

## 관절 함몰을 동반한 외과 및 양과 경골 고평부 골절에서 후외측 관절 함몰의 위험 인자 및 후외측 골편의 양상 분석

최정윤 · 신용운<sup>✉</sup> · 이범정

인제대학교 상계백병원 정형외과

### Analysis of Risk Factors for the Posterolateral Articular Depression and Status of Posterolateral Fragment in Lateral Condylar and Bicondylar Tibial Plateau Fractures with Joint Depression

Jung-Yun Choi, M.D., Yong-Woon Shin, M.D.<sup>✉</sup>, Beom-Jung Lee, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Inje University Sanggye Paik Hospital, Seoul, Korea*

**Purpose:** To evaluate risk factors of posterolateral articular depression and characteristics of the posterolateral fragment in lateral condylar and bicondylar tibial plateau fractures with joint depression.

**Materials and Methods:** We reviewed 48 patients of Schatzker type II and type V (type II 34, type V 14) and evaluated risk factors of posterolateral articular depression according to the posterolateral fragment, fibular fracture, and Schatzker classification. We evaluated the position of articular depression and anterolateral fracture line of the posterolateral fragment and measured anterior to posterior lengths of the posterolateral fragment.

**Results:** Posterolateral articular depression was found in 20 of 34 cases (59%) with coexisting posterolateral fragment and in 16 of 21 cases (76%) with coexisting fibular fracture. There was a significant difference in the occurrence of posterolateral articular depression with the existence of the posterolateral fragment and fibular fracture ( $p < 0.001$ ). Multivariate regression analysis revealed that fibular fracture increased the occurrence of posterolateral articular depression (odds ratio 24.5, 95% confidence interval 2.2-267.2). Fifty-seven percentage of the anterolateral fracture line of the posterolateral fragment existed posterior to the anterior margin of the fibular head.

**Conclusion:** This study showed that fibular fracture affects posterolateral articular depression in Schatzker type II and V tibial plateau fractures. Selecting a fixation device and performing fracture reduction requires a careful consideration since the anterolateral fracture line of the posterolateral fragment exists posterior to the anterior margin of the fibular head.

**Key Words:** Tibial plateau fracture, Fibular fracture, Posterolateral fragment, Schatzker classification

## 서 론

Received April 24, 2013 Revised June 11, 2013

Accepted July 27, 2013

✉Address reprint requests to: Yong-Woon Shin, M.D.  
Department of Orthopedic Surgery, Inje University Sanggye Paik  
Hospital, 1342 Dongil-ro, Nowon-gu, Seoul 139-707, Korea  
Tel: 82-2-950-1032 · Fax: 82-2-934-6342  
E-mail: woonyos@paik.ac.kr

경골 고평부 골절은 외상성 관절염과 관절 연골의 손상이 발생할 수 있어 관절면의 해부학적 정복, 정상 하지 정렬의 회복, 조기 관절 운동이 가능한 견고한 내고정으로 치료해야 하며 이를 위하여 골절 부위의 전위와 함몰 정도

에 대한 정확한 평가가 필요하다<sup>2,15)</sup>. 술 전 전산화단층촬영의 시행 및 분석은 골절의 도달법과 치료에 대한 정확한 계획을 세우는 데 많은 도움을 줄 수 있다.

Partenheimer 등<sup>13)</sup>은 모든 경골 고평부 골절 중 적어도 7%에서 후외측 골절을 동반한다고 보고하였다. 하지만 최근 전산화단층촬영이 널리 사용되면서 관절면을 침범하는 경골 고평부 함몰 골절을 더 많이 발견할 수 있게 되었으며, 저자는 실제 임상에서 3차원 전산화단층촬영(3 dimensional computed tomography, 3D-CT)을 시행하여 경골 고평부 골절을 평가하였을 때 이보다 많은 경우에서 후외측 골절과 후외측 관절 함몰을 경험할 수 있었다.

후외측 골편은 불안정하여 해부학적인 정복 및 관절면의 회복을 위하여 관혈적 정복과 내고정 방법이 사용되고 있다. 그러나 이러한 부위의 골절은 대개 일반적인 측방 및 전측방 도달법으로 접근할 수 없으며, 관절 함몰을 정복하기 위해 후외방 도달법을 사용하여야 하나 대부분 비골두와 인대 조직에 의해 가려져 적절한 정복과 고정이 힘들며, 고정물 제거 시에 혈관 손상, 혈종과 같은 합병증이 발생할 수 있다<sup>14)</sup>. 이러한 이유로 관절내시경하에 간접적 정복(indirect reduction)과 골이식을 통한 치료를 시행하게 된다<sup>4)</sup>. 골이식에 있어 함몰이 발생하는 부위를 정확히 평가하는 것은 관절면의 해부학적인 정복을 위해 중요하며 최근 많은 연구가 진행되고 있는 후외측 골절이 있을 때 후외측 관절 함몰에 영향을 미치는 인자들을 분석하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

본 연구에서는 Schatzker 분류 중 외과의 골절을 동반하고 손상기전 중 축부하(axial loading)를 포함하는 Schatzker 분류 II형과 V형을 대상으로 경골 고평부 함몰을 동반한 외과 골절 및 양과 골절(bicondylar fracture)에서 후외측 관절 함몰에 영향을 미치는 인자와 후외측 골편의 양상에 대하여 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

2005년 3월부터 2012년 5월까지 경골 고평부 골절로 본원에 내원한 환자 140명 중 경골 외과의 고평부 관절 함몰을 보이지 않는 Schatzker 분류 I, III, IV, VI형을 제외하고, 3D-CT가 이루어졌고 단순 방사선학적 평가가 모두 이루어진 환자로 Schatzker 분류 II형과 V형인 48예(남 25예, 여 23예)를 대상으로 하였다. 손상기전에 따른 분류는 보행자 교통사고가 23예, 넘어진 경우가 8예, 자동차 충돌 사고가 6예, 낙상이 4예, 스포츠 관련 손상이 4예, 오토바이 충돌 사고가 3예였다. Schatzker 분류 II형은 34예, V형은 14예였고, 평균 연령은  $51.5 \pm 16.0$ 세였다. 후외측 관절 함몰에 영향을 미치는 인자로 후외측 골편의 유무, 비골

골절 동반 유무, Schatzker 분류에 따라 분석하였다.

### 1. 방사선학적 평가

수술 전 촬영한 단순 방사선 사진 및 3D-CT를 통해 얻은 3차원 영상과 횡단면 및 시상면과 축상면 영상을 이용하여 관절 함몰의 위치, 비골 골절의 유무, 후외측 골편의 유무와 전후방 크기 및 비골두 전연에서의 위치에 대하여 확인하였다. 후외측 골편을 단순 방사선 사진 및 3D-CT에서 경골 고평부를 앞과 뒤로 2등분하였을 때에 그 골편의 1/2 이상이 후방에 존재할 때로 정의하였다.

관절 함몰의 위치는 3D-CT를 통해 얻은 3차원 영상과 시상면 영상을 이용하여 판단하였다. 경골 고평부 후방 내외측 피질골을 연결하는 선을 긋고, 이에 평행하게 경골 외과의 전연을 지나는 선을 그어, 이 두 선 사이를 양분하는 선을 기준으로 전방과 후방으로 나누었다(Fig. 1). 전방과 후방에 모두 관절 함몰을 보이는 경우는 후외측 관절 함몰에 포함하였다.

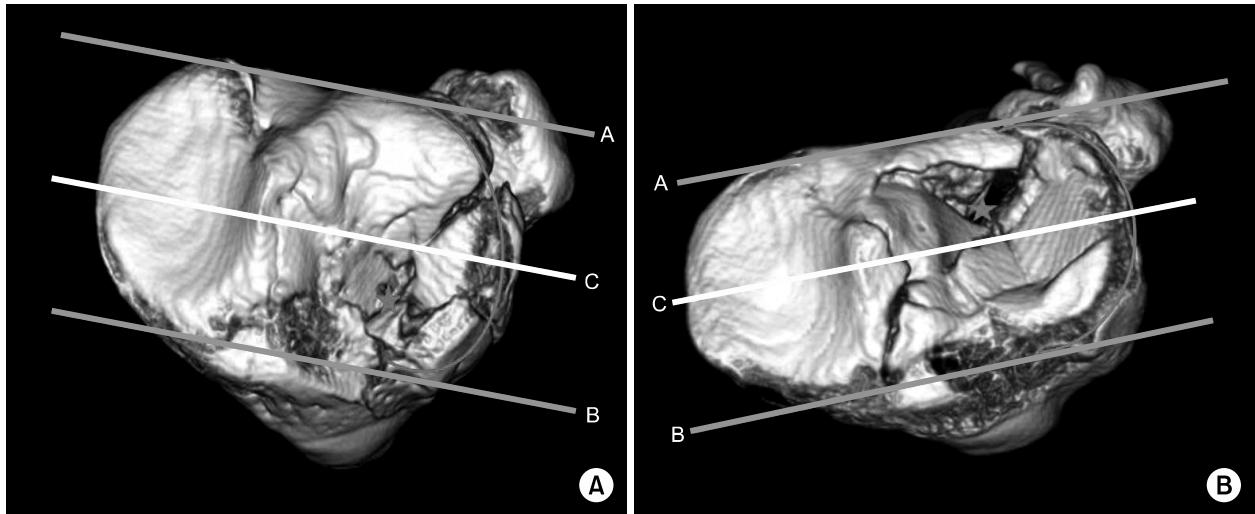
비골 골절의 유무는 단순 방사선 사진 및 3D-CT를 통해 얻은 3차원 영상을 통하여 확인하였으며, 비골 두 및 경부에서 발생한 골절만을 포함하였다.

후외측 골편의 유무는 3D-CT를 통해 얻은 3차원 영상과 횡단면 및 시상면 영상을 이용하여 판단하였다. 후외측 골편의 전후방 크기와 비골두 전연에서의 위치에 대하여 알아보기 위하여 후외측 골편의 관상면에 가까운 전방 골절선에 대하여 전외측 골절선으로 정의하고, 3D-CT를 통해 얻은 축상면 영상에서 비골의 전연과 전외측 골절선 사이의 거리를 측정하였고, 경골 고평부 후연의 내측과 외측을 연결하는 선과 전외측 골절선 사이의 거리를 측정하였다(Fig. 2).

방사선학적 측정은 Marosis M-view 5.4 (Marotech, Seoul, Korea)를 이용하였고, 모든 단순 방사선 촬영 사진 및 전산화단층촬영 소견은 정형외과 전문의 2명에 의해 판독되었다.

### 2. 통계적 분석

후외측 관절 함몰에 영향을 미치는 인자로 후외측 골편 유무, 비골 골절, Schatzker 분류에 따른 차이는 피셔의 정확 검정(Fisher's exact test)을 사용하여 검정하였고, 추가로 나이 및 성별에 따른 차이에 대해 t-test와 카이 제곱 검정(chi-square test)을 이용하였다. 단계적 선택법(Stepwise method)을 통한 다변량 로지스틱 회귀 분석(multivariate logistic regression analysis)을 이용하여 후외측 관절 함몰에 영향을 미치는 인자들을 분석하였다.



**Fig. 1.** Three dimensional computed tomographs show the position of articular depression center in tibial plateau fractures. A line is the connecting line between the medial and lateral posterior cortex of the tibial plateau. B line is the parallel line to A line that crossing the anterior border of the lateral tibial condyle. C line is the bisecting line between lines A and B, which divide anterior and posterior depression. The position of joint depression is marked with an asterisk.

(A) Anterior depression of tibial plateau fracture.

(B) Posterior depression of tibial plateau fracture.



**Fig. 2.** Photograph shows the anterior-posterior length of the posterolateral fragment with three dimensional computed tomography. A: lateral collateral ligament, B: biceps femoris muscle, C: distance between the posterior margin of the posterior condyle and the anterior margin of the posterolateral fragment, D: distance between the anterior margin of the fibular head and the anterior margin of the posterolateral fragment.

후외측 관절 함몰과 후외측 골편 및 Schatzker 분류에 따른 비골 골절의 발생의 차이에 대해서 피셔의 정확 검정

을 사용하였다.

Schatzker 분류에 따른 후외측 골편의 빈도 차이에 대하여 피셔의 정확 검정을 사용하였다.

방사선학적 평가에서 측정시간 신뢰도(interrater reliability)를 평가하기 위해 Kappa 계수(Kappa coefficients,  $\kappa$ )를 이용하였다. 방사선학적 측정은 Marosis M-view 5.4를 이용하였다. 통계 분석은 상용화된 SPSS 소프트웨어(SPSS for Windows release 16.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 사용하였고, 유의성은  $p < 0.05$ 일 때로 정의하였다.

## 결 과

후외측 골편은 총 48예 중 34예(71%)에서 높은 비율로 발생하였고, 후외측 골편이 존재할 경우 약 59%에서 후외측 관절 함몰이 발생하였다. 후외측 골편 유무에 따라 후외측 관절 함몰 발생이 유의한 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). 비골 골절은 총 48예 중 21예(44%)에서 발생하였고, 비골 두 및 비골 경부 골절이 있을 때 후외측 관절 함몰 발생이 높게 나타났으며 이는 유의한 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). Schatzker 분류 II형과 V형 간의 차, 나이, 성별에 따른 후외측 관절 함몰의 발생은 유의한 차이를 보이지 않았다( $p = 0.057$ ,  $p = 0.829$ ,  $p = 0.154$ ; Table 1).

후외측 관절 함몰에 영향을 미치는 인자들의 분석을 위한 다중 회귀 분석 결과 비골 골절이 있을 경우에 후외측

**Table 1.** Analysis of Posterolateral Depression of Tibial Plateau according to Posterolateral Fragment, Fibular Fracture, Schatzker Type, Age, and Gender Differences

	Posterolateral depression		p-value
	(-)	(+)	
Posterolateral fragment			<0.001*
(-)	14 (100)	0 (0)	
(+)	14 (41)	20 (59)	
Fibular fracture			<0.001*
(-)	23 (85)	4 (15)	
(+)	5 (24)	16 (76)	
Schatzker type			0.057
II	23 (68)	11 (32)	
V	5 (36)	9 (64)	
Age (yr)	51.9±17.1	50.9±14.7	0.829
Gender (M/F)	12/13	16/7	0.154

Values are presented as number (%) or mean±standard deviation. p-value using Fisher's exact test. M/F: Male/female. \*Significant at  $p<0.05$ .

**Table 2.** Multivariate Logistic Regression Analysis of Risk Factors for Posterolateral Articular Depression after Tibial Plateau Fractures

Factors <sup>†</sup>	Odds ratio	95% confidence interval	p-value <sup>†</sup>
Fibular fracture	24.5	2.2-276.2	<0.001*
Schatzker type	4.0	0.5-29.9	0.178
Age	1.0	1.0-1.1	0.182
Gender	1.5	0.2-13.7	0.711

\*Significant at  $p<0.05$ . <sup>†</sup>Factors were selected by stepwise method.

관절 함몰에 유의한 영향을 미치며( $p<0.001$ ), 비골 골절이 발생할 때 후외측 관절 함몰 발생이 증가한다는 결과를 얻었다(odds ratio 24.5, confidence interval 2.2-267.2). Schatzker 분류와 나이, 성별은 후외측 관절 함몰에 영향을 미치지 않았다( $p=0.178$ ,  $p=0.182$ ,  $p=0.711$ ; Table 2).

비골 골절 발생의 빈도를 후외측 골편, 후외측 관절 함몰 유무, Schatzker 분류에 따라 비교해 보았을 때, 후외측 골편이 동반되거나 후외측 관절 함몰이 발생할 때 의미있게 높은 빈도로 나타났으며( $p<0.001$ ,  $p<0.001$ ), Schatzker 분류에 따라서는 비골 골절 발생은 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=0.338$ ; Table 3).

Schatzker 분류 II형의 총 34예 중 22예(65%)에서 후외측 골편이 발생하였으며, V형의 총 14예 중 13예(93%)에서 후외측 골편이 발생하였다. Schatzker 분류 II형과 V형 간의

**Table 3.** The Occurrence of Fibular Fracture according to Posterolateral Articular Depression of Tibial Plateau, Posterolateral Fragment, and Schatzker Types

	Fibular fracture		p-value
	(-)	(+)	
Posterolateral depression			<0.001*
(-)	23 (79)	5 (21)	
(+)	4 (20)	16 (80)	
Posterolateral fragment			<0.001*
(-)	14 (100)	0 (0)	
(+)	13 (38)	21 (62)	
Schatzker type			0.338
II	21 (62)	13 (38)	
V	6 (43)	8 (57)	

Values are presented as number (%). p-value using Fisher's exact test. \*Significant at  $p<0.05$ .

후외측 골편 발생은 유의한 차이를 보였다( $p=0.039$ ).

후외측 골편을 보이는 34예에서 전외측 골절선은 비골두 전연을 기준으로  $-2.8\pm13.1$  mm에 있었고, 비골두 전연을 기준으로 57%에서 후방에 존재하였다. 후외측 골편의 전후방 크기는  $16.5\pm9.9$  mm였다. 방사선학적 평가에서 후외측 골편 유무와 후외측 관절 함몰에 대한 측정자간 신뢰도(interrater reliability)를 평가하기 위한 Kappa 계수는 각각  $\kappa=0.951$ ,  $\kappa=0.872$ 로 높은 일치도를 보였다.

## 고 찰

본 연구를 통해 후외측 골편이 존재할 때 후외측 관절 함몰의 발생이 34예 중 20예(59%)였으며, 비골 골절이 있을 때 후외측 관절 함몰의 발생이 21예 중 16예(76%)로 후외측 골편과 비골 골절이 존재할 때에 후외측 관절 함몰의 발생이 높다는 결과를 얻었다(Table 1). 그러나 후외측 관절 함몰이 있을 때에 후외측 관절 골편이 모두 존재하기 때문에 후외측 관절 골편은 후외측 관절 함몰의 관련인자로 보기보다는 필요 조건으로 생각해야 한다. 따라서, 비골 골절이 후외측 관절 함몰에 가장 관련이 높은 인자이며 비골 골절이 발생할 때 후외측 관절 함몰 발생이 증가한다는 결과를 얻었다.

아울러 후외측 골편의 전외측 골절선은 비골 두 전연을 기준으로 평균적으로 후방에 위치한다는 결과를 얻었다.

슬관절에서 비골 근위부와 주위의 해부학적 구조물은 슬관절의 안정성에 중요한 역할을 하며 또한 슬관절에서 중요한 기계적 지주 역할을 한다. 과거 Sarmiento 등<sup>14)</sup>은 경골 고정부 골절에서 해부학적인 면에서 비골이 기능적 보조기의 역할을 할 수 있다고 하였다. 비골 골절의 여부가

체중 부하상태에서 골절편의 각형성을 결정하며, 비골 골절이 있을 때 비골 골절과 동반된 외과골절이 외반력에 의해 전위될 수 있다고 보고하였다. Bozkurt 등<sup>2)</sup>은 비골 골절의 유무가 경골 고평부 골절의 예후에 영향을 미칠 수 있으며 비골 골절이 있을 때 내반 또는 외반 변형이 발생하였고, 비골 골절이 없을 때 양과 골절의 일부를 제외하고 변형이 발생하지 않았다고 보고하였다. 이처럼 비골의 근위부는 경골 고평부에서 관절 함몰을 막는 중요한 지주 역할을 할 것으로 보이며, 저자들의 연구에서도 비골 골절이 있는 모든 예에서 후외측 골편이 발생하였고, 후외측 관절 함몰에 영향을 미치는 인자라는 결과를 얻었다. 또한 저자들의 연구에서 비골 골절은 전체 대상 환자의 44%로 높은 비율로 발생하였으며, 이러한 결과는 54%로 보고한 Bozkurt 등<sup>2)</sup>의 연구 결과와 유사하다. 이처럼 경골 고평부 후외측 부위가 압박력 또는 외반력의 외력에 대하여 저항하는 역할을 하다가 골절이 되면 추가적인 전위나 골절이 진행되지 않게 비골 근위부가 기계적인 지주 역할을 하는 것으로 추정된다.

경골 고평부 골절에서 골절의 형태는 다양한 요인에 의해 결정되고, 이러한 요인들에는 부하의 정도와 슬관절의 굴곡 위치, 골질(bone quality) 등이 있다. Kennedy와 Bailey<sup>10)</sup>는 사체 실험 연구에서 외반력(valgus force)과 축성 압력(axial loading)을 가하였을 때 발생하는 골절의 양상을 분석하였고, Schatzker 분류 V형인 양과 골절은 주로 압박력에 의해 발생하며, 관절 함몰을 동반한 외과 골절의 경우에는 외반력과 압박력이 주된 작용을 할 것이라고 보고하였다. Oh<sup>12)</sup>는 IV형과 VI형에서는 주 골절면(major fracture plane)이 관상면에 직각인 면에 가깝게 위치하는데 비해서 V형에서는 주 골절면이 시상면에 직각인 면에 가깝게 위치하며 경골 고평부의 후면에 주로 힘이 가해져 발생할 수 있다고 보고하였다. 이처럼 슬관절이 굴곡된 상태에서 압박력과 외반력에 의해 경골 고평부에 힘이 가해질 때 경골 고평부의 후외측에 전단 골절이 발생할 수 있다<sup>10)</sup>. 이러한 골절은 관상면에 가깝게 골절되어 단순 방사선 사진상 전후방 촬영에 의해 골절선이 명확히 보이지 않을 수 있다. 따라서, 저자들은 3D-CT 촬영이 가능하였던 환자를 대상으로 하였고 후외측 골편은 전체 대상 환자 중 71%에서 높은 비율로 발생한다는 것을 알 수 있었다. 관상면 골절 또는 후방 전단 골절(posterior shearing fracture)의 발생에 대해 Barei 등<sup>1)</sup>은 경골 고평부 양과 골절 146예를 대상으로 전산화단층촬영을 시행한 결과 후내측(posteromedial) 골절편이 42예(28.8%)에서 발생한다고 보고하였다. 저자들의 연구에서는 Schatzker 분류 II형은 총 34예 중 21예(62%), Schatzker V형은 총 14예 중 13예(93%)로 매우 높은 비율로 후외측 골편이 발생한다는 결과를 얻었다.

경골 고평부 골절에서 Schatzker 분류상 I, II, III형은 저에너지 손상으로 분류하고 있고, Schatzker 분류상 IV, V, VI형은 일반적으로 고에너지 손상으로 분류되고 있다. Schatzker 분류 V형에서 II형에 비하여 후외측 골편 발생이 많이 발생하였으나 후외측 관절 함몰의 발생과 비골 골절의 발생에는 유의한 차이가 없었다. 이는 Schatzker 분류가 시상면에서의 형태학적 평가에 제한이 있고 경골 후과(posterior condyle)의 관상면 골절은 분류하지 못하는 점이 이러한 결과에 영향을 미쳤을 것으로 생각한다<sup>3,6)</sup>.

경골 고평부의 전방과 측면의 골절과 전위가 없는 후방 골편을 동반한 경골 고평부 골절은 대개 일반적인 전측방 도달법(anterolateral approach)을 통해 정복과 고정을 시행할 수 있다<sup>7)</sup>. 하지만 후외측 골편이 있을 때는 일반적인 전측방 도달법으로 정복과 고정이 어렵게 된다. 이러한 이유로 최근 후외측 골편이 있을 때 Lobenhoffer<sup>11)</sup>, Tao 등<sup>16)</sup>, Chang 등<sup>3)</sup>은 후외과(posterolateral condyles)에 대한 여러 도달법을 제시하였다. 하지만 후외측 도달법은 수술방법이 비교적 어렵고 주변의 혈관과 인대 및 근육에 의한 골절 부위의 정복과 고정이 힘들다. 또한, Huang과 Chang<sup>9)</sup>은 후외측 도달법에 의한 경골 고평부 골절의 금속판 고정술 후 금속판 제거가 매우 어렵고 많은 시간이 소요되며 금속판의 원위 나사를 제거할 때 혈관 손상과 이에 따른 혈종이 발생할 수 있다고 보고하였다.

경골 고평부 후외측의 전단 골절에서 Zhang 등<sup>17)</sup>은 지지금속판 내고정을 통해 충분한 안정성을 확보할 수 있다고 보고하였다. 이에 반해, Gosling 등<sup>8)</sup>은 경골 고평부 양과 골절에서 하나의 외측 잠금 금속판(lateral locking plate)으로 내고정하였을 때 정복 실패와 불안정성이 14%에서 발생하였다고 보고하였다. 최근 외측 잠금 금속판을 이용하여 경골 고평부 외과 골절과 양과 골절을 견고히 고정할 수 있어 널리 사용되고 있으나, 후외측 골편이 있는 경우 외측 잠금 금속판이 후외측 골편을 충분히 안정되게 고정할 수 있을지는 의문시된다. 외측 잠금 금속판에서 근위부의 잠금 나사는 관상면 골절과 평행하게 고정되기 때문에 후외측 골편은 단지 하나 정도 고정이 가능할 것으로 보이기 때문이다. 저자들의 연구에서도 후외측 골편의 전외측 골절선은 비골두 전연을 기준으로 평균  $-2.8 \pm 13.1$  mm에 있었고, 비골두 전연을 기준으로 44%에서 전방에, 57%에서 후방에 존재하여 일반적인 전측방 도달법으로 정복과 고정이 어렵다는 것을 알 수 있었다.

본 연구의 한계점은 후향적 연구로 경골 고평부 골절 중 Schatzker 분류 II형과 V형만을 대상으로 분석을 시행하였다는 점과 관상면 골절 또는 후방 전단 골절 중 하나인 후내측 골절에 대한 분석을 시행하지 않았다는 점을 들 수 있겠다. 또한 후외측 관절 함몰 인자로 손상기전에 대한

정확한 평가를 통한 분석을 제시하지 못한 점도 이 연구의 한계라 하겠다. 앞서 제시하였듯이 Schatzker 분류 II형은 외반력과 축성 압박에 의해 발생하는 저에너지 손상에 의한 것이며 V형은 주로 축성 압박에 의해 발생하는 고에너지 손상에 의한 것<sup>10)</sup>으로 이러한 손상 정도의 차이를 구분하지 않은 것은 본 연구의 한계점이 될 것이다.

## 결 론

Schatzker 분류 II형과 V형의 경골 고평부 골절에서 비골 골절이 후외측 관절 함몰에 영향을 미치는 인자로 생각하며, 비골 골절이 있을 때 후외측 골편과 관절 함몰이 동반될 수 있음을 염두에 두어야 한다. 아울러, 후외측 골편과 관절 함몰을 동반하는 경우 관상면 골절선이 비골두 전연을 기준으로 비교적 후방에 존재하여 골절 정복 및 고정물 선택에 주의를 요한다.

## References

- 1) Barei DP, O'Mara TJ, Taitsman LA, Dunbar RP, Nork SE: Frequency and fracture morphology of the posteromedial fragment in bicondylar tibial plateau fracture patterns. *J Orthop Trauma*, **22**: 176-182, 2008.
- 2) Bozkurt M, Turanlı S, Doral MN, et al: The impact of proximal fibula fractures in the prognosis of tibial plateau fractures: a novel classification. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, **13**: 323-328, 2005.
- 3) Brunner A, Honigsmann P, Horisberger M, Babst R: Open reduction and fixation of medial Moore type II fractures of the tibial plateau by a direct dorsal approach. *Arch Orthop Trauma Surg*, **129**: 1233-1238, 2009.
- 4) Chan PS, Klimkiewicz JJ, Luchetti WT, et al: Impact of CT scan on treatment plan and fracture classification of tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma*, **11**: 484-489, 1997.
- 5) Chang SM, Zheng HP, Li HF, et al: Treatment of isolated posterior coronal fracture of the lateral tibial plateau through posterolateral approach for direct exposure and buttress plate fixation. *Arch Orthop Trauma Surg*, **129**: 955-962, 2009.
- 6) Fakler JK, Ryzewicz M, Hartshorn C, Morgan SJ, Stahel PF, Smith WR: Optimizing the management of Moore type I postero-medial split fracture dislocations of the tibial head: description of the Lobenhoffer approach. *J Orthop Trauma*, **21**: 330-336, 2007.
- 7) Fernandez DL: Anterior approach to the knee with osteotomy of the tibial tubercle for bicondylar tibial fractures. *J Bone Joint Surg Am*, **70**: 208-219, 1988.
- 8) Gosling T, Schandelmaier P, Muller M, Hankemeier S, Wagner M, Krettek C: Single lateral locked screw plating of bicondylar tibial plateau fractures. *Clin Orthop Relat Res*, **439**: 207-214, 2005.
- 9) Huang YG, Chang SM: The posterolateral approach for plating tibial plateau fractures: problems in secondary hardware removal. *Arch Orthop Trauma Surg*, **132**: 733-734, 2012.
- 10) Kennedy JC, Bailey WH: Experimental tibial-plateau fractures. Studies of the mechanism and a classification. *J Bone Joint Surg Am*, **50**: 1522-1534, 1968.
- 11) Lobenhoffer P: Posterolateral transfibular approach to tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma*, **25**: e31, 2011.
- 12) Oh JK: Treatment of complex tibial plateau fractures. *J Korean Fract Soc*, **18**: 349-358, 2005.
- 13) Partenheimer A, Gösling T, Müller M, et al: Management of bicondylar fractures of the tibial plateau with unilateral fixed-angle plate fixation. *Unfallchirurg*, **110**: 675-683, 2007.
- 14) Sarmiento A, Kinman PB, Latta LL, Eng P: Fractures of the proximal tibia and tibial condyles: a clinical and laboratory comparative study. *Clin Orthop Relat Res*, **(145)**: 136-145, 1979.
- 15) Savolainen VT, Pajarinen J, Hirvensalo E, Lindahl J: Hybrid external fixation in treatment of proximal tibial fractures: a good outcome in AO/ASIF type-C fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*, **130**: 897-901, 2010.
- 16) Tao J, Hang DH, Wang QG, et al: The posterolateral shearing tibial plateau fracture: treatment and results via a modified posterolateral approach. *Knee*, **15**: 473-479, 2008.
- 17) Zhang W, Luo CF, Putnis S, Sun H, Zeng ZM, Zeng BF: Biomechanical analysis of four different fixations for the posterolateral shearing tibial plateau fracture. *Knee*, **19**: 94-98, 2012.

## 관절 함몰을 동반한 외과 및 양과 경골 고평부 골절에서 후외측 관절 함몰의 위험 인자 및 후외측 골편의 양상 분석

최정윤 · 신용운<sup>✉</sup> · 이범정

인제대학교 상계백병원 정형외과

**목 적:** 경골 고평부 관절 함몰을 동반한 외과 골절 및 양과 골절에서 후외측 관절 함몰에 영향을 미치는 인자와 후외측 골편의 양상에 대해 알아보았다.

**대상 및 방법:** Schatzker 분류상 II형과 V형의 48예(II형 34예, V형 14예)를 대상으로 하였다. 후외측 관절 함몰에 대해 후외측 골편, 비골 골절, Schatzker 분류에 따라 분석하였다. 3차원 전산화단층촬영에서 후외측 관절 함몰 위치, 후외측 골편의 유무, 전외측 골절선의 위치 및 전후방 크기를 확인했다.

**결 과:** 후외측 골편이 있는 34예 중 20예(59%), 비골 골절이 있는 21예 중 16예(76%)에서 후외측 관절 함몰이 발생하였으며, 이는 후외측 관절 함몰 발생에 유의한 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). 다중 회귀 분석 결과 비골 골절 발생 시 후외측 관절 함몰 발생이 증가하였다(odds ratio 24.5, 95% confidence interval 2.2-267.2). 후외측 골편의 전외측 골절선은 비골 두 전연을 기준으로 57%에서 후방에 있었다.

**결 론:** Schatzker 분류 II형과 V형 골절에서 비골 골절이 후외측 관절 함몰에 영향을 미치는 인자로 생각하며, 후외측 골편은 전외측 골절선이 비골 두 전연에서 비교적 후방에 존재하여 골절 정복 및 고정물 선택에 주의를 요한다.

**색인 단어:** 경골 고평부 골절, 비골 골절, 후외측 골편, Schatzker 분류

접수일 2013. 4. 24 수정일 2013. 6. 11 게재확정 2013. 7. 27

✉교신저자 신용운

서울시 노원구 동일로 1342, 인제대학교 상계백병원 정형외과

Tel 02-950-1032, Fax 02-934-6342, E-mail woonyos@paik.ac.kr