용하여 고정하였고, 20주에 골유합을 얻었으며, 최종 추시상 해부학적 축 4.3°, 기계적 측면 원위 대퇴각 87.8°로 정상 범위이고 뚜렷한 외상 후 골관절염 진행 소견은 보이지 않았다. 수술 후 지속적인 통증 호소하며 소극적 운동으로 현재 관절 강직 있는 상태로 추시 중에 있다.

## 고 찰

대퇴 원위부 관절내 골절 치료의 목표는 관절면의 해부학적 정복을 얻고 대퇴부의 정렬을 유지하면서 하지의 기능을 보존하는 것이라 할 수 있다.<sup>13)</sup> 그러나 대퇴 원위부는 피질골이 얇고 넓은 골수강을 가지는 해부학적 특성을 가지고 있어 관절내 골절 시 분쇄가 심하고, 주위 근육들의 영향으로 정복이 쉽지 않은 문제를 가지고 있다.<sup>14)</sup> Insall 등<sup>12)</sup>은 1989년 19예의 대퇴 원위부 관절내 골절을 대상으로 최소 침습적 금속판 골유합술을 이용한 수술적 치료를 시행하고, 평균 5년 추시 후 Neer score로 68.8%에서 만족 이상의 결과를 얻었다고 보고하였다. 이후 2004년 Rademakers 등<sup>6)</sup>은 32예를 대상으로 관혈적 정복 및 금속판 내고정을 시행하고 평균 14년을 추시하여 Neer score로

**Table 4.** Comparison of the Knee Society Score between Short-Term Result and Mid-Termz

Variable	Knee score		Function score	
	F/U 1 year	F/U >3 years	F/U 1 year	F/U >3 years
Excellent (80-100)	12 (57.1)	15 (71.4)	13 (61.9)	15 (71.4)
Good (70-79)	3 (14.3)	3 (14.3)	3 (14.3)	2 (9.5)
Fair (60-69)	4 (19.1)	3 (14.3)	3 (14.3)	3 (14.3)
Poor (<60)	2 (9.5)	0	2 (9.5)	1 (4.8)
Satisfaction	15 (71.4)	18 (85.7)	16 (76.2)	17 (80.9)

Values are presented as number (%). F/U: Follow-up.

75%에서 만족 이상의 결과를 보고하는 등 현재까지 최소 침습적 금속판 골유합술과 관혈적 정복 및 금속판 내고정을 시행하여 좋은 결과를 얻은 여러 보고들이 있다. 본 연구는 20예에서 금속판 고정술을 시행하고 1예에서 지연 나사못을 이용한 고정술을 시행하여 3년 이상의 중기 추시에서 KSS상 80% 이상에서 양호 이상의 만족도를 보고하였다. 또한 추시 1년과 3년 이상 시점에서 여러 방사선적 및 임상적 결과들을 비교하여 보고함으로써 치료 경과의 파악에 도움이 될 것으로 생각한다.

대퇴 원위부 관절내 골절 후에 발생하는 외상 후 골관절염은 누구나 생각하듯 관상면의 부정 정렬과 관절면의 비상합성이 외상 후 골관절염의 발생 및 진행에 영향을 미치는 중요한 요인으로 받아들여지고 있다.<sup>15,16)</sup> 그러나 본 연구에서는 하지의 해부학적 축이 이루는 각과 기계적 측면 원위 대퇴각을 이용하여 해부학적 및 기계적 관상면의 정렬을 확인하였으나 부정 정렬 없이 정복이 잘되어 관상면의 정렬과 외상 후 골관절염 사이의 유의한 상관관계는 없었다. Siliski 등<sup>17)</sup>은 관절내 골절의 분류가 외상 후 골관절염의 진행에 영향을 미치지 않는다고 보고한 것과 반대로, 본 연구에서는 AO/OTA 33-B에 비하여 AO/OTA 33-C가 외상 후 골관절염의 발생률이 높았고 유의한 상관관계가 있었다. 이는 AO/OTA 33-C가 더 심한 고 에너지 손상으로 발생하여 분쇄가 심한 것이 영향을 미쳤을 것으로 보인다. Starr 등<sup>18)</sup>은 대퇴 원위부 관절내 골절 환자의 30% 이상에서 외상 후 골관절염이 발생하고, 슬관절의 기능 저하와 관련이 있다고 보고하였다. 본 연구에서 역시 KSS가 낮은 환자가 외상 후 골관절염의 진행을 보인 경우도 3예가 있었으나 외상 후 골관절염의 진행을 보이는 나머지 4예에서 KSS는 양호 이상의 결과를 보였다. 이는 방사선적 결과인 외상 후 골관절염의 진행 여부가 임상적 결과인 KSS와 반드시 일치하지는 않는다는 것을 보여주고 있다. 그 외 Hoffa 골절을 포함한 관상면 골절이 있는 경우와 환자의 수상 당시 나이가 많을수록 외상 후 골관절염의 진행에 영

향을 미친다는 것을 확인하였다.

본 연구에서 외상 후 골관절염의 진행을 보인 7예 중 AO/OTA 33-C 5예와 AO/OTA 33-B 1예를 포함한 6예가 관상면 골절을 동반하였으며, Hoffa 골절을 포함한 관상면 골절이 순수하게 외상 후 골관절염에 영향을 미친 것인지를 파악하는 데 모호한 면이 있다. 또한 나이가 들어감에 따른 슬관절의 퇴행성 변화가 수상 당시 환자의 나이가 많을수록 외상 후 골관절염의 진행을 보이는 것에 관련이 있을 것으로 보인다. 본 연구는 50세 이하 청장년층의 대퇴 원위부 관절내 골절 환자 중 슬관절 주위의 복합 손상이 없는 환자만 대상으로 골유합술을 시행 후 진행한 연구로 결과에 영향을 끼칠 수 있는 변수를 줄였다. 또한 대퇴 원위부 관절내 골절의 치료에 대한 기존 연구에서 여러 차례 보고된 1년의 단기 추시 결과와 더불어, 3년 이상의 중기 추시의 결과를 보고하여 이들을 비교할 수 있다는 장점이 있다. 반면 환자 수가 적은 후향적 연구이며, 최종 추시가 3년 이상에서 7년까지로 일부 장기 추시 결과도 포함됨, 단순 방사선 사진을 통한 Kellgren-Lawrence 분류상 초기 골관절염의 평가에 이견이 있을 가능성을 내포하고 있다는 점에서 제한이 있다. 또한 수술 후 관절면의 비상합성을 정확히 평가하기 위해서는 수술 후 컴퓨터 단층촬영을 통한 확인이 필요한데, 본 연구는 이를 시행하지 않아 수술 후 관절면의 비상합성과 외상 후 골관절염 사이의 상관관계를 확인할 수 없었다.

## 결 론

50세 이하 청장년 환자의 대퇴 원위부 관절내 골절(AO/OTA 33-B & C)에서 적절한 골절 정복을 통한 골유합술 시행 후의 3년 이상 중기 결과는 방사선적 및 임상적으로 만족할 만하였고, 예후에 결정적인 영향을 미치는 외상 후 골관절염의 진행은 33.3%에서만 정도로 진행하는 것을 확인하였다.

## References

- 1) Martinet O, Cordey J, Harder Y, Maier A, Bühler M, Barraud GE: The epidemiology of fractures of the distal femur. *Injury*, **31 Suppl 3**: C62-C63, 2000.
- 2) Stover M: Distal femoral fractures: current treatment, results and problems. *Injury*, **32 Suppl 3**: SC3-SC13, 2001.
- 3) Vallier HA, Hennessey TA, Sontich JK, Patterson BM: Failure of LCP condylar plate fixation in the distal part of the femur. A report of six cases. *J Bone Joint Surg Am*, **88**: 846-853, 2006.
- 4) Krettek C, Schandelmaier P, Miclau T, Bertram R, Holmes W, Tschern H: Transarticular joint reconstruction and indirect plate osteosynthesis for complex distal supracondylar femoral fractures. *Injury*, **28 Suppl 1**: A31-A41, 1997.
- 5) Anderson DD, Chubinskaya S, Guilak F, et al: Post-traumatic osteoarthritis: improved understanding and opportunities for early intervention. *J Orthop Res*, **29**: 802-809, 2011.
- 6) Rademakers MV, Kerkhoffs GM, Sierevelt IN, Raaymakers EL, Marti RK: Intra-articular fractures of the distal femur: a long-term follow-up study of surgically treated patients. *J Orthop Trauma*, **18**: 213-219, 2004.
- 7) Kim JJ, Choi JH: Treatment of distal femur fracture. *J Korean Fract Soc*, **24**: 288-293, 2011.
- 8) Nork SE, Segina DN, Aflatoon K, et al: The association between supracondylar-intercondylar distal femoral fractures and coronal plane fractures. *J Bone Joint Surg Am*, **87**: 564-569, 2005.
- 9) Shon OJ, Kwon MS, Park CH: Comparison of results of minimally invasive plate osteosynthesis according to types of locking plate in distal femoral fractures. *J Korean Fract Soc*, **25**: 269-276, 2012.
- 10) Afsari A, Liporace F, Lindvall E, Infante A Jr, Sagi HC, Haidukewych GJ: Clamp-assisted reduction of high subtrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am*, **91**: 1913-1918, 2009.
- 11) Cherian JJ, Kapadia BH, Banerjee S, Jauregui JJ, Issa K, Mont MA: Mechanical, anatomical, and kinematic axis in TKA: concepts and practical applications. *Curr Rev Musculoskelet Med*, **7**: 89-95, 2014.
- 12) Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN: Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res*, **(248)**: 13-14, 1989.
- 13) Gwathmey FW Jr, Jones-Quaidoo SM, Kahler D, Hurwitz S, Cui Q: Distal femoral fractures: current concepts. *J Am Acad Orthop Surg*, **18**: 597-607, 2010.
- 14) Guy P, Krettek C, Manns J, Whittall KP, Schandelmaier P, Tschern H: CT-based analysis of the geometry of the distal femur. *Injury*, **29 Suppl 3**: C16-C21, 1998.
- 15) Kolb K, Grützner P, Koller H, Windisch C, Marx F, Kolb W: The condylar plate for treatment of distal femoral fractures: a long-term follow-up study. *Injury*, **40**: 440-448, 2009.
- 16) Pettine KA: Supracondylar fractures of the femur: long-

term follow-up of closed versus nonrigid internal fixation. *Contemp Orthop*, **21**: 253-261, 1990.

- 17) **Siliski JM, Mahring M, Hofer HP**: Supracondylar-intercondylar fractures of the femur. Treatment by internal

fixation. *J Bone Joint Surg Am*, **71**: 95-104, 1989.

- 18) **Starr AJ, Jones AL, Reinert CM**: The "swashbuckler": a modified anterior approach for fractures of the distal femur. *J Orthop Trauma*, **13**: 138-140, 1999.

## 대퇴 원위부 관절내 골절 치료 후 중기 추시 결과

박삼국 · 문정재 · 손욱진<sup>✉</sup>

영남대학교 의과대학 정형외과학교실

**목 적:** 고 에너지에 의한 대퇴 원위부 관절내 골절(AO/OTA 33-B & C)을 당한 50세 이하의 청장년 환자에서 골유합술 시행 후 방사선적 및 임상적 중기 추시 결과 및 외상 후 골관절염의 진행을 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2008년 1월부터 2013년 1월까지 상기 조건을 만족하고 3년 이상 추시가 가능했던 21예를 대상으로 하였다. 방사선적으로 하지 정렬의 회복, 골유합 기간 및 외상 후 골관절염의 진행여부를 확인하고, 임상적으로는 관절의 운동 범위 및 Knee Society score (KSS)를 평가하였다.

**결 과:** 평균 골유합 기간은 18.2주였고, 하지의 정렬 회복은 모두 정상 범위였다. 3년 이상 최종 추시 결과 7예에서 외상 후 골관절염이 진행되었고, 이는 골절의 분류, Hoffa 골절을 포함한 관상면 골절 및 나이와 관련이 있었다. 최종 추시 관절의 운동 범위는 평균 128.7°, KSS 중 knee 점수는 평균 86.1점, functional 점수는 평균 85.1점으로 나타났으며, 1년 추시에 비하여 모두 향상되었다.

**결 론:** 따라서 3년 이상 중기 결과는 방사선적 및 임상적으로 만족할 만하였고, 예후에 결정적인 영향을 미치는 외상 후 골관절염의 진행은 33.3%에서만 경도로 진행하는 것을 확인하였다.

**색인 단어:** 대퇴 원위부 골절, 관절 내 골절, 외상 후 골관절염, 중기 추시

접수일 2016. 7. 6 수정일 1차 2016. 7. 26, 2차 2016. 9. 17 게재확정 2016. 9. 21

<sup>✉</sup>교신저자 손욱진

42415, 대구시 남구 현충로 170, 영남대학교병원 정형외과

Tel 053-620-3640, Fax 053-628-4020, E-mail ossoj@med.yu.ac.kr