

경골 결절의 견열골절

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

강호정 · 강군순 · 장준섭 · 박영준

— Abstract —

Avulsion Fractures of the Tibial Tuberosity — Three Cases Reports —

Ho Jung Kang, M.D., Koon Soon Kang, M.D.,
Jun Seop Jahng, M.D., Young June Park, M.D

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine

Avulsion Fractures of the tibial tubercle prior to epiphyseal closure are uncommon. Fractures that are seen most frequently in adolescents. Watson-Jones classified these injuries into three types. The authors treated three cases of the tuberosity fractures.

Two adolescent boys were treated with open reduction and screw fixation and K-wire fixation. One adult man was treated with open reduction and circumferential wire fixation. The Osgood-schlatter disease was diagnosed in two patients. There were small flecks of calcification 3 to 4cm proximal to the tubercle in the two adolescent cases. Functional motion was started within six weeks after operation. No early complications occurred, and no later deformities, such as genu recurvatum as reported by Blount, were detected. All patients returned to normal activity in one year after an operation.

Key Words : Avulsion fracture, Tibial tubercle

서 론

경골결절의 견열골절은 드문 질환으로써 활동력이 많은 청년기에 과격한 운동이나 스포츠와 관련하여 발생하며 남자에 호발한다. 손상기전은 강하게 수축한 대퇴사두근에 강한 수동적 수축이나 슬관절의 능동적 신전으로 발생한다^{1,2)}. 청소년기에서는 주로 운

동중에 발생하며 성인에서는 거의 발생하지 않는 것으로 알려져 있다.

Smillie³⁾에 의하면 경골결절은 특징적인 2가지 형태로 발생하게 된다. 한 가지는 경골골단의 전상부에서 허 모양의 하방돌출로 발생하며 18세경에 경골골간단부와 융합된다는 이론과 다른 골화 중심으로 나타났다가 16세경에 상부 경골골단과 융합되고 18세경에 경골 골간단과 합쳐지게 된다는 이론이다.

* 본 논문의 요지는 1992년 5월8일 제15차 대한골절학회 학술대회에서 구연되었음.

Watson-Jones⁹⁾는 이러한 경골결절에 발생하는 골절을 새 형태로 분류하였다. 제1형 골절은 경골 근위 골단의 손상없이 분리된 골화중심의 건열골절이며 제2형은 골단의 허 모양의 돌출부분이 상방으로 전위된 것이며 근위부 기저에도 골절이 있다. 제2형은 골절선이 상방, 후방으로 진행하여 관절면을 침범한 경우로 결과적으로 골단기저부의 전위를 초래한다. 따라서 제3형은 제2형 골절의 진행된 형태로 보고 있다. 제3형 골절은 Salter-Harris 분류로 보면 제2형 골단판 손상에 해당하며 제2형 경골결절 골절은 Salter-Harris 골단판 손상분류의 제1형에 해당된다.

저자들은 1986년 11월부터 1991년 12월까지 5년 동안 연세대학교 의과대학 정형외과에서 입원치료한 3례의 경골결절 건열골절을 경험하고 치료결과를 보고하는 바이다.

증례 보고

증례 1

13세 남자는 달리기를 시작하려는 순간 갑자기 우측 슬관절의 동통과 운동장애를 주소로 내원하였다. 이학적 소견상 우측 경골결절의 부종과 심한 압통이 있었으며 능동적 슬관절 신전에 제한이 있었다. 수상 직후 방사선 소견상 기왕증의 오스구드병이 양쪽 슬관절에서 관찰되었고 우측슬관절 병변부위는 Type I의 건열골절과 슬개인대 내의 분리된 소골(Ossicle)이 보였다. 관혈적 정복술시 방사선 소견과 일치하는 소골부와 경골조면의 건열부를 볼 수 있었으며 슬개인대를 중심으로 양측관절낭의 부분 파열을 관찰할 수 있었다(Fig. 1). 경골결절의 건열부에 종절개를 따로 넣어보니 건열면이 비교적 평활(smooth)하고 일부는 연골조직으로 덮혀있었다. 건열부를 소파한 후에 전위부를 정복하여 소골부와 건열부를 각각 해면골 나사를 이용해서 고정하였으며 수술 후 6주간 원주석고 후에 물리치료를 실시하였다. 수술 1년이 지난 방사선 소견상 소골의 일부가 슬개인대 내에 아직 남아 있는 것을 관찰할 수 있었다(Fig. 2-A,B,C). 1년 경과 후 슬관절의 운동범위는 정상이었으며 현재 별다른 합병증이 없는 상태이다.

증례 2

10세된 남자환자로 뽀름 운동 중 갑작스런 좌측

Fig. 1. Operative findings of tibial tuberosity avulsion fracture. There were small ossicle (large arrow) and avulsed area from the tibial tuberosity (small arrow).

슬관절의 동통을 주소로 내원하였다. 좌측 경골조면 주위로 종창과 함께 동통이 있었으며 능동적 슬관절 신전이 불가능하였다.

방사선 소견상 경골조면의 오스구드병과 동반한 Type I의 손상이었다. 수술시 건열골절은 성장 장애를 초래하지 않기 위해서 두개의 K-강선으로 고정하였다. 수술 후 슬관절은 신전 상태에서 4주간 고정하였으며 수술 후 8주에 K-강선 제거 후에 슬관절 운동과 대퇴사두근 강화운동을 하였으며, 수술이 1년이 경과한 후 활동성 운동을 허락하였으며 슬관절의 운동범위는 양측이 모두 정상이었고 합병증은 없었다. 수술 4년 지난 상태에서 건열부가 근위 경골부와 융합된 것을 볼 수 있다(Fig. 3-A,B,C).

증례 3

46세 남자환자로 좌측 슬관절이 굳어진 상태에서

Fig. 2.

- A. 13-year-old boy with Type I lesion.
Lateral roentgenograms shows displacement of the distal tuberosity and ossicle in initial X-ray..
- B. Roentgenogram of postoperative two months.
- C. Roentgenogram of postoperative one year.

차내사고로 승용차와 충돌하면서 좌측 대퇴골 근위부 골절과 함께 좌측 경골결절의 견열골절을 보이고 있었다. 대퇴부 골절은 골수강내 금속내고정술을 실시하였으며 수상 후 6주 경과 후에도 환자가 슬관절의 완전 신전장애와 슬개인대 부분의 함몰 기형을 호소하여 경골 견열골절에 대한 관혈적 수술을 실시하였다. 수술시 견열부의 분쇄 골편과 골결손부위를 관찰할 수 있었으며 골편의 관혈적 정복 후 슬개인대와 함께 강선을 이용하여 원주형(Circumferential)으로 고정하였다. 수술 후 6주간 원주석고로 슬관절 신전상태에서 고정후 체중부하를 실시하였으며 석고붕대 제거 후 물리치료를 실시하였다. 술후 6개월 상태로 현재 슬관절의 운동장애와 합병증은 없는 상태이나 슬관절의 완전굴곡 자세로 장시간을 있으면

통증이 있다고한다(Fig. 4-A,B).

고 찰

경골결절의 견열골절은 대부분 성장기에 발생하는 비교적 드문 질환이며 활동이 많은 남자에서 여자보다 빈발하며, 대부분 오스구드병에 동반하여 발생한다. Watson-Jones²¹⁾는 손상기전이 수축된 대퇴사두근에 대해서 슬관절의 강한 굴곡으로 설명하였으며 이는 Hand²²⁾에 의해서 재주장된 바 있으며 Lefi와 Coleman²³⁾ 등은 또다른 기전으로서 족부가 고정된 상태에서 대퇴사두근의 급격한 수축을 주장하고 있다. 주로 운동중에 대퇴사두근이 수축된 상태에서 갑작스런 슬관절의 굴곡이 일어나는 순간이나, 족부가 바닥에 고정된 상태에서 슬관절이 굴곡되면서 대퇴사두근의 수축이 동시에 일어나면서 견열골절을

Fig. 3. A. Preoperative roentgenogram of a 10-year-old male patient with Type I injury.

B. Roentgenogram of postoperative two months.

C. Roentgenogram of postoperative four year.

Fig. 4. A. Preoperative roentgenogram of a 46-year-old male patient.

B. Roentgenogram of postoperative six months.

일으킨다. 본 논문의 두예에서도 같은 손상기전을 보였으나 성인의 경우는 차내 교통사고로서 슬관절이 굴곡된 상태로 운전자 옆에 앉아 있다가 견열부에 일부의 직접적인 외력과 함께 심한 외상에 의해

대퇴부 근위부 골절이 일어나고 함께 대퇴사두근의 수축이 동시에 일어나면서 견열골절이 발생한 것으로 생각된다.

경골결절은 생후에 발생하게 되며 경골 근위골단

의 변형된 구조로서 결절단의 성장판은 처음에는 성장대의 특징적인 비후된 주상구조 세포구조 보다는 섬유연골로 구성되어있다. 이러한 세포배열은 다른 동물의 경골조면에서도 발견되며 슬개건을 통한 대퇴사두근의 '신장력에 저항하는 세포구조의 변형으로 생각한다. 따라서 슬개건과의 해부학적 관계 및 골성숙과의 관계에서 신장력에 손상받기 쉽다'. 오스구드병의 호발연령과 관계하여 결절의 골단연골의 원위부의 조직학적 변화가 있게되며 2차골화 중심에 있는 세포들은 비대해진다. 이때 경골결절 골화 중심에 과도한 신장력이 작용하게 되면 견열이 일어나게 된다. 이때 중간 부위는 섬유 연골로 대체되게 되며 오스구드병을 야기시킨다. 간격이 적으면 섬유 연골 부위는 후에 경골과 합쳐지게 되며 떨어진 부위가 크면 슬개건 속에서 소골로 남게 된다(Fig. 5). 이러한 부위는 오스구드병과 구별하는 것이 중요하며 오스구드병에서는 원발 병소부위가 경골결절의 골화중심의 앞쪽 부분이며 성장판 자체의 손상은 없

으나, 결연골절은 성장판 전체 결절의 골절이 일어나게 된다⁶⁾. 따라서 기왕력에 오스구드병이 있었던 환자에서 경골결절의 골절 발생율이 높아지게 된다. 손상은 골성숙이 촉진되는 시기인 12세를 중심으로 호발하며 이시기는 골단판이 폐쇄되기 전이다. 중요한 점은 이시기에 경골 골절은 전부 혹은 일부분이 연골성이므로 방사선에 투과성이 있다. Hand²⁾는 1971년 7예의 골절에서 한 예에서만 오스구드병이 있었다고 보고하였다. 손상에 앞서서 기왕력이 있거나, 동반하여 나타나는 오스구드병과의 관계는 증례가 적음으로 밝힐수는 없지만 증례 1,2에서는 방사선 소견상 오스구드병의 기왕력을 양측 슬관절에서 발견할 수 있었다.

Watson-Jones는 손상정도에 따라 세 단계로 구분하였으며 Ogden⁸⁾은 Watson-Jones분류를 수정하여 견열된 부분의 분쇄 양상 및 분절의 관절내 침범에 따라서 재분류 하였다. Ryu와 Debenham⁹⁾은 골절선이 골단판을 통과하여 후피질골까지 침범한 Salter-Harris type I과 type II의 골절인 type IV를 제안하였다. 이러한 견열골절은 손상의 정확한 진단이 중요하며 이는 슬관절의 신전기능의 손상을 예방하기 위해서이다. 일단손상이 의심되면 신전 및 굴곡 상태에서 슬관절의 측면사진을 찍어야하며 특히 정상측 슬관절과 비교해 보는 것을 잊지 말아야 한다.

치료는 Type I은 도수정복 및 석고붕대 고정법으로 좋은 결과를 보이나 완전한 정복이 불가능하면 반복된 도수정복으로 인한 골단의 '혈액순환에 손상을 주는 것보다는 관혈적 정복을 하여야 한다. Type II와 Type III의 치료는 관혈적 정복 및 내고정이 필수적이다. 내고정물로는 금속나사못, 금속강선 및 K-강선 등이 널리 이용되며 견열된 골편의 크기에 따라 달라진다. 고정방법에서도 Salter와 Harris¹⁰⁾는 골단보다는 골간단을 통하여 고정하여야 한다고 하였다. 본 예에서는 견열된 골편과 슬개인대를 한 단위로 하여 더 이상의 골편이나 골단판에 손상을 주지않는 범위내에서 확실한 고정을 실시하였다.

합병증으로는 Blount¹¹⁾가 언급한 슬관절의 전반기형이 있으며 골절부의 돌출기형, 융합되지 않은 골화중심에서의 동통, 성장장애 등이 있다. 저자들에 있어서 특별한 합병증은 없었으나 성인의 경우에서 장시간 굴곡시에 슬관절의 동통을 호소하였다. 합병증의 관찰이외에도 반대측에서의 견열결절의 위험성

Fig. 5. Schematic concepts of the suggested development of the Osgood-Schlatter disease. The primary lesion to be an avulsion of small region (ossicle) of the anterior portion of developing ossification center of the tibial tuberosity. The growth plate of the tuberosity remains intact.

에 대해서도 환자에게 충분한 주의를 주어야 할 것으로 생각된다.

결 론

저자들은 비교적 드문 슬개인대의 경골결절 건열골절 3례를 경험하였다. 두례는 청소년에 발생하여 관혈적 정복 및 금속나사못, K-강선 내고정으로 치료하여 만족할 만한 결과를 얻었으며, 한례에서는 성인 남자에서 수상후 6주 경과한 슬개인대 건열골절로서 관혈적 정복 및 강선을 이용한 내고정으로 좋은 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

REFERENCES

- 1) Blount, W.P.: *Fractures in Children*. Baltimore, Williams & Wilkins, p 172, 1955.
- 2) Hand, W.L., Hand, C.R. and Dunn, A.W.: *Avulsion Fractures of the Tibial Tubercle*. *J. Bone and Joint Surg.*, 53-A : 1579-1583, 1971.
- 3) Levi, J.H. and Coleman, C.R.: *Fractures of the tibial tubercle*. *Am. J. Sports Med.* 4 : 254-263, 1976.
- 4) Ogden, J.A., Tross, R.B. and Murphy, M.F.: *Fractures of the tibial tuberosity in adolescents*. *J. Bone and Joint Surg.*, 62A : 205-215, 1980.
- 5) Ryu, R.K. and Debenllam, J.O.: *An Unusual Avulsion Fracture of the Proximal Tibial Epiphysis. Case Report and Proposed Addition to the Watson-Jones Classification*.
- 6) Salter, R.B. and Harris, W.R.: *Injuries involving the epiphyseal plate*. *J. Bone and Joint Surg.*, 45A : 587-622, 1963.
- 7) Smillie, I.S.: *Injuries of the Knee Joint*, 4th Ed. pp. 203-204, Edinburgh, Churchill Livingstone, 1970.
- 8) Tachdjian, M.O.: *Pediatric Orthopaedics*. pp. 1716-1719, Philadelphia, W.B. Saunders, 1972.
- 9) Watson-Jones, R.: *Fractures and Joint Injuries*. 5th ed. Vol. 2, pp. 1048-1050, Baltimore, Williams & Wilkins, 1976.