

경골과 골절과 동반된 외측 반월상 연골 파열의 치료 결과

김정만 · 유주석 · 권용진 · 최광천 · 최성필

가톨릭대학교 의과대학 강남성모병원 정형외과학교실

목적: 경골과 골절과 동반된 외측 반월상 연골 손상에서 봉합술 및 부분 절제술 후 치료 결과를 분석 하고자 하였다.

대상 및 방법: 1993년 2월부터 2004년 8월까지 경골과 골절로 치료 한 23명, 24예의 외측 반월상 연골 파열을 대상으로 하였다. 파열의 형태는 반월상 연골-관절낭 경계부의 종 파열(14예, 66.7%)이 가장 많았다. 모든 골절은 관절경과 영상 증폭기의 감시하에 정복을 하였으며 반월상 연골 종 파열은 관절경하 수직 봉합술을, 나머지는 부분 절제술로 치료 하였다. 임상적 결과를 Ikeuchi의 평가 기준에 따라 분류 하고 수술 전과 후의 Lysholm 점수를 비교 하였다(paired t-test).

결과: Ikeuchi 평가 기준에 따른 결과는 봉합술을 시행한 14예중 우수 12예(85.7%), 양호 1예(7.1%), 보통1예(7.1%)였으며, 부분 절제술을 시행한 6예중 우수는 4예(66.7%), 양호는 2예(33.3%)를 보였다. Lysholm 점수는 수술 전 평균 56.6점에서 수술 후 92.3점으로 증가 하였다(p<0.0001, paired t-test).

결론: 경골과 골절은 외측 반월상 연골의 봉합술이나 부분 제거술의 결과에 나쁜 영향을 끼치지 않는 것으로 사료된다.

색인 단어: 경골과 골절, 외측 반월상 연골 치유

서 론

슬관절 경골과 골절은 주위 연부 조직 손상을 흔히 동반한다. 이 중 반월상 연골-관절낭 경계부의 종 파열이 가장 흔하며 외측 반월상 연골 파열이 다음으로 흔하다¹⁾. 경골과 골절 정복 후 정상 소견과 비교하여 약간의 층 형성(step off)이나 분리(separation)가 있을 수 있으며 골유합이 되면서 생성된 섬유 연골이나 가골등에 의해 관절면이 만족스럽지 못하게 치유될 수 있다. 이런 점이 반월상 연골의 치유를 방해 할 것으로 가정하였다. 저자들은 경골과 골절을 동반한 외측 반월상 연골의 봉합술 및 부분 절제술 후 결과를 분석하였으며, 수술 후 경골과 골절이 반월상 연골 치료 후 결과에 미치는 영향에 대해 알아 보고자 하였다.

대상 및 방법

1993년 2월부터 2004년 8월까지 경골과 골절 환자 중 외측 반월상 연골 손상이 있는 23명, 24예의 환자를 대상으로 수술

기록지, 방사선 사진, 관절경 사진을 이용해 후향적 분석을 하였다.

나이는 평균 48.7세(22~81세)였고, 남자가 11명(11예), 여자가 12명(13예)이었으며, 추시 기간은 평균 102개월(18~157개월)이었다. 수상 원인은 교통 사고가 17예, 스포츠 손상이 3예, 낙상이 4예였다. 반월상 연골의 파열 형태는 종 파열(longitudinal tear)이 18예(75.0%)로 가장 많았고, 방사형 파열(radial tear)이 4예(16.6%), 판상형 파열(flapp tear)이 1예(4.2%), 양동이 손잡이형 파열(bucket-handle tear)이 1예(4.2%)였으며, 종 파열 18예중 반월상 연골-관절낭 경계부 파열(meniscocapsular junctional tear)이 16예(88.9%), 적-적대(red-red zone) 파열이 2예(11.1%)였다. 파열의 위치는 중간부(mid portion) 파열이 9예(37.5%)로 가장 많았고, 전각부(anterior horn) 파열이 5예(20.8%), 전각부 및 중간부 파열이 3예(12.5%), 후각부(posterior horn) 파열이 3예(12.5%)였으며, 전각에서 후각까지 연장된 파열은 4예(16.7%)로 반월상 연골-관절낭 경계부 종 파열이 3예, 양동이 손잡이형 파열이 1예였다(Table 1). 경골과 골절은 Schatzker 분류상 I형이 1예(4.2%), II형 9예(37.5%), III형 8예(33.3%), IV형 4예(16.6%), VI형 2예(8.3%)였으며, V형은 없었다(Table 2).

모든 예에서 관절경으로 외측 반월상 연골의 손상을 확인하고, 경골과 골절에 대하여 관절경하 관혈적 정복 및 필요에 따라 나사못이나 금속판의 내고정술을 시행하였다(Fig. 1). 변연부(peripheral portion)에 위치한 종 파열 중 길이가 1 cm 이상인 14예(58.3%)는 관절경 감시하에 밖에서 관절내로 18

통신저자: 유 주 석

서울특별시 서초구 반포동 505번지
가톨릭대학교 강남성모병원 정형외과학교실
TEL: (02) 590-1464 · FAX: (02) 535-9834
E-mail: powerdoctor@korea.com

* 본 논문의 요지는 2006년도 대한골절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

게이지(gauge) 척추침(spinal needle)을 넣어 반월상 연골 위 아래로 0-프로렌(prolene)을 통과 시킨다음 재봉틀 복고대(shuttle relay)방식으로 ethibond로 실을 바꾼 다음 밖의 피하에서 결찰하여 문합하는 관절경하 수직 봉합술(arthroscopic vertical repair)을 시행하였다(Fig. 2). 길이가 1 cm이하의 비교적 작은 변연부 중 파열 4예(16.6%)는 봉합을 시행하지 않고 관찰하였고 6예(25%)의 다른 형태의 파열은 반월상 연골 부분 절제술을 시행하였다. 수술 후 다음 날부터 4주간 0도에서 90도까지, 4주이후 전범위 관절 굴곡 운동을 허용하였으나 분쇄상이 심하거나 내고정이 강하게 되지 않았다고 판단되는 환자는 1주 또는 2주 운동을 늦게 시작 하였다. 반월상 연골 봉합술 후 치유 및 골절의 유합을 위하여 4주간의 비체중 부하를 시켰다. 수술 후 진찰에서 관절선 압통이 관찰 되지 않는 것을 반월상 연골의 임상적 치유로 정의하였고¹⁰⁾, 임상적 결과는 Ikeuchi의 평가 기준(Table 3)에 따라 분류하고 수술 전과 골유합이 된 후 마지막 방문시의 Lysholm 점수를 비교하였다. 골절 형태에 따른 반월상 연골의 파열 양상과 골절 치유후 골절 형태에 따른 Lysholm 점수도 비교 하였다. 1예에서 이차적 관절경술로, 2예에서 자기 공명 영상으로 반월상 연골의 치유 유무를 확인 하였다.

결 과

Ikeuchi 평가 기준에 따른 결과는 봉합술을 시행한 14예중 우수 12예(85.7%), 양호 1예(7.1%), 보통 1예(7.1%)였으며 부분 절제술을 시행한 6예중 우수는 4예(66.7%), 양호는 2예(33.3%)를 보였다. 1 cm 미만의 작은 파열을 보인 4예는 봉합을 시행하지 않았는데, 우수가 3예(75.0%), 양호가 1예(25.0%)였다. 전체적으로 보면, 총 24예중 23예(95.8%)에서 양호이상의 높은 임상적 만족도를 보였으며 불량은 없었다(Table 3). Lysholm score는 봉합술을 시행한 군과 부분 절제술을 시행한 군에서 각각 수술 전 56.4점, 56.2점에서 수술 후 마지막 방문시 평균 92.3점, 92.1점으로 통계적으로 의미 있는 증가를 보였다($p < 0.0001$, paired t-test). 수술 후 관절선 압통은 봉합술을 시행한 1예(4.2%)에서만 관찰되었고 23예(95.9%)에서 임상적 치유를 얻었다. 관절액 삼출은 부분 절제술과 봉합술을 시행한 각 1예(8.3%)에서 관찰 되었으며, 슬관절 굴곡시 동통이 관찰된 예는 없었다. 수술 후 2년에 시행한 1예의 이차적 관절경술과 수술 후 각각 1년 6개월, 2년에 촬영한 2예의 자기 공명 영상에서는 모두 치유된 반월상 연골 소견을 보였다. 모든 예에서 단순 방사선 사진상 방사선학적 골유합과 임상적 골유합이 이루어 졌다. 수술 후 슬관절 고

Table 1. Type and position of lateral meniscus tear associated with tibial plateau fractures

Type	Position	No. of patient (%)
Longitudinal tear	Ant.† horn	5 (25.0)
	Ant. to Mid.† portion	3 (12.5)
	Mid. portion	7 (29.2)
	Ant. to Post.† horn	3 (12.5)
Radial	Mid. portion	2 (8.3)
	Post. horn	2 (8.3)
Flap tear	Post. horn	1 (4.2)
Bucket handle tear	Ant. to Post. horn	1 (4.2)
Total		24 (100)

† Ant.:anterior, Mid.:middle, Post:posterior

Table 2. Schatzker classification of tibial plateau fracture

Type	No. of cases (%)
I	1 (4.2)
II	9 (37.5)
III	8 (33.3)
IV	4 (16.6)
V	0
VI	2 (8.3)
Total	24 (100)

평부 전 후 단순 방사선 사진상 정상 부위를 기준으로 평균 1.4 mm의 함몰을 보였으나 합병증은 없었다. 골절 형태에 따른 반월상 연골의 파열 양상은 Schatzker 분류상 골절 형태와 관계없이 중 파열은 고루 발생하였으나 방사형 파열은 모두 II형과 III형에서 발생하였고, 양동이 손잡이형 파열은 III형에서, 판상형 파열은 IV형에서 발생하였다(Table 4). 골절 치유후 Lysholm 점수는 I형이 95점, II형 94.7점, III형 92.6점, IV형 88.8점, VI형 89.5점으로 Schatzker분류상 IV형에서 가장 낮았다.

고 찰

경골과 골절은 전체 골절중 차지하는 비율이 1% 상대적으로 드문 골절이지만 동반 손상이 많고 특히 반월상 연골 파

열을 흔히 동반하여 슬관절 기능에 많은 영향을 미치므로 정확한 진단과 치료가 필요하다⁹⁾.

반월상 연골의 경계부 2 mm 이내의 손상의 경우 적-적대로 분류하여 혈액 순환이 좋아 봉합술시 결과가 좋고, 2~5 mm 사이를 적-백대(red-white zone)라고 하여 이 곳의 파열은 봉합 후에도 적-적대보다 결과가 좋지 못하며, 변연부에서 5 mm 이상 되는 중심부의 파열은 백-백대(white-white zone)라고 하여 봉합술의 적용이 되지 않는다고 알려져 있다⁷⁾. Hanks와 Kalenak³⁾은 변연부 파열의 경우 봉합술을 시행하여 90%이상의 좋은 결과를 얻었다고 하였다. 본 연구에서 모든 중 파열은 변연부 즉, 반월상 연골-관절낭 경계부나 적적대에서 발생 하였으며 봉합을 시행하여 모든 예에서 임상적 치유를 얻었다.

봉합의 방법은 개방적 방법과 관절경적 방법으로 나눌 수

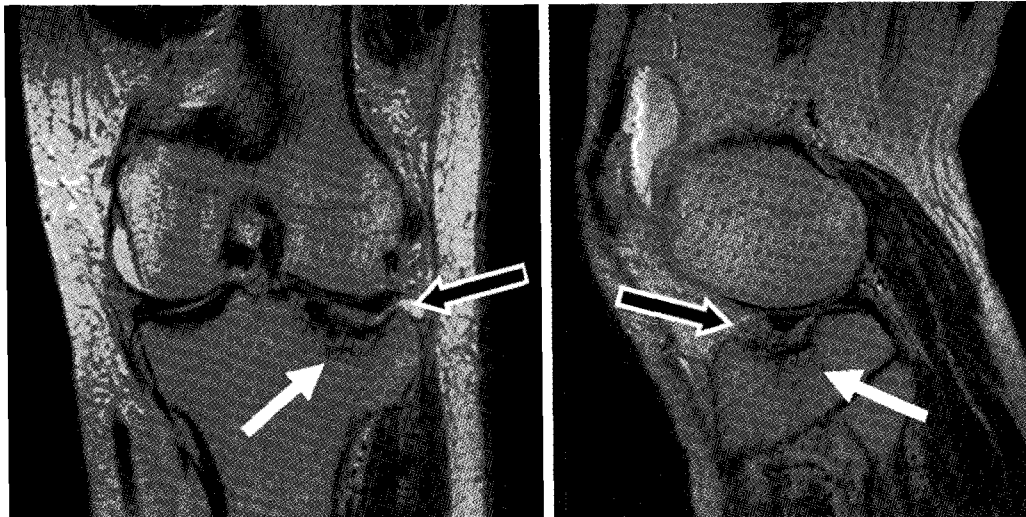


Fig. 1. This MRI shows the depression of lateral tibial plateau(closed arrow) and the tear of meniscocapsular junction of lateral meniscus (open arrow) preoperatively.

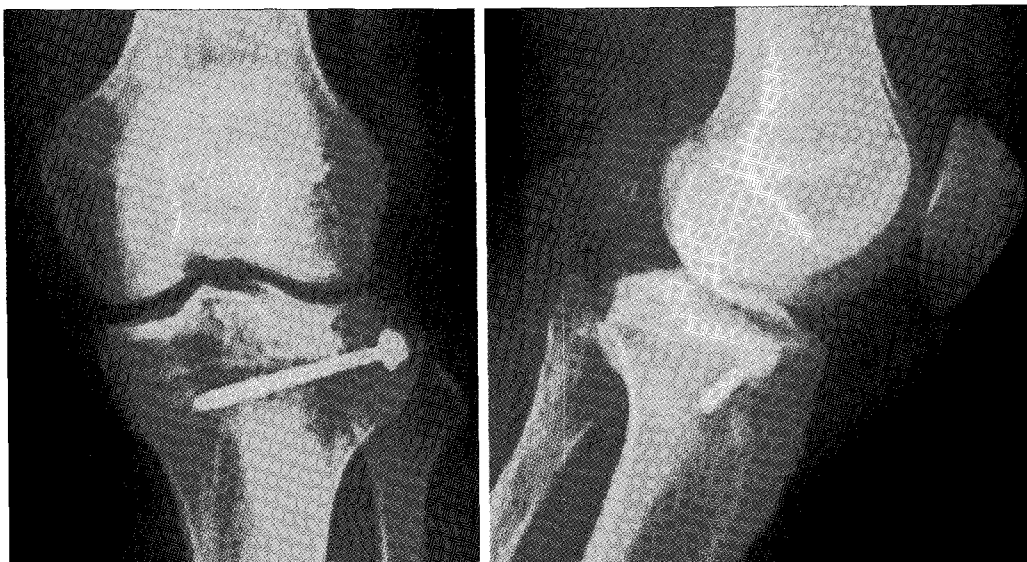


Fig. 2. This shows a fixed screw with washer after open reduction and bone graft.

있는데, 두 가지 방법 모두 85~100%의 만족할 만한 방법으로 알려져 있으나 Venkatachalam 등¹⁰⁾은 직접 봉합 하는 방법이 arrow 나 T-fix 등의 기구를 사용하는 방법 보다 반월상 연골의 치유율이 높다고 하였고, Barber와 Coons¹¹⁾은 외상성 파열이 비외상성 파열보다 치유율이 높다고 하였다. 봉합사를 반월상 연골의 중간 부위로 통과 시켜 봉합 할 경우 반월상 연골-관절낭 경계부의 위, 아래 부분에서 완전한 접촉을 하지 못하고 틈(gap)이 있어 오랜 시간이 지나도 치유가 되지 않는 경우가 종종 있어 저자들은 중 파열인 경우에 관절경 감

시하에 척추침으로 반월상 연골 전체를 포함시켜 통과시킨후 (Fig. 3) 골절의 정복을 위한 개방창에서 수직으로 단단봉합을 하여 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

골절의 형태상 Schatzker 분류의 제 II형이나 III형은 외측과의 전위 골편이 완전 정복되지 않고 단층(step-off)이 생기거나 간격이 남는 경우가 많아 봉합된 반월상 연골에 나쁜 영향을 끼치지 않을까 염려되었으며 부분 절제한 후 잔류 변연부의 재 파열을 일으킬 수도 있을 것으로 가정 하였다. 본 연구에서 제 II형과 III형에서 반월상 연골 파열이 많았으나 결과는

Table 3. Functional results according to Ikeuchi criteria

Results	Criteria	No. of cases			Total (%)
		R [†]	M [†]	O [†]	
Excellent	None of LOM, click, noise or pain	12	4	3	19 (79.2)
Good	Occasional slight pain on motion, but no motional symptom	1	2	1	4 (16.6)
Fair	Slight pain Click or noise with motion without LOM	1	0	0	1 (4.2)
Poor	Pain at rest and with motion, LOM	0	0	0	0
Total		14	6	4	24 (100)

[†]R: Meniscus repair, M: Meniscectomy, O: Observation

Table 4. Type of meniscal tear associated with type of fracture

Schatzker type	Type of meniscal tear (No. of cases)
I	peripheral (1)
II	peripheral (7), radial (2)
III	peripheral (5), radial (2), bucket handle (1)
IV	peripheral (3), flap (1)
VI	peripheral (2)

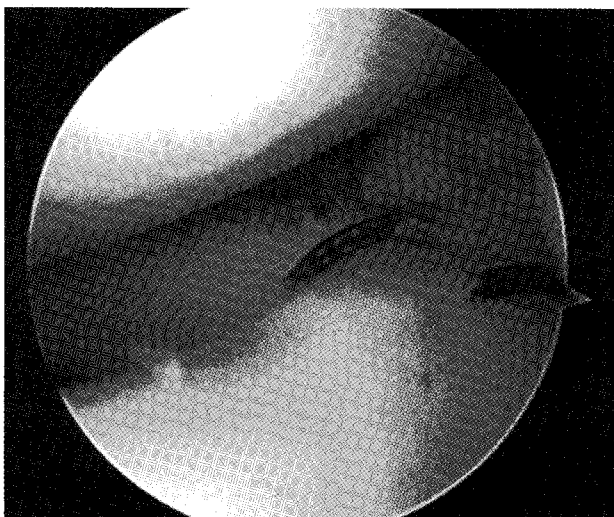


Fig. 3. Meniscal repair is performed using vertical suture technique.

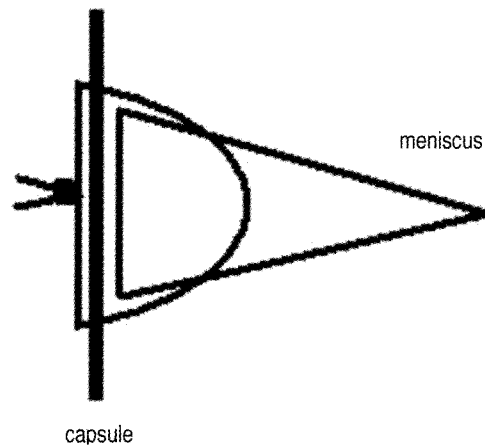


Fig. 4. This shows a correct suture technique schematically

만족스러웠으며 고에너지(high energy) 골절로 알려진 제 IV형과 제 VI형에서도 반월상 연골 봉합술을 시행한 모든 예에서 Ikeuchi 평가 기준상 양호 이상의 치유율을 보여 경골과 골절이 있는 반월상 연골 파열의 치료에 있어 골절의 형태에 관계없이 반월상 연골 치료 후 치유율이 높음을 알 수 있었고 외측 골편의 정복 상태의 정도가 치유에 나쁜 영향을 끼치지 않은 것으로 확인되었다.

치유된 반월상 연골의 결과를 보기 위해서는 이차적 관절경술이 가장 확실한 방법이고, 그 외 자기 공명 영상등을 촬영할 수 있겠으나 현실적으로 일상 생활에 불편함이 없는 환자들 의 경우 경제적 부담 때문에 시행하지 못하였다. 그래서 저자들은 관절선 압통 검사로 임상적 치유를 판단하였다. Noble 과 Erat⁵⁾는 반월상 연골 파열 환자의 79%에서 관절선 압통이 관찰 되었다고 하였고, Solomon 등¹⁰⁾은 여러 가지의 진찰 방법을 비교한 결과 관절선 압통 검사가 가장 민감도와 특이도가 높다고 하여 권장 하였다. 이차적 관절경술은 1예, 자기 공명 영상은 2예에서만 시행하여 반월상 연골의 치유를 확인 하였 고, 나머지는 임상적으로 치유된 것을 확인 할 수 있었다.

반월상 연골 봉합술에 대한 결과는 저자들에 따라 다르게 보고 하고 있으나 Bellabarba 등²⁾은 전방 십자 인대 재건술 과 동시에 반월상 연골 봉합술을 시행할 경우에 봉합 후 반월 상 연골의 치유율이 높았다고 하였고 Sethi 등⁹⁾은 섬유소 혈 피(fibrin clot)를 반월상 연골 파열 부위에 넣어 반월상 연골 의 치유율을 높였다고 하였다. 최근 혈관 요소(angiogenic factor)들을 반월상 연골 파열 부위에 점적하여 좋은 결과를 얻었다는 보고도 있다⁶⁾. 경골과 골절이 있는 외측 반월상 연골 파열의 경우 골절부와 연골이 파열된 부위의 거리가 가깝고 많은 출혈이 있어 혈종 형성으로 인한 반월상 연골 치유에 도움 을 줄 것으로 생각 되어 별도의 혈종(hematoma)을 넣을 필 요는 없을 것으로 사료된다.

결 론

경골과 골절과 동반된 외측 반월상 연골 파열은 혈액 공급 이 상대적으로 좋은 반월상 연골-관절낭 경계부에 종 파열이 가장 많아서 봉합술등의 적극적인 치료로 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 경골과 골절은 외측 반월상 연골의 봉합술 및 부분 절 제술에 영향을 미치지 않았으며 골절시 생기는 출혈이 반월상 연골 치유에 도움을 줄 것으로 생각 되나 이에 대해서는 더 깊

은 연구가 필요 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Barber FA, Coons DA: Midterm results of meniscal repair using the BioStinger meniscal repair device. *Arthroscopy*, 22:400-5, 2006.
2. Bellabarba C, Bush-Joseph CA and Bach BR: Patterns of meniscal injury in the anterior cruciate deficient knee. a review of the literature. *Am J Orthop*, 26:18-23, 1997.
3. Hanks GA and Kalenak A: Alternative arthroscopic techniques for meniscus repair-a review. *Orthop Rev*, 19:541-548, 1990.
4. Michael JG, Shahan Y, David G, et al: The incidence of soft tissue injury on operative tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma*, 19:79-84, 2005.
5. Noble J, Erat K: In defence of the meniscus. A prospective study of 200 meniscectomy patients. *J Bone Joint Surg Br*.62:7-11, 1980
6. Petersen W, Pufe T, Starke C, et al: Locally applied angiogenic factors-a new therapeutic tool for meniscal repair. *Ann Anat*, 187:509-519, 2005.
7. Scott GA, Jolly BL and Henning CE: Combined posterior incision and arthroscopic intraarticular repair of the meniscus. *J Bone Joint Surg*, 68:847-861, 1986.
8. Sethi PM, Cooper A, Jokl P: Technical tips in orthopaedics: meniscal repair with use of an in situ fibrin clot. *Arthroscopy*, 19:E44, 2003.
9. Shepherd L, Abdollahi K, Lee J and Vangsness CT Jr: The prevalence of soft tissue injuries in non operative tibial plateau fractures as determined by magnetic resonance imaging. *J Orthop Trauma*, 16:628-631, 2002.
10. Solomon DH, Simel DL, Bates DW, et al: Does this patient have a torn meniscus or ligament of the knee? Value of the physical examination, *JAMA*, 286:1610-1620, 2001.
11. Venkatachalam S, Godsiff SP and Harding ML: Review of the clinical results arthroscopic meniscal repair. *Knee*, 8:129-133, 2001.

= ABSTRACT =

The Results of Treatment of Lateral Meniscus Tear in Tibial Plateau Fracture

Jung-Man Kim, M.D., Ph.D., Ju-Seok Yoo, M.D.,
Yong-Jin Kwon, M.D., Kwang-Chun Choi, M.D., Seong-Pil Choi, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Kangnam St. Mary's Hospital,
The Catholic University of Korea, College of Medicine, Seoul, Korea*

Purpose: To evaluate the results of meniscal repair and partial meniscectomy of lateral meniscus injury associated with tibial plateau fracture.

Materials and Methods: Between February 1993 and August 2004, 24 cases (23 patients) of lateral meniscus tear with tibial plateau fracture were evaluated retrospectively. The most frequent type of tear was the longitudinal tear of the meniscocapsular junction (14 cases, 66.7%). All fractures were reduced under the control of arthroscopy and image intensifier. Arthroscopic repair of the longitudinal tear of the lateral meniscus or arthroscopic partial meniscectomy was performed. The final results were evaluated with the Ikeuchi criteria and Lysholm score.

Results: At the final follow-up, the outcome was excellent in 12 cases (85.7%), good in 1 case (7.1%) and fair in 1 case (7.1%) among 14 cases of meniscal repair, and the excellent in 4 cases (66.7%) and good in 2 cases (33.3%) among 6 cases of partial meniscectomy according to the Ikeuchi criteria. There was a significant improvement of Lysholm score after surgery, 92.3 postoperatively compared with 56.6 preoperatively ($p < 0.0001$, paired t-test).

Conclusion: The fracture of the lateral tibial plateau did not seem to affect on the healing of the meniscus repair and partial meniscectomy.

Key Words: Tibial plateau fracture, Healing of lateral meniscus

Address reprint requests to **Ju-Seok Yoo, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Kangnam St. Mary's Hospital
505 Banpo-Dong, Seocho-Gu, Seoul, 137-701, Korea

TEL: 82-2-590-1464, FAX: 82-2-535-9834, E-mail: powerdoctor@korea.com