

외상성 슬관절 탈구

고려대학교 의과대학 정형외과학교실

임홍철 · 변영수 · 이순혁 · 강승구

- Abstract -

Traumatic Dislocation of the knee

Hong Chul Lim, M.D., Young Soo Byun, M.D.,
Soon Hyuk Lee, M.D., Sung Ku Kang, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Guro and Ansan Hospital
The Korea University College of Medicine, Seoul, Korea*

Traumatic dislocation of the knee is an uncommon but serious injury associated with extensive soft tissue damage and the danger of neurological and vascular involvement.

During the periods from September 1983 to September 1992, we had experienced 21 cases of the traumatic dislocation of knee at the Guro and Ansan Hospital, Korea University College of Medicine.

The results obtained from this study were as follows ;

1. The age of initial dislocation varied from 11 to 79 years with the average of 32.8 years and the ratio of male to female was 20 : 1.
2. Dislocations were classified into 5 types which were anterior in 9, posterior in 4, medial in 1, lateral in 4 and rotatory in 2 cases and also unclassified in 1 case.
3. Causes of the injury were traffic accident in 9, sports injury in 7, fall down in 4 and industrial injury was 1 case.
4. Complications of traumatic dislocation of the knee included popliteal artery rupture in 3, compartment syndrome in 2 and peroneal nerve palsy in 4 cases.
5. All of ligamentous injuries were repaired and augmented except 2 cases which were treated conservating 10-14 days after trauma and all of the cases of arterial injuries were repaired with an autogenous vein graft.
6. Results were excellent 3, good 12, fair 4, and poor 2 cases by Marvin classification

* 본 논문의 요지는 제 37차 춘계 정형외과 학술대회에서 구연되었음.

at the average 27 months after operation.

- 7. Prompt completion of vascular repair is critical to avoid amputation and also operative repair of injured ligaments seems to be good method to yield good results with the improved stability.

Key Words : Knee, Traumatic dislocation.

서 론

슬관절의 탈구는 매우 드문 손상으로써 일단 슬관절 탈구가 발생시에는 광범위한 연부조직 손상과 신경학적 손상 및 혈관손상이 동반되는 경우가 많아 응급치료를 요한다. 동반된 혈관손상을 방지하면 이후 하지절단을 초래하게 됨으로 초기진찰시 세심한 주의가 필요하다. 대중 교통수단의 발달과 생활 수준의 향상으로 통상 교통사고나 운동시에 심한손상을 입어 슬관절탈구가 발생한다. 그러나 대부분 정복이 된후에 내원하게 되어 초진상태 만으로 원래의 손상을 명확히 알기 어려우며, 초진소견으로 추측되는 것보다 원래의 손상이 훨씬 더 심한경우가 많다.

본 논문의 저자들이 1983년부터 1992년까지 10년간 고려대학교 의과대학부속 구로병원과 안산병원에서 경험한 슬관절 외상성 탈구환자를 대상으로 최소 12개월 이상 추시관찰이 가능하였던 21례에 대하여 치료성적 및 합병증 등을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었기에 이에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1983년부터 1992년까지 10년간 본 교실에서 경험한 슬관절 외상성 탈구환자중 1년이상 추시관찰이 가능하였던 21례를 대상으로 슬관절 탈구의 분류, 동반손상, 치료방법 및 치료결과를 분석하였다. 치료결과는 슬관절의 자각증상, 보행능력, 불안정성, 환자의 직업복귀능력 등을 종합적으로 고려한 Marvin H. Meyer의 기능적 분류에 따라 평가하였다.

1. 연령 및 성별분포

슬관절 외상성 탈구로 진단받고 본원에서 수술적 치료후 최소 12개월 이상 추시관찰이 가능하였던 경우는 총 21례로 성별로는 남자가 20명, 여자가 1명으로서 주로 왕성한 활동기의 젊은 남자에서 많았다. 사고연령은 최소 11세에서 최고 79세로 평균 32.8세였다.

2. 수상원인

교통사고로 인한 손상이 9례로 가장 많았으며 스포츠손상이 7례, 낙상 4례, 작업중 손상이 1례로서 우측 슬관절이 14례, 좌측 슬관절이 7례였다.

3. 손상의 진단 및 분류

손상의 분류는 현재 일반적으로 사용하고 있는 대퇴골에 대해 경골이 위치한 방향에 따른 분류를 따랐다. 환자들은 탈구된 슬관절이 모두 완전 또는 불완전 정복된 상태로 내원하였으며 환자및 동반자의 병력청취와 방사선소견, 마취하에서의 이학적 검사를 통하여 진단을 하였다. 이들 환자중 전방탈구가 (9례)였으며, 후방탈구(4례), 내측탈구(1례), 외측탈구(4례), 회전탈구(2례)로 분류하였으며, 미분류에 해당하는 경우가 1례 있었다(Table 1).

Table 1. Type of the traumatic dislocation of knee

Type	Cases(%)
Anterior	9 (42.9)
Posterior	4 (19.0)
Medial	1 (4.8)
Lateral	4 (19.0)
Rotatory	2 (9.5)
Unclassified	1 (4.8)
Total	21(100.0)

4. 동반손상

슬관절 외상성탈구와 동반된 손상은 전례에서 전방십자인대와 후방십자인대가 동시에 파열되었으며 내측인대손상이 있었던 환자가 11례, 외측인대가 손상되었던 경우가 5례, 내측연골판 파열 9례, 외측연골판 파열 4례, 환측에 동반된 비골두골절 4례, 반대편 경비골 횡골절과 제 12흉추압박골절이 동반된 경우 1례 이외에 동측 경골 내과골절이 1례 있었다. 또한 내외측 비복근이 동시에 파열된 경우가 8례였으며, 내측 비복근 파열이 6례였고 이밖에 슬와근 파열이 5례에서 발생하였다(Table 2).

Table 2. Associated injury in traumatic dislocation of knee

Association	Cases
MCL	11
LCL	5
Med. meni. rupt.	9
Lat. meni. rupt.	4
M. GCM* + L. GCM*	8
M. GCM*	6
Popliteus rupt.	5
Tibia & Fibular Fx.	1
Fibular head Fx.	4
Tibia condyle Fx.	1
Spine Fx.	1

* GCM : Gastrocnemius muscle

응급실 내원당시 혈행장애를 보인 3례에서 혈관조형술을 통하여 슬와동맥파열을 확인하였고, 2례에서 전후방 구획증후군이 발생하였으며, 비골신경손상은 4례에서 발생하였다.

5. 치료방법

응급실에서의 환자와 보호자의 병력청취 및 이학적 검사를 통하여 손상정도를 파악한후 순환장애유무를 관찰하였다. 혈행장애를 보인 5례에서 응급혈관조형술을 시행하여 3례에서 슬와동맥손상을 확인하고 정맥이식을 통한 혈류재개를 시행하였다. 구획증후군이 발생한 2례는 전후방근막 절개술을 시행하고 나머지 환자들은 장하지 석고부목 고정하에 하지거상 후 순환장애유무를 관찰하여 부종방지를 위한 조치를 취하였다. 저자들은 가능한한 파열된 인대와 건

에 대해 원상태로의 재건과 복원을 원칙으로 2례를 제외한 모든 환자에서 수상당일로 부터 10-14일이 경과한후 수술적인 방법을 택하였고, 혈행장애가 있었던 2례의 환자에서 각각 수상후 3주, 4주에 수술을 시행하였으며 1례는 수술적치료를, 1례는 석고고정후 물리치료를 시행하였다. 구획증후군이 발생되었던 1례는 수술적치료를, 1례는 석고고정을 통한 보존적인 치료를 하였다. 수술적인 치료방법의 경우 대부분 대퇴골 및 경골 기시부에서 손상된 경우가 많아 직접복원술을 시행하였고 15례에서 반건막건을 이용한 십자인대보강술을, 3례에서 장경대를 이용한 십자인대보강술을 시행하고 수술후 평균 3주후 장하지 보조기를 장착한 상태에서 슬관절 운동을 시작하였다. 4례의 비골신경손상에 대하여는 수술부위에서 신경손상의 정도를 파악한후 완전 파열된 2례에 대해서는 봉합술을, 2례는 보존적인 치료를 시행하였다.

결 과

슬관절 외상성 탈구의 치료후 평가방법으로는 1971년에 Marvin H. Meyer가 발표한 4단계로 평가된 기능적 분류를 채택 하였다. 치료결과로서 Excellent가 3례, Good이 12례, Fair가 2례, Poor가 4례이었다. 보존적인 치료를 한 2례의 경우 Fair 1례, poor 1례 였으며 슬와동맥파열에 대한 정맥이식술후 4주에 인대복원술을 시행한 1례와 비골신경손상을 동반한 2례에서 Poor의 결과를 보였다(Table 3).

증례 보고

증례 1

48세 남자환자로 작업중 25m 높이에서 추락에 의한 우측 슬관절 전후방십자인대 파열 및 내측인대 파열이 있었으며 동반된손상으로 제 12흉추압박골절, 반대편 슬관절 경비골 개방성 횡골절로 본원 응급실로 내원하였다. 내원당시 우측하지 동맥손상을 의심할만한 소견은 보이지 않았으며, 마취하 전방으로 탈구되는 소견을 보였다. 수상후 7일만에 우측 슬관절인대 손상에 대해 전방십자인대는 반건막건을

Table 3. Criteria of result by Marvin

Result	Comment	Cases (%)
Excellent	The patient who had returned to work or previous level of activity.	3 (14.3)
Good	The patient could perform all of his daily activities with slight complaints. pain and instability only constituted an annoyance.	12 (57.1)
Fair	The patient could perform all daily activities but complained of difficulty when walking up stairs, walking on tip toes, or running.	2 (9.5)
Poor	The patient who complained of a marked handicap in the performance of his daily activities.	4 (19.0)
Total		21 (100.0)

이용한 보강수술을 했으며, 후방십자인대는 pull out suture, 내측인대는 staple을 이용한 고정을 실시후 8주간 장하지석고 고정과 functional cast brace로 슬관절운동을 시행하여 good의 결과를 얻었다(Fig. 1. A, B, C, D).

증례 2

20세 남자환자로 4m높이에서 추락하여 전후방십자인대 기시부파열 및 내측 경골과 골절이 있으며 내측연골판 파열이 동반되어 현장에서 응급조치후 응급실로 내원하였다. 응급실 내원당시 우측하지 순환장애가 의심되어 응급 동맥혈관조영술을 시행하였다. 동맥조영상 우측 슬와동맥 파열소견 보여 응급으로 슬와동맥 파열부위에 대해 하지정맥을 이용한 정맥이식수술을 시행하고 수술시작전 마취유도 하에서 후외방으로 탈구되는 소견을 보여 전후방십자인대는 pull out suture하면서 내측연골 전절제술을 시행하였다. 수술후 8주간 장하진 석고고정후 슬관절 운동을 실시하여 good의 결과를 얻었다(Fig. 2. A, B, C, D).

고 찰

외상성 슬관절 탈구는 흔하지는 않으나 인대들의 연부조직 손상, 신경 및 혈관등의 손상을 동반하여 대단히 심각한 후유증을 초래한다. 그러나 외상성

슬관절 탈구의 진단은 환자가 병원에 도착시 자세한 이학적 검사나 X-선 촬영으로 탈구된 상태를 확인하여 결정되는 것이기 때문에 발생빈도가 대단히 낮게 보고 되고 있으나 실제적으로 병원에 도착전 자연정복되거나 탈구시 동료나 주위사람들에 의해 정복되고 또한 심한 동반손상으로 인해 단순한 인대파열로 경시되는 경향이 많다^{3,6,9,11,17}. 외상성 슬관절 탈구의 분류는 대퇴골에 대한 경골의 위치에 따라서 전방, 후방, 내측, 외측 및 회전성 탈구로 분류하는데 제일 많은 발생빈도는 전방탈구이며 회전성인 경우 후외방 회전성 탈구가 가장 많은 것으로 되어 있으나 흔치는 않은 것으로 보통 비골 신경 마비를 동반하고 도수정복술에 정복되지 않은 경우가 대부분으로 관혈적 정복을 요하게 된다고 하였다^{1,13,18}.

따라서 응급실에 내원시 슬관절에 대한 환자의 평가는 전후방십자인대를 포함한 다발성 인대손상시 우선적으로 탈구증을 의심하고 무엇보다도 과거력이나 세밀한 이학적 검사가 대단히 중요한 사항이라고 강조하고 있다^{1,18}. 탈구된 슬관절은 하지의 회생을 최대한 줄일수 있도록 즉시 정복을 시행하고 15°-20° 굴곡된 위치에서 석고부목으로 고정후 최소한 일주일 정도 혈관손상 유무에 대한 관찰이 필요하다.

특히 슬관절 전방 탈구시에는 슬와동맥의 사연(Stretching)이 일어나게 되고 혈관내벽에 미세손상, 파열이 발생되어 이후 동맥 폐쇄가 되기 때문에 검사자는 항상 유의할 필요가 있다.

Fig. 1. A, B. Anterior dislocation of Rt. knee caused by fall-down which was reduced incompletely.
C. Preoperative MRI findings indicating ruptures of the ACL and the PCL.
D. Postoperative radiographic findings of lower extremities.

슬와동맥 손상환자에서 적절한 치료를 하지 못하면 절단하는 경우가 많아 2차대전당시 DeBakey and Simeone²은 72.5%의 절단율을 보고하였고 1960년대초 슬와동맥손상을 동반한 슬관절탈구증 환자에서 Hoover⁵와 Kennedy⁶는 각각 71%, 89%의 절단율을 보고하였다. 또한 Green and Allen⁴은 혈관손상의 발견즉시 응급혈관수술을 시행한 경우 11%의 절단율을 보고 하고 있다.

손상된 혈관에 대한 치료는 반대측에서의 자가정맥이식을 통한 방법이 가장 효과적인 것으로 제시되고 있다^{14,18}. 구획증후군이 발생한 환자치료에 대해서는 4개의 구획증후군이 동시에 발생한 경우 비골절제술보다 double incision에 의한 감압술이 더욱 쉽고 빠르며 안전한 방법의 하나라고 하였다¹⁰.

슬관절 탈구와 동반된 신경손상의 발생률은 혈관손상보다 적어 10-35%를 보고하고 있으나 치료방침에 대해서는 의견이 다양하다. White¹⁹는 수상후 3개월정도를 신경회복을 위한 관찰기간으로 주장하

고 Meyers^{7,8}는 수술에 대한 비골신경의 시험적 절개술은 큰 효과를 얻지 못했다고 하였으며, Sisto & Warren¹⁵은 혈관손상의 치료를 위해 수술이 필요한 경우 신경박리술이나 신경봉합술을 권하였다.

인대손상에 대한 치료 방법에는 많은 논란이 있는데 손상된 정도, 환자의 연령 및 활동성, 동반손상의 유무에 따라 결정된다. Taylor¹⁶등은 비수술적인 치료 방법으로 좋은 결과를 얻었다고 하였으나 대부분의 경우 수술적인 치료 방법이 비수술적인 것보다 나은 결과를 보인다고 하였다^{5,10}. 수술에 의한 치료 후 문제점은 관절강직이며 비수술적인 경우는 불안정성의 문제가 야기되나 수술적인 치료를 해줌으로써 조기에 관절운동을 허용할 수 있는 장점이 있으며 비수술적인 치료를 한 경우 관절낭이나 인대가 치유되기전 관절운동 허용에 대한 불안감이 존재한다고 하였다.

Meyers^{7,8}는 탈구된 슬관절에서 5례의 후방십자인대가 손상받지 않은 상태로 관찰되었다고 하였으

Fig. 2. A, B. This X-ray film shows the knee joint had been reduced completely with fracture fragment of the tibia condyle.
C, D. The preoperative angiogram shows rupture of the popliteal artery at the joint line.
E. Postoperative finding of case 2.

나 저자들의 경우 전례에서 전후방십자인대가 파열된 것을 확인하였으며 또한 십자인대손상은 인대 실질부 보다 골부착부에서 결출되는 경우가 많아 쉽게 손상된 부위에 재부착 시킬수 있었고 실질부의 파열이 인지된 경우는 반건양근(Semitendinous)이나 박근(gracilis)으로 보강하여 수술을 시행하였다.

Sisto & Warren¹⁵⁾은 특히 탈구된 슬관절의 정복 후 재탈구를 방지하고 정복된 위치를 고정하기 위하여 2개의 Steinmann pin을 사용한 후 석고고정 2주후에 제거 하였으나 수술을 시행한 경우에는 신전 상태에서 석고고정을 시행하고 Pin고정은 필요로 하지 않는다고 하였다. 저자들은 수술적인 인대봉합술 시행후 일시적인 Steinmann pin고정후에 장하지 석고고정으로 약 3주간 안정하고 장하지 보조기 장

착하에 점차적인 관절운동을 허용하였다.

요 약

고려대학교 의과대학부속 구로병원과 안산병원에서 1983년 9월부터 1992년 9월까지 외상성 슬관절 탈구증세로 내원한 환자 21례에 대하여 1년이상 추시를 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 외상성 슬관절탈구의 경우 혈행장애에 대한 주의가 철저히 요구된다.
2. 혈관손상에 대한 신속한 혈행제개 및 인대 손상에 대한 가능한 수술적 치료로 좋은 결과를 얻을 수 있다.

REFERENCES

- 1) Burger RS and Larson RL : *Acute dislocations, p501-512, The Knee Form, Function, Pathology and Treatment, Edited by Larson RL and Grana WA, Philadelphia, WB Saunder's Co., 1993.*
- 2) Debakey ME, Simeone FA : *Battle injuries of arteries in World War II ; analysis of 2,471 cases. Am J Surg., 123 ; 534-579, 1946.*
- 3) Fraxxica F, Sim F, Staeheli J. Pairolero P : *Dislocation of the knee. Clin Orthop., 263 ; 200-205, 1991.*
- 4) Green N, Allen B : *Vascular injuries associated with dislocation of the knee. J Bone and Joint Surg., 59A ; 236-239, 1977.*
- 5) Hoover NW : *Injuries to the popliteal artery with fractures and dislocations. Surg. Clin. N. Am., 41 ; 1009-1112, 1961.*
- 6) Kennedy JC : *Complete dislocation of the knee joint. J Bone and Joint Surg., 45A ; 889-904, 1963.*
- 7) Meyers MH, Harvey IP Jr : *Traumatic dislocation of the knee joint ; a study eighteen cases. J Bone and Joint Surg., 53A ; 16-29, 1971.*
- 8) Meyers MH, Moore I, Harvey J : *Follow-up notes on articles previously published in the journal ; Traumatic dislocation of the knee joint. J Bone and Joint Surg., 57A ; 430-433, 1975.*
- 9) Montgomery J : *Dislocation of the knee. Orthop. Clin. N. Am., 18 ; 149-156, 1989.*
- 10) Mubarak SJ, Owen CA : *Double incision fasciotomy of the leg for decompression in compartment syndromes. J Bone and Joint Surg., 59A ; 184-187, 1977.*
- 11) O'Donoghue DH : *Surgical treatment of fresh injuries to the major ligament of the knee. J Bone and Joint Surg., 32A ; 721-738, 1950.*
- 12) Pearsall AW, Schaeller D : *Anterior Knee dislocation ; case report and discussion. J Orthop., 186 ; 231, 1990.*
- 13) Quinlan AG, Sharrard WJW : *Posterolateral dislocations of the knee with capsular interposition. J Bone and Joint Surg., 40B ; 660-663, 1958.*
- 14) Roman P, Hopson C, Zenni E : *Traumatic dislocations of the knee ; a report of 30 cases and literature review. Orthop., 16 ; 917-924, 1987.*
- 15) Sisto D, Warren R : *Complete knee dislocation ; a follow up study of operative treatment. Clin. Orthop., 198 ; 94-101, 1985.*
- 16) Taylor AR, Arden GP, Rainey HY : *Traumatic dislocation of the knee ; a report of forty three cases with social reference to conservative treatment. J. Bone and Joint Surg., 54B ; 96-102, 1972.*
- 17) Thomsen P, Rub B, Jensen U : *Stability and motion after traumatic dislocation of the knee. Acta. Orthop. Scand., 55 ; 278-283, 1984.*
- 18) Welling R, Kakkasseril J, Cranley J : *Complete dislocation of the knee with popliteal vascular injury. J. Trauma., 21 ; 450-453, 1981.*
- 19) White J : *The results of traction injuries to the common peroneal nerve. J. Bone and Joint Surgery., 52 ; 346-350, 1968.*