

동측 대퇴골 간부 골절과 동반된 슬관절 골절 및 인대 손상

- 수상기전 및 발생 부위를 중심으로 -

채동주 · 정필현 · 채원석

동국대학교 의과대학 정형외과학교실

〈국문초록〉

저자들은 대퇴골 간부 골절과 동반된 동측 슬관절부의 골절 및 인대 손상에 대한 빈도, 수상기전, 발생 부위 및 양상, 대퇴골 간부 골절과의 상관 관계에 대해서 분석하고자 한다.

120례의 대퇴골 간부 골절 환자 중, 동측 슬관절부 골절 또는 인대 손상이 동반된 환자 35례(29%)를 대상으로 하였다. 총 35례 중 슬관절부 골절 20례(16%), 인대 손상 15례(13%)이었다. 수상 원인은 총 35례 중 33례(94%)가 교통사고에 의한 손상이었으며, 운전자 교통사고 17례(49%), 오토바이 사고 12례(34%), 승객 사고 2례(6%), 보행자 사고 2례(6%)이었다. 또한 추락 2례(6%)이었다. 슬관절부 골절 20례 중 슬개골 골절 17례(85%), 경골 양과 골절 2례(10%), 경골 외과 골절 1례(5%)이었다. 슬관절 인대 손상 15례 중, 후 십자 인대 파열 6례(40%), 후 십자 인대 및 측부 인대 파열 3례(20%), 전 십자 인대 손상(경골 극 골절 2례, 부분 파열 1례) 3례(20%), 외측부 인대 파열 2례(15%), 내측부 인대 파열 1례(6%)이었다. 대퇴골 간부 골절 부위는 중위 1/3부위에서 30례(86%)로 가장 높은 빈도를 보였으며, 근위 1/3 골절 4례(11%)이었으나 원위부 골절은 1례 만이 발생하였다. 대퇴골 간부 골절의 양상은 횡 골절 16례(46%), 보색골절 17례(49%), 사선 골절 2례(5%) 순이었다. 저자들은 동측 슬관절 골절 및 인대 손상과 대퇴골 간부 골절의 부위 및 양상과의 관계는 관찰할 수 없었으나, 적어도 슬개골 골절 및 후 십자 인대 파열 26례(74%)는 Dashboard 손상에 의한 대퇴골 간부 골절과 관련되어 발생할을 알 수 있었다. 또한 동측 인대 손상 중 전 십자 인대 파열은 3례(20%)에서만 발생하였다.

대퇴골 간부 골절과 동반된 가장 흔한 동측 슬관절부 골절은 슬개골 골절이며, 후 십자 인대 파열이 가장 빈번히 동반되는 인대 손상으로서 대부분 Dashboard 손상 기전에 의해서 발생하는 것으로 생각된다.

색인 단어 : 대퇴골, 슬관절 골절, 인대 손상, 수상기전, 발생 부위

* 통신저자 : 채동주

경북 경주시 석장동 1090-1, 동국대학교 경주병원 정형외과
Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Dongguk University, 1090-1,
Sukjang-Dong, Kyongju, Kyonbuk, Korea
Tel : (0561)770-8222 Fax : (0561)770-8500
E-mail : chaedj@dumc.or.kr

- 본 논문의 요지는 1999년 춘계골절학회에서 구연되었음
- 본 논문은 2000년도 동국대학교 논문 연구비 지원으로 수행되었음

서 론

대퇴골 간부 골절과 동반된 동측 슬관절 골절 및 인대 손상은 고 에너지의 외력에 의해서 발생한다. 특히 인대 손상은 대퇴골 간부 골절 때문에 동측 슬관절의 이학적 검사가 용이하지 않아서 인대 손상의 가능성을 염두에 두지 않으면 간과하기 쉬운 것으로 알려져 있다.

대퇴골 간부 골절과 동반된 동측 슬관절의 인대 및 연골 손상의 빈도는 5.3%에서 55%까지 다양하게 보고되고 있으며, 최근의 문헌일수록 진단 방법의 발달 및 이 손상에 대한 이해로 높은 빈도를 보고하고 있다. 이와 같은 복합 손상에 대한 국내의 문헌보고는 드물며, 대퇴골 간부 골절과 동반된 동측 슬관절 주위 골절 및 인대 손상을 같이 분석한 문헌은 찾아보기 힘들다.

저자들은 대퇴골 간부 골절과 동반된 동측 슬관절 부위의 골절 및 인대 손상에 대한 빈도, 수상기전, 발생 부위 및 양상, 대퇴골 간부 골절과의 상관 관계에 대해서 분석하고자 한다.

연구 대상 및 방법

1995년 3월부터 1999년 2월까지 동국대학교 경주병원에서 치료한 120례의 대퇴골 간부 골절 환자 중, 동측 슬관절부 골절 또는 인대 손상이 동반된 환자 35례(29%)를 대상으로 하였다. 과거력 상 동측 슬관절 부위의 외상이 있었던 환자는 연구 대상에서 제외하였다. 총 35례 중 슬관절부 골절 20례(16%), 인대 손상 15례(13%)이었다.

평균 연령은 35세(19-53세)로 남자 28례, 여자 7례이었으며 우측 16례, 좌측 19례이었다. 수상 원인은 총 35례 중 교통사고 33례(94%), 추락 2례(6%)이었으며, 타 부위의 동반손상은 23례(66%)에서 발생하였다.

대퇴골 간부는 근위 협부에서 원위 골간단 확대부까지를 범위로 하였으며, 대퇴골 근위 협부를 중심으로 골절이 존재할 때 근위 골절, 협부 이하의 간부에서 상위 1/2에 골절 선이 있을 때 중위 골절, 하부 1/2 부위의 골절시 원위 골절로 정의하였다. 35례의 대퇴

골 간부 골절의 양상은 근위 1/3부 4례(11%), 중위 1/3부 30례(86%), 원위 1/3부 1례이었으며, 횡 골절 16례(46%), 사선 골절 2례(6%), 분쇄골절 17례(49%)이었다. 골절의 분쇄 정도는 Winquist 분류를 적용하였으며 I형 14례(40%), II형 9례(26%), III형 6례(17%), IV형 6례(17%)이었다. 또한 폐쇄성 골절은 28례(78%)였으며, 개방성 골절 7례(22%)중 제 I형 3례, 제 II형 3례, 제 III형 1례이었다.

동측 슬관절부 골절 진단은 20례의 슬관절 골절 및 후 십자 인대 건열 골절 1례, 전 십자 인대 경골 극 골절 2례는 단순 방사선 검사로 진단 가능하였다. 동측 슬관절의 인대 손상 여부에 대한 진단 방법으로 마취하의 이학적 검사, 슬관절경, 자기 공명 영상 검사를 이용하였다. 저자들은 대퇴골 간부 골절의 고정술 후, 동측 슬관절에 대한 마취하의 이학적 검사를 원칙으로 하였으며, 경도의 슬관절 이완이 존재하는 환자 및 슬관절의 이완은 없으나 혈관절증이 있는 증례에서는관절경 검사를 시행하였다. 관절경 검사상, 십자 인대의 파열 정도가 50%이하로 판단될 때 부분 파열로 정의하였다. 또한 술 후 회복기에 슬관절의 동통을 호소하거나, 경도의 슬관절 이완이 있는 증례에서 선별적으로 자기 공명 영상 검사를 시행하였다.

결 과

빈도 : 120례의 대퇴골 간부 골절중 동반된 동측 슬관절 골절 20례(16%), 인대 손상 15례(13%)였으며, 슬관절 골절 중 슬개골 골절 17례(85%), 경골 양과 골절 2례(10%), 경골 외과 골절 1례(5%)였다. 인대 손상 15례 중, 후 십자 인대 손상은 6례(40%), 후 십자 인대 및 외측부 인대 파열 3례(20%), 전 십자 인대 손상 3례(20%) 순이었으며, 그 중 2례의 외측 반월상 연골 손상이 후 십자 인대 파열과 동반되어 발생하였다.

수상원인, 기전 : 35례 중 33례(94%)가 교통사고에 의한 손상이었으며, 운전자 교통사고 17례(49%), 오토바이 사고 12례(34%), 승객 사고 2례(6%), 보행자 사고 2례(6%)이었다. 또한 추락 2례(6%)이었다(Table 3).

발생부위 및 양상 : 슬개골 골절 17례 중 11례(65%)가 개방성 골절이었으며, 제 I형 2례, 제 II형 7례,



Fig 1. Classification and numbers of patellar fractures

Table 3. Causes of injury

Cause	No. (%)
Traffic accident	33(94%)
driver	17(51%)
motorcycle	12(36%)
pedestrian	2(6%)
passenger	2(6%)
Fall from a height	2(6%)

Table 4. Fractures of the knee

Fx site	No.
Patellar fx	17(11) *
Bicondylar fx of tibia	2
Lat. condylar fx of tibia	1
Total	20

*open fracture

Table 5. Ligament injuries of the knee

Ligament	No.
PCL	6
PCL + LCL	3
LCL	2
ACL	3
MCL	1
Total	15

제 III형 2례이었다. 슬개골 골절의 양상은 하극 골절 6례, 분쇄골절 4례, 횡 골절 3례, 상극 골절, 주변부 (marginal) 골 연골 골절이 각각 2례 이었다(Fig. 1). 인대 손상 15례 중, 후 십자 인대 손상은 6례(40%)로 단독 파열 3례, 부분 파열 2례, 전열 골절 1례 이었다. 후 십자 인대 및 외측부 인대 파열 3례(20%), 전 십자 인대 손상(경골 극 골절 2례, 부분 파열 1례) 3례(20%), 외측부 인대 파열 2례(15%), 내측부 인대 파열 1례(5%)이었으며, 후 십자 인대 및 외측부 인대 파열과 동반되어 외측 반월상 연골 손상 2례가 발생했다(Table 5). 이상에서 슬개골 골절 17례 및 후방 불안정성이 있는 인대 손상 9례는 Dashboard 손상에 의해서 발생함을 관찰할 수 있었다.

대퇴골 간부 골절: 대퇴골 간부 골절 부위는 중위 1/3부위에서 30례(86%)로 가장 높은 빈도를 보였으며, 근위 1/3부 골절 4례(11%)이었으나 원위부 골절은 1례 만이 발생하였다. 대퇴골 간부 골절의 양상은 횡 골절 16례(46%), 분쇄골절 17례(49%), 사선 골절 2례(6%) 순이었으며 나선형 골절, 긴 사선 골절의 형태는 발생하지 않았다. 골절의 분쇄 정도는 Winquist 분류 I형 14례(40%), II형 9례(26%), III형 6례(17%), IV형 6례(17%) 순이었다(Table 6).

치료 방법(Table 1, 2): 대퇴골 간부 골절의 치료는 전례에서 골수강내 고정술을 시행하였고 33례는 교합성 금속정 고정술을, 2례에서 Ender nail을 사용하였다. 또한 35례 중 6례(17%)에서 금속정의 역동화, 골 이식술, 금속정 교환 및 골 이식술등의 부가적인 술식이 요구되었다. 슬관절 골절의 치료 방법 중, 슬개골 골절은 대퇴골 간부 골절의 고정 시 골절을 같이 고정하는 것을 원칙으로 하였다. 비 전위성 횡 골절 및 상, 하극 골절 4례에 대해서는 보존적 요법으로 치료하였고, 11례에서는 폐쇄적 또는 관혈적 정복 및 고정 술을 시행하였으며, 외측 retinaculum 손상이 있는 개방성 골 연골 골절 2례에서는 골편을 제거 후 retinaculum을 봉합하였다. 또한 경골 양과 골절 2례 및 경골 외과 골절 1례는 관혈적 정복 및 금속판 고정 술로 치료하였다.

인대 손상의 치료 15례 중, 후 십자 인대 부분 파열 2례와 전 십자 인대 부분 파열 1례는 보존적 요법으로 치료하였으며, 후 십자 인대 단독 파열 4례 중 2례는 보존적 요법으로, 동통 및 후 방 불안정성이 있는

Table 6. Location, configuration and degree of communion of femoral shaft fractures

Location	Proximal		Middle		Distal
No.(%)	4(11%)		30(86%)		1(3%)
Configuration	Transverse		Communitied		Oblique
No.(%)	16(46%)		17(49%)		2(5%)
Communion *	I		II		III
No.(%)	14(40%)		9(26%)		6(17%)
					IV
					6(17%)

* Winquist classification

2례는 후 십자 인대 재건술을 시행하였다. 후 십자 인대 및 외측부 인대 파열 3례는 후 십자 인대 재건술과 외측부 인대 복원을 행하였다. 또한 2례의 전 십자 인대 경골극 골절 2례는 pull out suture로 치료하였으며, 외측부 인대 파열 2례는 복원술로, 내측부 인대 파열 1례는 보존적 요법으로 치료하였다. 후 십자 인대 및 외측부 인대 파열과 동반된 외측 반월상 연골 손상 2례 중 1례는 부분 적출술을, 1례는 봉합술을 시행하였다.

고 찰

대퇴골 간부 골절과 동반된 동측 슬관절의 인대 손상의 발생 빈도는 1958년 Ritchey 등⁸⁾이 1.7%의 슬관절 인대 손상을 보고한 이후, 저자에 따라서 5.3%에서 55%까지 다양하게 보고하고 있으며^{2,3,7,13,14)}, 자기 공명 영상, 슬관절경등의 진단 방법의 발달 및 이 손상에 대한 이해로 최근에 보고된 문헌일수록 보다 높은 발생 빈도를 보고하고 있다. Walker와 Kennedy¹³⁾는 54례의 대퇴골 간부 골절에서 26례(48%)에서 동측 슬관절의 불안정성이 발생하였음을 보고했으며 그 중 16례(30%)는 임상적으로 유의한 불안정성이 존재하였다고 했다. 또한 Decampos 등²⁾은 슬관절경을 이용한 전향적 연구에서 40례의 대퇴골 간부 골절 환자 중 22례(55%)에서 동측 슬관절 손상이 발생하였음을 보고했다. Vangness Jr 등¹²⁾은 마취하의 이학적 검사와 슬관절경을 이용한 동반된 동측 반월상 연골의 손상에 대한 연구에서, 47례의 대퇴골 간부 골절 중 22례(47%)에서 동측 반월상 연골의 손상이 존재하였으며, 23례(49%)에서 동측 슬관절의 인대 손상이 발생하였음을 보고하였다. 이와 같은 복합 손상에 대한

국내의 문헌 보고는 드물며, 특히 대퇴골 간부 골절과 동반된 동측 슬관절 주위 골절 및 인대 손상을 같이 분석한 문헌은 찾아보기 힘들다. 저자들은 대퇴골 간부 골절과 동반된 동측 슬관절 인대 손상 뿐만 아니라, 슬관절 부 골절을 포함하여 전체적인 양상을 알아보고자 하였다. 본 연구에서는 120례의 대퇴골 간부 골절 중 동측 슬관절 골절 및 손상은 35례로 29%의 발생 빈도를 보였으며, 슬관절 주위 골절 20례(16%), 인대 손상 15례(13%)이었고 그 중 2례의 외측 반월상 연골 손상이 후 외방 불안정성과 동반되어 발생하였다.

이 복합 손상은 고 에너지의 외력에 의해서 발생한다^{1,4,5,10,11)}. 본 연구에서의 35례 중 타 부위의 동반 손상이 23례(66%)에서 발생되었음이 그것의 간접적인 증거이다. 저자들의 수상 원인 및 발생 기전에 대한 분석에서 35례 중 33례(94%)가 교통 사고에 의한 상이었다. 그 중 운전자 사고 17례와 오토바이 사고 12례는 Dashboard 손상에 의해서 발생되었을 것으로 판단한다. 골절 및 인대 손상의 양상은 더욱 명확하게 수상 기전을 밝혀준다. 즉 슬관절부 골절 20례 중 슬개골 골절이 17례(85%)로서 가장 많이 동반되었으며 인대 손상 15례 중, 후 십자 인대 파열과 후 십자 인대 및 외측부 인대 파열 9례는(60%)가 발생하였다. 이 상에서 35례 중 적어도 26례(74%), 즉 슬개골 골절 17례 및 후 십자 인대 파열을 포함한 9례는 Dashboard 손상에 의함을 관찰할 수 있었다. 또한 동반된 슬관절 골절 중 경골과 골절 3례의 수상 기전도 Dashboard 손상에 의한 수상으로 판단한다.

저자들은 위와 같은 이유로 전 십자 인대 파열이 대퇴골 간부 골절과 동반된 가장 흔한 동측 슬관절 인대 손상이라는 문헌 보고들과는 다른 생각이다. Decampos 등²⁾은 40례의 대퇴골 간부 골절 환자 중 23

레(57%)에서 동측 전 십자 인대 파열이 동반되었으며 1례만이 후 십자 인대 파열의 완전 파열이 있었다고 보고했다. 또한 Walker와 Kennedy¹³⁾는 동측 슬관절 인대 손상 중 50%에서 전 십자 인대 손상이 동반되었음을 보고하였고, Szalay 등⁹⁾은 114례의 대퇴골 간부 골절 중 31례(27%)에서 슬관절 이완이 있었으며, 슬관절의 유의한 불안정성을 보인 증례에서는 대부분 전방 회전 불안정성이 동반되었다고 주장하였다. 이와 같은 보고들은 저자들의 분석과는 상이하다. 본 연구에서는 동반된 인대 손상 15례 중 후 십자 인대 파열 및 후외방 불안정성 9례(60%), 전 십자 인대 파열 3례(20%)로서 후 십자 인대 파열의 빈도가 높았다. Lakshman과 Scotland⁶⁾는 주요 하지 골절과 가장 흔히 발생하는 동측 슬관절 손상은 내측부 인대 파열 및 후외방 관절막 파열이라고 주장한 바 있다.

대퇴골 간부 골절 환자 중 동측 슬관절 인대 손상의 부위와 손상 기전 및 대퇴골 간부 골절의 부위, 골절의 양상과의 특별한 연관 관계가 없는 것으로 보고되고 있다⁸⁾. 그러나 본 연구에서의 대퇴골 간부 골절 부위는 대부분이 중위 1/3(86%)에서 발생하였으며 원위부 골절은 거의 발생하지 않음을 관찰할 수 있었다. 또한 대퇴골 간부 골절의 양상은 직접 타격에 의한 횡 골절, 분쇄골절, 사선 골절만이 존재했으며, 골절의 분쇄 정도의 특이함은 발견되지 않았다. 저자들은 동측 슬관절 골절 및 인대 손상과 대퇴골 간부 골절의 부위 및 양상과의 관계는 관찰할 수 없었으나, 최소한 슬개골 골절 및 후 십자 인대 파열 26례(74%)는 Dashboard 손상에 의한 대퇴골 간부 골절과 관련되어 발생함을 알 수 있었다.

본 연구에서는 인대 손상 및 반월상 연골 손상의 진단에서 마취하의 이학적 검사상 임상적인 슬관절 이완이 존재하지 않는 증례에 대한 전향적 조사가 부족한 단점이 있다. 대퇴골 간부 골절 환자를 대상으로 적극적으로 동측 슬관절경 검사를 시행한다면 동반된 인대 손상 또는 반월상 연골 손상의 발생 빈도는 보다 높을 것으로 생각된다.

결론

120례의 대퇴골 간부 골절 중, 동측 슬관절부 골절

또는 인대 손상은 35례(29%)에서 발생하였으며 슬관절부 골절 20례(16%), 인대 손상 15례(13%)이었다. 슬관절부 골절 중 슬개골 골절이 가장 많이 동반되었으며, 후 십자 인대 파열이 가장 빈번히 동반되는 인대 손상임을 관찰할 수 있었고, 대퇴골 간부 골절은 중간 1/3부위의 골절이 가장 빈번히 발생함을 알 수 있었다. 이와 같은 손상은 대부분 Dashboard 손상 기전에 의해서 발생하는 것으로 생각한다.

REFERENCES

- 1) Buckley SL, Sturm PF, Torsi LL, Thomas MD and Robertson WW : Ligamentous instability of the knee in children sustaining fractures of the femur. *J Pediatr Orthop*, 16: 206-209, 1996.
- 2) Decampos J, Vangsness CT, Merritt PO and Sher J : Ipsilateral knee injury with femoral fracture. *Clin Orthop*, 300: 178-182, 1994.
- 3) Dunbar WH and Coleman SS : Occult knee injuries associated with ipsilateral femoral fractures. *Orthop Trans*, 2: 253-259, 1979.
- 4) Harvey JP, Moore TM and Patzakis MJ : Ipsilateral diaphyseal femoral fracture and knee ligament injury. *Orthop Trans*, 6:321-329, 1982.
- 5) Keene JS : Diagnosis of undetected knee injuries. *Knee Injuries*, 85: 153-161, 1989.
- 6) Lakshman K and Scotland TR : The incidence of knee ligament injuries in 105 patients with lower limb fractures. *J Bone Joint Surg*, 67-B: 151-154, 1985.
- 7) Moore TM, Patzakis MJ and Harvey JP : Ipsilateral diaphyseal femur fractures and knee ligament injuries. *Clin Orthop*, 232: 182-189, 1988.
- 8) Ritchey SJ, Schonholz GJ and Thompson MS : The dashboard femoral fracture. *J Bone Joint Surg*, 40-A: 1347-1352, 1958.
- 9) Szalay MJ, Hosking OR and Annear P : Injury of knee ligament associated with ipsilateral femoral shaft fractures and with ipsilateral femoral and tibial shaft fractures. *Injury*, 21: 198-400, 1990.
- 10) Taylor MT, Banerjee B and Alpar EK : Injuries

associated with a fractured shaft of the femur. Injury, 25: 185-187, 1994.

- 11) Tylman D and Siwek W : Long term results of functional treatment in intraarticular knee fractures and multifragment fractures of the shaft of femur. Clin Orthop, 272: 114-121, 1991.
- 12) Vangsness Jr CT, Decampos J, Merritt PO and Wiss DA : Meniscal injury associated with femoral

shaft fractures. J Bone Joint Surg, 75-B: 207-209, 1993.

- 13) Walker DM and Kennedy JC : Occult knee ligament injuries associated with femoral shaft fractures. Am J Sports Med, 8: 172-174, 1980.
- 14) Walling K, Seradge H and Spiegel PG : Injuries to the knee ligaments with fractures of the femur. J Bone Joint Surg, 64-A: 1324-1327, 1982.

Abstract

Knee Fractures and Ligament Injuries Associated with Ipsilateral Femoral Shaft Fractures - Mechanism of Injury, Site of the Knee Fracture and Ligament Injury -

Dong Ju Chae, M.D., Phyl Hyun Chung, M.D. and Won Suk Chae, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine,
Dongguk University, Kyongju, Korea*

Purpose : To establish the incidence and type of knee fractures, injury of knee ligament associated with ipsilateral femoral shaft fractures. What is the most common mechanism of these combined injuries?

Materials and Methods : From March 1995 to February 1999, evaluation of one hundred and twenty consecutive patients with fracture of the femoral shaft showed fractures and injuries of the ligaments of the ipsilateral knee in thirty-five(29%) of them. Of those thirty-five, nineteen patients had injured their knees and femoral shaft fractures by the dashboard injury. Twelve injuries were caused in a motor cycle accident, and two patients occurred in pedestrians struck by cars. Two injuries were caused by falls.

Results : There were twenty fractures of the knee and fifteen injuries of the ligament. Seventeen of the twenty fractures were in the patella, two in the bicondyle of the proximal tibia and one in the lateral condyle of the proximal tibia. Eleven of seventeen fractures of the patella were open fractures. Of fifteen injuries of the ligament, there were six posterior cruciate ligament tears(including 2 partial tears and 1 avulsion fracture), three posterior cruciate ligament tears with medial or lateral collateral ligament disruption, three anterior cruciate ligament tears(2 tibial spine fractures and 1 partial tear), two lateral collateral ligament disruptions and one medial collateral ligament tear. The locations of femoral shaft fracture were proximal in four patients, middle in thirty, and distal in one patient.

Conclusion : We conclude that there is a high incidence of ipsilateral fracture of the patella and posterior cruciate ligament tears in patients with femoral shaft fractures. The dashboard injury is the most common mechanism of the ipsilateral knee fractures and ligament tears with femoral shaft fractures.

Key Words : Knee, Femur, Fracture and ligament injury, Mechanism of injury