

# Tension band를 이용한 관절경하 경골과간 용기부 전위 골절(III형 이상)의 치료

인하대학교 의과대학 인하병원 정형외과학교실

박승림 · 김형수 · 강준순 · 이우형 · 이승규 · 전현양

## Arthroscopic Assisted Management For the Fracture Of the Tibial Intercondylar eminence Using Tension Band Technique

Seung Rim Park, M.D., Hyoung Soo Kim, M.D., Joon Soon Kang, M.D.,  
Woo Hyung Lee, M.D., Sung Kyu Lee, M.D., Hyun Yang Chun, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Inha General Hospital, Inha University,  
College of Medicine, Sungnam, Korea*

Avulsion fracture of the intercondylar eminence of the tibia (Type III as classified By Meyers and Mckeever) can be managed by arthroscopic reduction and fixation.

Recently, the different arthroscopic suturing techniques, fixation with K-wire, screw and staple fixation have been employed to treat this injuries, however, most of these techniques are complicated and they do not always achieve stable fixation enough to facilitate early rehabilitation and restore stability to the knee through a full range of motion so far.

A new technique for treatment of the tibial spine fracture arthroscopically, using the tension band method is presented.

The advantage of this method include :

1. to be technically less demanding.
2. to allow for stable fixation even thin or comminuted fragments.
3. to present simple and safe removal of internal fixation.
4. to facilitate early rehabilitation.

**Key Words :** Fracture, Tibial intercondylar eminence, Tension band technique

---

\* 통신저자 : 김 형 수  
경기도 성남시 수정구 태평4동 7336(461-194)  
인하병원 정형외과

\* 본 논문의 요지는 1996년 대한 정형외과 학회 40차 추계학술대회에서 구연되었음

## 서 론

경골 과간 용기부 전위 골절은 대체로 과격한 스포츠, 교통 사고등으로 인하여 슬관절의 직접적인 외상이나 심한 염력 손상 또는 슬관절의 과도한 내외전 및 굴곡과 신전등으로 초래되며, 완전한 해부학적 정복이 안될 경우 슬관절의 불안정성과 신전장애 및 슬개골 연골연화증등의 합병증을 일으킬 수 있으므로 슬관절의 운동성과 안전성 회복을 위해 정확한 해부학적 고정이 필요하다. Meyer와 Mckeever 분류상<sup>3)</sup> III형 이상인 경우 해부학적 정복을 위해 최근에는 관절적 정복술보다는 관절경하 정복술이 선호되고 있으며 경피적 핀 고정술, 전인 봉합술, 나사못 고정술 및 Staple등 여러 가지 골절편 고정방법이 보고되고 있다.

그러나 이러한 여러 가지 방법에도 불구하고 휴유증으로 슬관절 운동장애와 내고정물의 고정력 상실이 나타난다. 슬관절 운동장애는 관절경하에서 정복이 용이하게 하기위한 과도한 슬개하 지방제거, 내고정후 굴곡 신전시 골절편 고정의 견고성이 적음으

로 인한 장기간 석고고정 및 동반 손상 정도에 따라 발생한다. 또한 내고정물의 고정력 상실은 골면의 분쇄정도에 대한 부적절한 내고정으로인해 발생한다. 이에 저자들은 견고한 해부학적 고정으로 슬후 조기운동을 가능케 하고 수술방법 및 고정물 제거가 용이한 관절경하 긴장대 기법(Tension band technique)을 이용한 7례의 치료 결과를 수술 술기와 함께 보고하고자 한다.

## 연구 대상 및 방법

1995년 1월부터 1995년 10월까지 인하대학교 의과대학 인하 병원에서 III형 경골과간 용기부 골절을 가진 환자중 관절경적 정복 및 긴장대 기법 내고정을 실시하였고 1년이상 추시가 가능하였던 7례를 대상으로 하였다. 연구 대상의 성별 및 연령 분포로는 남자는 5례, 여자는 2례이었으며, 연령은 12세에서 54세로 평균 27.3세로서 소아 5례, 성인 2례이었다. 수상원인은 6례가 교통사고로 대부분을 차지하

Table 1. The Criteria of Overall Results by Clancy

<b>Excellent</b>	
1.	Full return to recreation, competitive sports or heavy labor with no or rare pain
2.	No episode of instability or effusion
3.	Drawer test : absent or trace
<b>Good</b>	
1.	Full return to recreation, competitive sports or manual labor with only occasional pain with strenuous activities and none with activities of daily living
2.	No episodes of instability or effusion
3.	Drawer test : 1+ or less
<b>Fair</b>	
1.	Significant but not disabling pain with sports or strenuous activities, but rare pain with activities of daily living
2.	No episodes of instability or effusion
3.	Drawer test : 1+ or less
<b>Faiure</b>	
1.	Return of episodes of instability significant
2.	Persistent effusion
3.	Drawer test : 2+ more

Fig. 1. Patient was positioned with leg holder.

**Fig. 2.** Operative findings after debridement of fracture site.

**Fig. 3.** Fracture fragments were reduced using ACL tibial guide (Linvatec®).

#### 수술수기

수술 방법은 전신 혹은 척추 마취하에서 수술대 후미에 환측 슬관절을 90도이상 굴곡시킬 수 있도록 하지 고정대(Leg holder)를 이용하여 고정한 후 (Fig.1), 전내측 도달법 및 전외측 슬개골 도달법을 이용하여 3.5mm 30도 관절경과 Motorized Shaver를 관절내에 삽입한 후 골편 부위의 시야를 막는 골편 주변의 혈종을 비롯하여 손상주변의 활액막, 슬개골 하부의 지방층, 섬유소 등을 관절 내 세척 및 Debridement을 하고 탐침 (Hook probe)를 이용하여 골편의 경계, 분쇄 정도, 가동성여부, 기타 관절내 구조물의 동반 손상 유무 및 손상 정도를 확인한다(Fig.2). 동반된 반월상 연골 손상이 있는 경우 필요에 따라 일차적 봉합술 또는 부분 절제술을 시행한다. 경골과간 골절 부위를 깨끗이 정리한 후 탐침으로 골편의 정복을 시도하며 그 후 전십자인대 경골 도자(guide) (Linvatec®)를 이용하여 골편의 위치에 따라 대퇴골과 충돌이 되지 않도록 각도를 40°에서 50°범위하에서 경골 도자각도를 조절하면서 골편 상방에서 압박하여 해부학적 정복을 시도한다(Fig.3). 그 후 골편을 경골 도자에 의해 해부학적 정복을 유지시킨 상태에서 경골 도자의 입구 즉 전내측 경골부에 수직으로 2 cm 피부를 절개한 후 지름 1.6mm K-강선을 통과하도록 고안된 2.0mm 경골 도자의 Sleeve를 통해 K-강선을 관절 내 골편에 삽입한 다음, 관절경을 통해 정복 여부를

**Fig. 4.** Fracture fragments were fixed with tension band.

였고 1례는 실족사고이었다. 동반 손상은 외측 반월상 연골 손상 4례, 내측 측부 인대 손상 4례이었고 경골 외과 복합 골절 1례이었으며 단독 손상인 례는 2 례이었다. 이학적 검사상 7례 모두 슬관절 신전 기능 장애, 전방 전위 검사 및 Lachmann 검사등 전방 불안정 검사의 양성반응을 보였다. 수상 후 수술까지의 기간은 5일에서 10일로 평균 8일이였다. 진단 방법으로는 이학적 검사와 단순 방사선 사진 및 자기 공명 영상술을 이용하였으며, 수술후 임상 추시 결과의 평가는 Arthrometer (KT-2000)와 Clancy평가법(Table 1)을 사용하였다.

선을 후퇴시키면서 긴장대 기법을 이용하여 고정을 하고, 슬관절의 굴곡, 신전 운동을 반복시켜 봄으로써 관절경으로 K-강선의 충돌 유무 및 골편의 전위 유무, 고정 정도등 고정후의 경골과간 용기부 전위 골절의 안정성을 확인한 후 절개한 피부를 봉합하였다.

#### 수술 후 관리

수술 후 관리로서는 동반 손상이 없는 경우 수술 후 바로 CI 보조기(combined instability brace)를 착용하여 조기 관절운동을 시작하고 3주부터 부분체중부하를, 9주부터 전체중부하 및 모든 능동적 운동을 시작하는 것을 원칙으로 하였다. 하지만 동반 손상이 있는 경우에는 동반 손상 부위 및 정도에 따라 술후 3주간 장하지 석고 부목고정을 하고 3주부터 CI 보조기를 착용하여 관절 운동 및 부분체중부하를, 9주부터 전체중부하를 시작하였다.

**Case1-A.** A 15-years-old male patient with fracture of the tibial intercondylar eminence.

**B.** At 3months after operation, complete union of the fracture without displacement.

확인한 후 경골 도자를 적절한 위치로 이동한 후 1개이상의 K-강선을 삽입한다. 이때 K-강선은 골편의 크기, 분쇄 정도, 추후 충돌 여부에 따라 위치를 결정하지만 가능하면 골편의 후방 쪽에 위치하도록 하였으며, K 강선이 골편 및 전십자인대를 지나 경골과간에 너무 많이 나오게 하지 않도록 주의하였다(Fig. 4). 그후 Wire를 전내측 경골부의 절개된 피부를 통하여 경골 피질을 따라 관절내로 삽입하여 Wire를 8자로 고정한 후 관절경을 통하여 K 강선이 너무 많이 관절 내로 나오면 과간에 손상을 줄 수 있고 후에 충돌 증후군이 생기므로 적절히 K 강

#### 결 과

1995년 1월부터 1995년 10월까지 관절경하 경골과간 용기부 전위 골절술을 시행한 환자의 수술후 진료 추시 기간은 12개월에서 22개월로 평균 17개월이었다. 7례 모두 술후 3개월에 단순 방사선 사진 소견상 전위없이 골유합이 되었고 골편이 재전위된 경우는 없었다(Case 1-A, Case 1-B). KT-2000 상 건축과 비교하여 2 mm이상 전위 차를 보인례는 없었으며 Clancy 평가법상 우수 3례, 만족 2례, 그리고 불만족 2례 이었고 실패한 경우는 없었다. 불만족 2례는 내측 측부 인대 손상을 동반한 경우로 관절운동의 장애가 나타나 고정물을 제거하면서 관절경하 유착 제거술과 수동조작술을 시행하였다. 이중 1례는 56

Table 2. Case Analysis

Case No.	Age/Sex	Asso. Injury	Concomitant procedure	ROM (final F/U)	Clancy Evaluation
1.	F/13	MCL*. LM**. TLC***	Meniscal Repair	15 - 115	Fair
2.	F/15	LM	-	0 - 130	Excellent
3.	M/11	-	-	0 - 135	Excellent
4.	M/13	MCL	Partial Meniscectomy	5 - 120	Good
5.	M/15	MCL. LM	Partial Meniscectomy	0 - 125	Good
6.	M/38	-	-	0 - 135	Excellent
7.	M/56	MCL. LM	Meniscal Repair	10 - 110	Fair

\* MCL : Medial Collateral Ligament

\*\* LM : Lateral Meniscus

\*\*\* TLC : Tibial Lateral Condyle

세의 비교적 고령이었으며, 1례는 내측부 인대 및 외측 반월상 연골 파열, 경골외과의 경도의 함몰골절 등이 동반되어 연골융합술을 실시한 동반 손상이 심한례였다. 하지만 내고정물 제거 수술시 관절 경 소견상 골유합이 되어 전십자인대는 견고한 상태였으며 아마도 관절운동의 장애는 심한 동반 손상으로 인하여 술후 즉시 조기 운동을 시키지 못하고 3주간 장하지 석고 고정을 시행한 때문으로 생각할 수 있어 동반 손상의 유무가 예후에 중요하리라 생각된다(Table 2).

## 고 찰

슬관절 전십자인대의 이완, 슬관절 운동제한 및 슬관절 통증등과 같은 지속적인 문제를 초래할수 있는 경골과간 융기부 전위 골절의 치료에는 견고한 내고정이 필수적이다.<sup>3,12)</sup>

Meyer와 McKeever 분류상 II형 이상인 경우 일반적으로 보존적 치료요법보다는 수술적 치료를 시행하고 있으며 수술방법은 관절 절개술과 관절경술로 대별되고 있다.

Jenning은 경골과간 융기부 전위 골절의 치료에 대해 관절경술이 수술과 비수술적 치료방법 사이를 연결시켜주는 치료 방법<sup>4)</sup>이라 언급한 바 있으나 관절 절개술시 적절한 시야의 확보를 위해 상당량의 연부조직 절개를 필요로 함에 따라 술후 유착 및 지속적인 장애, 그리고 고유 체위 감각의 소실<sup>10)</sup> 등과 같은 부작용과 높은 합병율을 초래하는데 반하여 관절 손상이나 수술 상흔 등을 최소화하면서 시야 접

근이 용이하고 정확한 해부학적 정복 및 동반 손상의 진단과 치료, 조기 재활 등을 가능케 하는 관절경적 치료가 선호되고 있으며 관절경적 기술 습득 및 수술 술기의 향상으로 점차 관절경술이 보편화되고 있다.

하지만 현재까지 다양한 관절경적 치료 방법들이 보고되고 있으나 아직까지 관절경적 수술수기는 확립되지 않은 상태이며 술후 슬관절 운동 장애 및 내고정의 고정력 상실 등의 후유증은 해결하지 못하고 있다.

경피적 핀 고정술<sup>6)</sup>은 기술의 용이성과 골편을 쉽게 고정할 수 있고 술후 내고정물의 제거가 쉬우나 재활기간 동안 약간의 진통치료가 수반되어야 하며<sup>6)</sup> 나사못 고정술<sup>13)</sup>은 비교적 큰 골편의 고정력에는 적용력이 있다 하겠으나 경피적 핀 고정술과 함께 작고 얇은 골편 및 분쇄 골절일 경우 고정하는데 어려움이 있다.<sup>2)</sup>

또한 견인 봉합술<sup>7)</sup>은 작은 골편이나 분쇄 골절의 고정을 술후 내고정물의 제거가 필요치 않다는 장점이 있으나 술후 상당기간의 고정으로 인하여 관절 섬유화증등 관절운동 장애가 나타나며<sup>1)</sup> 적용하기 위해서는 너무나 복잡한 기술상의 어려움이 단점으로 지적되고 있다.

Staple 고정술<sup>5)</sup>은 Staple 자체가 경골과간 융기부 전위 골절을 고정하기에는 너무 크기 때문에 고정시 골편이 분쇄될 위험과 슬관절의 마지막 신전운동 장애의 단점이 있어 최근에는 Staple 고정술 및 견인 봉합술의 단점을 보완한 Link dynamic Staple 고정술<sup>6)</sup>과 Accuflex 전방 십자 인대 경골

도자를 이용한 전인 봉합술<sup>13)</sup>이 소개되고 있다.

저자들의 긴장대 기법을 이용한 관절경하 경골과간 용기부 전위 골절 (Ⅲ형 이상) 정복술을 기존의 보고된 치료법과 비교하여 볼 때 골절의 형태나 골편의 크기에 비교적 제한을 두지 않고 시행 가능 하였으며, 수술 수기상 간편하면서도 적절한 장력을 지닌 해부학적 고정을 얻을 수 있었으며, 슬후 내고정물 제거시 슬관절 및 연부 조직의 손상을 최소화 하면서 제거가 용이하였다.

또한, 기존의 고정술의 경우 슬후 완전한 골유합 및 슬관절 안정성을 얻기 위하여 3주 내지 6주 기간 동안 장하지 석고붕대나 발목고정을 시행하여<sup>1,2,8,11)</sup> 결과적으로 조기 재활이 늦어져서 슬관절 운동장애를 초래할 수 있는 가능성을 내포하였다.

저자들의 경우, 내측 측부 인대 손상이 없는 경골극 단독 손상인 예에서는 슬후 즉시 CI보조기를 착용시켜, 조기 재활을 유도함으로써 슬후 슬관절 운동장애 및 회복기를 단축시킬 수 있었으며, 이학적 검사에 근거한 Clancy 평가법상 비교적 우수한 결과를 얻을수 있으면서 KT 2000상 전축과 비교하여 2mm 이상 전위차를 보인 예는 없었다.

슬후 결과에 영향을 미치는 다른 요인으로는 동반 손상이 있다. 성인에서 많이 발생하며 아마도 단독 손상보다 더 큰 외력에 의해 발생되며 슬관절주변 인대조직의 광범위한 손상과 관절면의 손상으로 인한 예후를 나쁘게 한다<sup>14)</sup>. 저자들의 경우도 역시 2례에서 관절 운동 장애를 초래하였는데 내측부 인대 손상 1례와 내측부 인대 손상, 경도의 경골 외과 함몰 골절 및 외측 반월상 연골이 손상된 1례로 동반 손상시 관절 운동 회복이 불량하였다.

## 결 론

긴장대 기법을 이용한 관절경하 경골과간 용기부 전위 골절의 치료는 이전에 보고된 방법보다 수술 술기가 별로 어렵지 않고 작은 골편이나 분쇄 골절의 고정에도 이용될 수 있으며, 내고정물 제거시에도 슬관절 및 주변 조직의 손상을 크게 주지않는 상태에서 제거가 용이하며, 특히 견고한 내고정으로 조기 운동이 가능하므로 그 예후가 매우 우수하여 경골과간 용기부 골절시 사용할 수 있는 좋은 방법

으로 추천할 만하다.

## REFERENCES

- 1) Berg EE : Comminuted tibial eminence anterior cruciate ligament avulsion fracture : Failure of arthroscopic treatment. *Arthroscopy*, 9: 446-450, 1993.
- 2) Berg EE : Pediatric tibial eminence fractures : Arthroscopic cannulated screw fixation. *Arthroscopy*, 11: 328-331, 1995.
- 3) Burstein DB and Viola A. Fulkerson JP : Entrapment of the medial meniscus in a fracture of the tibial eminence. *Arthroscopy*, 4: 47-50, 1988.
- 4) Jennings JE : Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 1: 160-168, 1985.
- 5) Johnson LL : Arthroscopic surgery : Principles and practice. 3rd ed. St. Louis: CV Mosby, 1199-1201, 1986.
- 6) Kobayashi S and Terayama K : Arthroscopic reduction and fixation of a completely displaced fracture of the intercondylar eminence of the tibia. *Arthroscopy*, 10: 231-235, 1994.
- 7) Matthews DE and Geissler WB : Arthroscopic suture fixation of displaced tibial eminence fractures. *Arthroscopy*, 10: 418-423, 1994.
- 8) McLennan JG : The role of arthroscopic surgery in the treatment of fractures of the intercondylar eminence of the tibia. *J Bone J Surg*, 64-B: 477-480, 1982.
- 9) Meyers MH and Mckeever FM : Fracture of the intercondylar eminence of the tibia. *J Bone J Surg*, 52: 1677-1683, 1970.
- 10) Mezzino lu S and G ner G : Arthroscopically assisted tibial plateau fracture management : A modified method. *Arthroscopy*, 11: 506-509, 1995.
- 11) Robert GM and Kenneth AJ : Arthroscopic treatment of fractures of the tibial spine. *Arthroscopy*, 10: 292-295, 1994.
- 12) Smith MB : Knee instability after fractures of the intercondylar eminence of the tibia. *Pediat Orthop*, 4: 462-464, 1984.
- 13) van Loon T and Marti RK : A fracture of the intercondylar eminence of the tibia treated by arthroscopic fixation. *Arthroscopy*, 7: 385-388, 1991.