

경골 외과 골절에서 외측 반월상 연골 손상의 위험군

김정만 · 장정호 · 선두훈 · 서정태 · 김석중

가톨릭대학교 의과대학 정형외과학 교실, 강남성모병원

= Abstract =

Risk Group of Lateral Meniscus Injury in Fracture of Lateral Tibial Condyle

Jung-Man Kim, M.D., Ph.D., Cheong-Ho Chang, M.D., Doo-Hoon Sun, M.D., Jeong-Tae Seo, M.D., Seok-Joong Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kang-Nam St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea, College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose : Untreated meniscus injuries accompanied with fractures of lateral tibial condyle may cause prolonged pain and post-traumatic arthritis. Lateral displacement of fractured fragment of lateral tibial condyle was found to be related to the incidence of lateral meniscus tear. We established the risk groups for lateral meniscus injuries on the basis of the degree of the lateral displacement of lateral tibial condyle.

Materials and Methods : Risk groups for lateral meniscus injury in fractures of lateral tibial condyle were evaluated in 39 knees, retrospectively, using plain roentgenograms and arthroscopic findings. On the knee anteroposterior radiography, displacement of lateral tibia condyle were classified into three groups according to the probability of lateral meniscus injury: high risk group for above 8mm of lateral displacement; moderate risk group for 4-8mm; low risk group for less than 4mm.

Results : High risk group has ten meniscus injuries among 13 knees (76.9%) and moderate

* 통신저자 : 장 정 호

서울특별시 서초구 반포동 505번지(137-040)

가톨릭대학교 의과대학 강남성모병원 정형외과학 교실

Tel : (02) 590-2563 Fax : (02) 535-9834

* 본 연구의 요지는 대한골절학회 제 25차 춘계학술대회에서 구연 발표 되었음.

risk group had the seven meniscus injuries of 18 knees (38.9%). Low risk group of eight knees had no meniscus injury (0%). These different incidences among groups were statistically significant ($p < 0.05$).

Conclusions : The authors suggest that the incidence of lateral meniscus injury was related to the degree of lateral displacement of lateral tibial condyle, and our definition of risk groups are useful for prediction of lateral meniscus injury in fracture of lateral tibial condyle.

Key words : Tibia, Fracture, Meniscus Injury, Risk Factor

서 론

경골 외과 골절과 동반된 연부 조직의 손상이 정확하게 파악되지 못하였거나 간과되어 적절한 치료가 시행되지 못하였다면 골절이 유합된 후에도 불안정한 슬관절이나 외상 후 관절염 등이 후유증으로 남을 수 있다^(1,11). 경골 외과 골절과 동반될 수 있는 연부 조직의 손상 중 반월상 연골의 손상은 이학적 검사나 단순 방사선검사만으로는 진단이 어려울 수 있으며, 자기 공명 영상을 이용한 검사의 경우에도 진단의 민감도가 50%에서 70%로 낮아서 치료 계획을 세우는 데 어려움이 있다^(2,4,5,6,9). 저자들은 관절경하에서 외측 반월상 연골판 손상을 확인한 증례들 중 수술 후 첫 내원시 촬영한 슬부 전후방 단순 방사선 검사의 소견을 후향적인 관찰을 통하여 경골 외과 골절의 외측 전위가 심할수록 외측 반월상 연골 손상의 빈도가 증가했음을 평가하여 외측 반월상 연골 손상의 유무를 예측할 수 있는 단순 방사선 검사의 위험군을 설정하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1992년 3월부터 1998년 3월까지 경골 외과 골절로 진단되고 관절경을 이용하여 외측 반월상 연골 손상 유무가 확인된 39명을 대상으로 하였다. 모두가 일측성 골절로 남자가 21례로 많았고 평균연령은 34.2세로 21세에서 58세 사이였다. 30명은 교통사고로 나머지 9명은 낙상으로 골절이 발생하였다. Horli⁽³⁾와 Moore^(7,8)의 분류를 이용할 경우 미세 전위형이 4례, 국소압박 골절형이 3례, 분리 압박 골절형이 24례, 외측과를 침범한 전과골 골절형은 2례, 양측 과골 골절

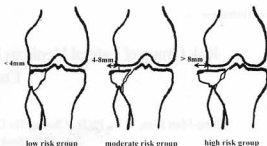


Fig 1. Risk groups of lateral meniscus tear in fracture of lateral tibial condyle : high risk group for above 8mm of lateral displacement; moderate risk group for 4-8mm; low risk group for less than 4mm.



Fig 2. 37-year-old male patient. Anteroposterior radiograph showed split-compression type of lateral condyle fracture and 10mm of lateral displacement. He had peripheral tear of lateral meniscus.

형은 6례였다.

슬관절 전후면 단순 방사선 검사에서 대퇴골 외과 하외측단에서 경골의 슬관절면에 직각으로 그은 선을 기준으로 골절편의 최외측단과의 거리를 경골 외과 골절의 외측 전위로 정의하였다. 외측 전위 정도에 따른 외측 반월상 연골 손상의 발생 여부와 종류를 기

특하고 probit analysis를 이용하여 연골 손상이 발생될 확률이 95%와 발생하지 않을 확률이 95%인 경골 외과 전위 정도를 기준으로 '저 위험군', '중 위험군'과 '고 위험군'으로 나누었다. 각 군간의 외측 반월상 연골파열의 빈도의 차이는 loglinear법으로 위험군의 유용성을 검정하였다.

결 과

총 39례의 경골외과 골절중 17례(43.6%)에서 외측 반월상 연골손상이 관찰되었고 6례에서 변연부 파열, 4례의 횡 파열과 1례의 종 파열이 관찰되었고 수평 파열과 관상 파열이 각기 3례씩이었다. 변연부 파열의 경우는 반월상 연골 봉합술을 시행하였고 다른 형태의 파열은 외측 반월상 연골 부분 적출술로 치료하였다. probit analysis를 이용하여 외측 반월상 연골 손상이 발생할 확률이 95%인 골편의 외측 전위는 8.2 mm, 손상이 없을 확률이 95%인 외측 전위는 4.4mm로 평가되었다. 그러나 실제 방사선 영상에서 측정할 수 있는 단위가 mm 단위가 많이 사용되기 때문에 4mm와 8mm를 기준으로 하여 4mm이하의 외측전위를 '저 위험군', 4mm에서 8mm 사이의 외측전위를 '중 위험군', 8mm이상의 전위가 있을 때 '고 위험군'으로 경골 외과 골절을 분류하였다 (Fig. 1-2).

'저 위험군'은 8례로 외측 반월상 연골 손상이 없었고, '중 위험군'은 18례로 7례에서 외측 반월상 연골이 파열되었고 수평 파열 3례, 횡 파열 2례, 관상 파열과 변연부 파열이 각각 1례씩이었다. '고 위험군'

에는 13례의 경골 외과 골절중 10례에서 연골손상을 관찰하였으며, 종 파열이 1례, 관상 파열과 횡 파열이 각기 2례였고 변연부 파열은 5례로 '고 위험군'중 유의하게 많았다. 각 군간의 외측 반월상 연골 손상의 빈도차이는 유의하였다 ($p<0.05$, Table 1).

Hori³⁾과 Moore^{7,8)}의 근위 경골 골절 분류에 따른 외측 반월상 연골판 파열은 4례의 미세 전위형과 3례의 국소 압박 골절형에서는 외측 반월상 연골의 손상이 관찰되지 않았으며 24례의 분리 압박 골절중중 12례에서 외측 반월상 연골의 파열이 있었으며, 외측과를 침범한 전과골 골절 2례중 1례, 양측 과골 골절중 6례중 4례에서 외측 반월상 연골의 파열이 관찰되었으나 Hori과 Moore의 골절형에 따른 외측 반월상 연골 손상의 차이는 유의하지 않았다 ($p>0.05$).

고 찰

경골 외과 골절의 분류중 Hori³⁾과 Moore^{7,8)}의 근위 경골 골절 분류법이나 Schatzker¹³⁾의 경골 고령부 골절의 분류 등은 복잡한 근위 경골 골절의 양상을 단순화 시켜서 분류하고 치료의 기준으로 삼는데 유용하고 중요한 역할을 하였다. Hori과 Moore의 분류는 골절과 골절탈구를 각기 5단계로 나누었고^{3,7,8)}, Schatzker¹³⁾는 골간단부와 골간의 해리와 동반된 양과 의 분쇄골절 (plateau fracture with dissociation of metaphysis and diaphysis)을 Hori과 Moore의 분류에 제6형으로 첨가하여 골절의 치료방향을 제시하였다. 경골 고령부 골절과 동반되는 인대 손상에 대해 Schukal

Table 1. The meniscus injury according to the risk group

Risk group	Number of case	Number of meniscus injury(%)	Type of tear (case)
High	13	10(76.9%)	Peripheral (5), Transverse (2), Flap (2), Longitudinal (1)
Moderate	18	7 (38.9%)	Horizontal (3), Transverse (2), Flap (1), Peripheral (1)
Low	8	0 (0%)	None
Total	39	17 (43.6%)	Peripheral (6), Transverse (4) Flap (3), Horizontal (3), Longitudinal (1)

과 Gum¹²⁾은 Horli and Moore의 골절 분류 중 미세 전위 골절(minimally displaced), 국소 압박 골절(local compression), 분리압박골절(split compression)형인 경우 인대손상이 흔히 동반되므로 이러한 골절의 발생 시 슬관절의 스트레스검사를 하는 것이 필요하다고 하였다.

그러나 이러한 분류는 골절의 손상 기전이나 골절의 해부학적인 형태에 기준을 두었기 때문에 경골 외과 골절과 흔히 동반되는 반월상 연골 손상을 예측할 수 있는 자료를 제공하지 못하였다. Vangness¹⁴⁾은 경골 고정부 골절에서 반월상 연골 손상은 Horli의 분류나 인대손상의 유무와 상관관계가 없다고 보고하였고 본 연구에서도 Horli and Moore의 분류와 외측 반월상 연골 손상의 빈도를 비교하였지만 각 형사이의 의미 있는 차이를 관찰할 수 없었다. 단지 미세 전위형과 국소 압박 골절형에서는 단 한 증례의 연골 손상도 없었는데 이 두 가지형의 골절을 합한 경우의 외측 반월상 연골 손상의 빈도와 나머지형의 골절을 합한 경우의 빈도사이에서만 차이가 있었을 뿐이었다.

경골 외과 골절과 동반된 반월상 연골 손상의 진단을 위해서 Belletti¹⁵⁾은 경골 평면부 골절을 컴퓨터 단층 촬영하고 수술로 반월상 연골 손상을 확인한 7례를 관찰하여 외측 반월상 연골의 완전한 결열이 되는 소견으로 관절막, 슬와인대와 외측 반월상 연골의 간격의 이개, 슬와 인대 부위에 균일하지 않은 밀도의 음영, 슬와 건 함요부(popliteal recess)의 저밀도의 음영 등을 제시하였고 형태학적으로도 정상 'C' 형태보다 넓어지거나 더 좁아지게 되는 경우 외측 반월상 연골의 결열의 소견이 된다고 하였다. 그러나 외측 반월상 연골의 손상만을 진단하기 위해서 컴퓨터 단층촬영을 하는 것은 적절하지 못하다.

자기 공명 영상의 발달로 슬관절의 인대손상과 반월상 연골손상의 진단에 도움이 될 수 있으나 경골 외과를 침범한 골절은 슬관절 내외의 연부 조직 음영에 영향을 주어 정확한 반월상 연골 손상의 판독에 오류를 범할 수 있으며 변연부 파열, 횡 파열, 수평 파열의 진단은 특히 어려운 것으로 보고되었다^{4,5,6,9)}. 또한 Miller⁶⁾은 자기 공명 영상만 가지고 반월상 연골 손상에 대한 수술을 결정할 때 35.1%에서 불필요한 치료를 하였다고 보고하였는데 경골 외과 골절이 있는 모든 환자에게 자기공명 영상을 시행하는 것은 의료비

용 면에서도 합리적이지 않다.

증례들의 손상 초기 단순 방사선 검사에 대한 후향적인 연구를 통하여 골편의 외측 전위가 외측 반월상 연골 손상과 연관이 있음을 관찰하였다. 골절의 전위 정도를 표현하기 위하여 골절의 간격을 직접적으로 측정하려 하였으나 근위 경골의 넓은 전후방 직경, 경골 근위단의 후방경사와 근위 경골에 부착된 연부 조직 등은 단순 방사선 검사상 골절의 간격이나 함몰을 겹쳐서 보이게 하며 골절 전위의 평가시 골절의 전위가 실제 골절 간격보다 축소되거나 과장되게 측정되어 골절을 평가하는 기준치표로 이용할 수 없었다. 저자들은 슬관절 전후면 단순 방사선 검사에서 실제 골절 간격을 대신하여 대퇴골 외과 하위측단에서 경골의 슬관절면에 직각으로 그은 선을 기준으로 경골 외과 골절편의 최 외측단과의 거리를 측정하여 경골 외과 골절의 외측 전위로 정의하였다. 정상적인 슬관절의 전후방 단순 방사선 검사상 경골의 근위단이 외측으로 전위되어 있는 경우를 관찰할 수 있기 때문에 반대측 슬관절을 촬영하여 기준을 세우면 더욱 정확한 외측 전위를 평가할 수 있을 것이다. 그러나 본 연구는 후향적인 관찰에 기초하여 관찰하였기 때문에 정상 슬관절 전후면 촬영을 비교하여 외측 전위를 평가할 수 없었다.

외측 반월상 연골 손상을 예측하는 위험군의 기준점을 세우기 위해 이용된 통계적인 방법은 직관이나 경험적인 판단 혹은 일정한 간격의 수치를 나열하여 분류의 기준점을 세우는 방법보다는 합리적이라고 생각한다. 경골 외과 골절의 진단시 8mm 이상의 전위가 있는 13례중 10례(76.9%)의 외측 반월상 연골 손상의 빈도를 보인 결과는 단순방사선 검사만으로도 외측 반월상 연골의 파열에 준하는 치료의 계획을 세울 수 있으며, 4mm이하의 골절의 전위 시에는 추가되는 검사의 도움 없이 외측 반월상 연골 손상의 가능성을 배제할 수 있을 것으로 생각한다. 그러나 4mm에서 8mm사이의 외측전위는 외측 반월상 연골 손상의 빈도가 18례중 7례(38.9%)로서 외측 반월상 연골 손상의 정확한 진단을 위해 자기 공명 영상 검사나 골절의 수술시 관절경화 검사를 시행하는 것이 바람직 할 것으로 생각된다.

외측 반월상 연골 손상을 유발하는 경골 외과 골절의 기전으로 저자들은 경골 외과 골절의 발생시 외측

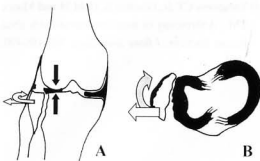


Fig 3. Mechanism of lateral meniscus injury. Lateral meniscus sustained compression (black arrow), valgus (white arrow) and external rotation force (gray arrow) between femur and tibia condyle during fracture (A). Severe force induced marked displacement of lateral tibial condyle and peripheral tear of lateral meniscus concomitantly (B).

반월상 연골은 대퇴골 외과와 경골 외과 사이에서 압박력을 받아 감입 되고 경골 골절면이 회외전력과 외반력에 의해 외측으로 급격히 전위되면서 외측 반월상 연골이 내외측으로 긴장된 상태가 되어 반월상 연골을 손상시켰을 것으로 생각한다. 특히 골절이 과도한 외측 전위력과 회외전력을 받게되어 8mm 이상 전위될 경우 반월상 연골의 변연부에서 파열을 유발할 수 있다고 생각한다 (Fig. 3).

결 론

본 연구의 관찰로 외측 경골 골절시 외측 전위가 커질수록 외측 반월상 연골 손상의 빈도가 증가함을 알 수 있었다. 저자들이 제시한 위험군은 단순한 방사선 검사에서 외측 반월상 연골 손상의 유무를 예측하는데 도움을 줄 수 있으며 치료의 계획을 세우는데 도움을 줄 것으로 생각한다.

REFERENCES

- 1) Bellelli A, Sparvieri A, Spina S, Tormenta S and Nardis P : Meniscal deformities associated with fractures of the tibial proximal extremity. Consideration in 7 cases. *Radiol Med*, 91:177-180, 1996.
- 2) Colletti P, Greenberg H and Terk MR : MR findings in patients with acute tibial plateau fractures. *Comput Med Imaging Graph*, 20:389-394, 1996.
- 3) Hohl M : Tibial condylar fractures. *J Bone Joint Surg*, 49A :1455-1467, 1967
- 4) Imhoff A, Buess E, Hodler J and Schreiber A: Relevance of proton spin tomographic meniscus diagnosis in correlation with arthroscopy. *Orthopade*, 23:117-124, 1994.
- 5) Lundberg M, Odensten M, Thuomas KA and Messner K : The diagnostic validity of magnetic resonance imaging in acute knee injuries with hemarthrosis. A single-blinded evaluation in 69 patients using high-field MRI before arthroscopy. *Int J Sports Med*, 17:218-222, 1996.
- 6) Miller GK : A prospective study comparing the accuracy of the clinical diagnosis of meniscus tear with magnetic resonance imaging and its effect on clinical outcome. *Arthroscopy*, 12:406-413, 1996.
- 7) Moore TM : Fracture-dislocation of the knee, *Cain Ortho*, 156:128-140, 1981.
- 8) Moore TM and Harvey JP Jr : Roentgenogram measurement of tibial plateau depression due to fracture. *J Bone Joint Surg*, 56A:155-160, 1974.
- 9) Ng J, Baron M, Ng AC, Bessette J, Vahey T, Shelbourne KD and Chua GT : Traumatic knee injuries. The accuracy of MRI compared with arthroscopy. *Indiana Medicine*, 82:886-890, 1989.
- 10) Rasmussen PS : Tibial condyle fractures as a cause of degenerative arthritis. *Acta Orthop Scand*, 43:566-575, 1972.
- 11) Rasmussen PS : Tibial condyle fractures. Impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment. *J Bone Joint Surg*, 55A:1331-

- 1350, 1973.
- 12) **Schulak DJ and Gunn DR** : Fractures of tibial plateaus. A review of the literature. *Clin Orthop*, 109:166-177, 1975.
- 13) **Schatzker J, MacBroom R and Bruce D** : Tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968-1975. *Clin Orthop*, 138:94-104, 1979.
- 14) **Vangsness CT Jr, Ghaderi B, Hohl M and Moore TM** : Arthroscopy of meniscal injuries with tibial plateau fractures. *J Bone Joint Surg*, 76B:488-490, 1994.