

청소년기에 발생한 대퇴원위부 피로 골절 - 증례 보고 -

인천기독병원 정형외과

최남홍 · 송영선 · 이호민

— Abstract —

Fatigue Fracture of the Distal Femur in Adolescence - A case Report -

Nam-Hong Choi, M.D., Young-Sun Song, M.D., Ho-Min Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Incheon Christian Hospital, Incheon, Korea

Fatigue fractures have been described in almost every bone in the body, but they are more common in the bones of the lower extremities. Fatigue fractures are seen mainly in military personnel especially at basic training center, athletes, ballet dancers, laborers, and even pregnant woman. But they rarely developed at the distal femur of adolescent.

We report a case of fatigue fracture of the distal femur in adolescent who was associated with neither trauma nor sports activity.

Key Words : Fatigue fracture, Distal femur, Adolescent

서 론

피로 골절은 지속적이고 반복적인 근육의 작용에 의해 비정상적인 스트레스가 정상골에 가해져 발생하는 질환으로, 1855년 독일 군의관 Breithaupt^{*)}

가 장거리 행군 후에 중족골 부위에 통증을 호소한 증례를 기술하였고, 이어 1897년 Strerchew에 의해 방사선으로 골절을 확인하여 피로 골절이 알려졌다. 피로 골절은 일반 활동을 하는 성인에서는 희귀하나 지속적이고 심한 운동이나 혹은 장거리 보행 등을 요하는 훈련 후에 이어서 흔히 발생하며, 특히

* 통신저자 : 최 남 홍
인천광역시 중구 을목동 237
인천기독병원 정형외과

군복무 중의 장병에 호발하여 군진의학에서 보고되어 왔으며^{1,2}, 최근엔 스포츠의 대중화에 의한 운동선수와 일반 성인에서 발생빈도가 점차 증가하는 추세를 보이고 있다⁴. 1987년 하 등⁴은 대퇴골에 생긴 피로 골절 3례를 보고하였으나, 모두 14세 이상이며 운동선수이거나 전투경찰이었다. 그러나 이러한 피로 골절이 청소년기에 스포츠와 연관되지 않고 외상 없이 대퇴 원위부에 발생한 례가 보고된 바 없었다.

이에 본 인천기독병원 정형외과에서는 좌측 슬관절부 동통을 주소로 내원한 운동선수가 아닌 13세 남자에서 발생한 대퇴 원위부 피로 골절 1례를 경험

하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 보고

13세 남자환자로 내원 3주전부터 서서히 발생된 좌측 슬관절 상부 부종과 슬관절 운동제한을 주소로 본원을 내원하였다. 환자는 과거력상 운동선수는 아니었고, 그외 특이 사항은 없었다.

이학적 검사상 좌측 슬관절 상부쪽에 부종과 압통이 있었고, 방사선 소견상, 좌측 대퇴 원위부에 골피질의 골막 비후가 일측에 보이는 불완전골절로

Fig. 1. Anteroposterior and lateral projection of distal third of the femur, 3 weeks after onset of symptoms. Mild periosteal thickening along the cortex was shown.

Fig. 2-A. Coronal T1-weighted(TR/TE, 600/15) spin echo MR image.

B. Coronal T2-weighted(TR/TE, 2300/80) spin echo MR image.

These images reveal the fracture line of low signal intensity, surrounded by a broader area of slightly higher but still diminished signal intensity, representing edema.

Fig. 3. Anteroposterior and lateral projection of distal third of the femur

- A. Callus formation on the medial cortex was shown, 7 weeks after onset of symptoms.
- B. Well incorporated callus and full healing of the fatigue fracture was shown, 4 months after onset of symptoms.

Amit 및 Segal(1976)¹⁷⁾ 분류 Grade I에 해당하였다(Fig. 1). 또한 핵자기 영상에서는 모든 신호강도에 대퇴부를 횡단하는 불규칙한 저신호강도의 선과 함께 국소적, 방추형 모양의 저신호강도가 대퇴 원위부 내측면에서 관찰되며, T2강조영상에서 저신호강도가 관찰되었다(Fig. 2). 치료는 석고고정은 하지 않았고, 동통이 소실되기까지 약물치료 및 물리치료 시행하고 동통이 소실된 후 조기 체중부하를 시행하여, 추시 7주에는 좌 슬관절 상부 동통 및 종창이 사라지고 방사선 소견상, 골피질의 가골 형성과 골 농축이 증가되고 골절선이 소실되며, 추시 4개월에는 경도의 골막 비후 양상과 점차 골막 가골이 흡수되기 시작하였다(Fig. 3).

고 찰

피로 골절은 특이한 외상없이 일상 활동을 하는 건강한 사람의 정상골에서 발행하는 것으로 골절형태와 위치는 연령과 활동 정도에 따라 다르게 나타난다. 1964년 Pentecost와 Murray⁷⁾는 긴장골절(stress fracture)을 피로 골절(fatigue fracture)과 부전 골절(insufficiency fracture)의 2가지 형태로 구분하였으며 피로 골절은 저항에 대한 정상적인 탄력성(normal elastic resistance)을 가진 정상골에 비정상적인 외력이 반복적으로 작용할 때 발생되며, 부전 골절은 정상적인 탄력성이 소실된 골

에 정상 혹은 생리적 외력(physiologic stress) 또는 하중 부하에 의해 골절이 일어나며, 병적 골절(pathologic fracture)은 골 종양으로 약화된 부위에 발생된다고 하였다.

피로 골절의 발생기전은 많은 학자에 의해 설명되었으며 Ingersoll¹⁸⁾은 정상골에 역학적 자극이 반복적으로 작용되어 미세골절이 축적되고 골격 유지의 역학적 한계 이상의 외력이 작용된 경우 발생한다고 하였고 Devas⁸⁾는 비골에 발생한 피로 골절은 구보시 족지에 주로 힘이 가해져 족배 굴근 및 장족지굴근들이 계속 강하에 반복적으로 율동적 수축이 일어나 그 근육의 기시부인 비골에 강한 긴장이 가해져 피로 골절을 초래하는 요소가 된다고 하였으며 또한 비골의 하방 경비골간 인대 부착 부위에 족지로 구보시 비골의 왕복운동에 의해 긴장이 많이 받게되어 피로 골절이 빈번히 발생된다고 하였다. 또한 Belkin⁹⁾은 스트레스에 대한 반응으로 골흡수가 발생하고 진행되어 미세골절이 일어나고 그 후 완전한 골절이 발생한다고 하였고, Miller¹⁹⁾는 장기간의 부신피질 호르몬 제재를 사용한 류마티드 관절염 환자에서 골조송증으로 인해 전신에 다발성으로 피로 골절이 발생된다고 보고하였다.

대퇴골에 피로 골절은 1983년 고 동²⁰⁾은 24례를 보고하였으나 21례가 간부이고 3례가 경부이었고, 모두 19세 이상의 군인이었다. 또 1984년 김 등²¹⁾은 대퇴간부 및 경골에 동시에 피로 골절이 있었던 1례

를 보고하였으나, 20세 초반의 군인이었다. 그리고, 1987년 하 등³⁾도 대퇴골의 피로 골절을 보고하였으나, 운동선수이거나 전투경찰이었다.

진단은 병력 및 임상소견과 주기적인 방사선 검사 및 골 주사 또는 자기공명영상 등을 통해 가능하며 Savoca¹⁸⁾에 의하면 방사선 검사상 피로 골절의 초기 소견은 골절선, 가골형성, 골경화를 보인다고 하였으며, Proctor 및 Campbell¹⁹⁾은 경골 상부에 발생한 피로 골절을 방사선 검사로 계속 관찰하여 그 치유과정을 4단계로 구분하여 발병후 첫주에는 미세한 횡골절선을 볼 수 있으며 2주째에는 후내측방 골막가골이 소량 나타나며 3주째에는 골절부위에 골의 농축과 골흡수로 선명한 골절이 나타나며 골막가골이 증가하여 골절의 대부분이 2주와 3주째에 확인된다고 하였으며 4~12주 사이에는 피로골의 가골형성과 골 농축이 증가하고 골절선이 소실되며 12주 이후에는 골막가골이 흡수되어 골피질에 골비후 양상만을 보인다고 하였다. 이와 같이 발병후 2주전에는 방사선 검사상 발견이 안되어 조기 진단에 어려움이 있어 골주사를 이용하게 되었다²¹⁾.

골 주사는 진단이 지연되어 완전골절까지의 유발을 방지할 수 있는 장점이 있다고 하였다¹⁰⁾. 그러므로 피로 골절이 의심스러울때는 단순 방사선 촬영상 음성일 경우라고 반드시 골 주사를 시행해야 할 것으로 사료되며 추시 단순방사선 검사도 필요할 것으로 사료된다²⁾.

Johnson¹²⁾은 경골에 발생한 피로 골절 환자를 병리 조직학적으로 분석하여 보고하였는데 정상골에서는 파골작용으로 증가되며 증상 발현후 첫주에는 현미경상 골피질의 파골 작용으로 골흡수가 일어나며 둘째주에는 외력이 계속 가해지면 조골 작용이 나타나며 계속해서 활동하면 골피질 주위에서 균열(crack)이 발생되며 셋째주말에는 완전히 흡수가 되어 6주경에 가골형성을하여 성숙된다고 하였다.

Korening과 Shelton¹⁴⁾은 피로 골절을 5가지 유형으로 세분하였다. 즉 선상형(linear type), 골막형(perosteal type), 골경화형(sclerotic type), 단열형(fragmental type)과 복합형(mixed type)으로 분류하여 설명하였고, 최근에는 Amit와 Segal¹⁷⁾에 의해 발표된 단순 방사선 촬영상 골간부 주위에서의 골막비후의 정도에 따라 분류하였다. 즉, Grade I:골피질의 인측에 골막비후를 보이는

불완전골절, Grade II:골피질을 완전히 둘러싸고 있는 경우(perosteal reaction & circumferential), Grade III:전위가 있는 골절(displaced fracture)로 나누었다.

본 증례에서는 골피질의 골막비후가 일측에 보이는 불완전 골절로 Grade I에 해당되었다. 피로 골절과 감별 진단을 요하는 것으로는 외상성, 염증성 및 중앙질환이 포함되며 봉와직염(cellulitis) 혈전성 정맥염(thrombophlebitis), 연부조직 혈종, 골수염, 골육종, 골매독, 골절핵을 열거할 수 있다. 또한 Burrow는 임상적으로 유골 골종(osteoid osteoma)과 단순 방사선 촬영상으로는 골연화증, 골형성 부전증을 감별해야 한다고 하였다.

치료는 보존적 요법을 원칙으로 하여, Clement⁸⁾의 경우 주로 4~5일간 진통소염제를 사용하고 4~6주 정도 안정 및 체중부하를 피하고 동시에 근력을 회복시키면서 점진적인 체중부하를 허용하였고 골절의 전위를 보이는 경우는 석고 붕대 고정술을 시행해야 한다고 하였다.

석고 붕대 고정 방법은 전위가 심한 경우를 제외하고는 사용하지 않는데 Kimball과 Savastano¹³⁾는 동통과 같은 증상이 소실되면 조기 체중부하를 시킴으로써 골 융합의 중대와 조기유합을 볼 수 있고 경골의 피로 골절시 석고 고정 및 비체중 부하 방법보다 훨씬 우수한 결과를 보고하였다.

본 증례에서도 석고 고정을 시행하지 않고 안정가료를 실시한 후 동통이 소실되기전까지 약 4일간 진통소염제 및 물리치료 시행하고 심한 운동을 피하면서 동통이 소실된후 조기 체중부하를 권유하였다.

REFERENCES

- 1) 고재운, 김현진, 박경승, 이현두 : 피로 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 18:959-965, 1983.
- 2) 김양수, 조성우 : 피로 골절 진단에서 골 주사의 의의. *대한정형외과학회지*, 19:189-196, 1984.
- 3) 오두섭, 백남인, 이원갑 : 하퇴부에 발생한 피로 골절에 관한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 15:524-529, 1980.
- 4) 하권익, 한성로, 정민영, 문백 : 피로 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 22:236-240, 1987.
- 5) Belkin SC : Stress fractures in athletes. *Orthop*

- Clin N Am*, 11:735-742, 1980.
- 6) **Breithaupt HS** : Zur pathologie des Menschlichen Fueses, *Med Zeitung*, 24:167-171, 175-177, 1985.
 - 7) **Burrows HJ** : Fatigue infarction on middle of tibia in ballet dancers. *J Bone Joint Surg*, 38-B:83-94, 1956.
 - 8) **Clement DB** : Tibial stress syndrome in athletes. *Am J Sports Med*, 2:81-85, 1974.
 - 9) **Devas MB** : Stress fractures of tibia in athletes or "skin soreness". *J Bone Joint Surg*, 40-B:227-239, 1958.
 - 10) **Geslien GE, Thrull JH, Espinosa JL and Older RA** : Early detection of stress fractures using 99m Tc-polyphosphate. *Radiology*, 121:683-687, 1976.
 - 11) **Ingersoll CF** : Ice skaters fractures. A form of fatigue fracture: *Am J Roentg*, 50:469-479, 1943.
 - 12) **Johnson LC, Stradiford HT, Geis RW, Dineen JR and Kerley E** : Histogenesis of stress fractures. *J Bone Joint Surg*, 45-A:1542, 1963.
 - 13) **Kimball PR and Savastano AA** : Fatigue fractures of the proximal tibia. *Clin Orthop*, 70:170-173, 1960.
 - 14) **Korening MP and Shelton ML** : Stress fractures. *Am J Roentg. Radium Ther. Nucl Med.* 89:1281, 1963.
 - 15) **Miller LF** : Bilateral stress fracture of neck of femur; Report of case. *J Bone Joint Surg*, 32-A:695-697, 1950.
 - 16) **Proctor SE, Campbell TA and Debelle M** : March fractures of tibia and femur. *Surg Gynec Obstet*, 78:415-418, 1944.
 - 17) **Samy A and David S** : Fatigue fracture of tibial and femoral shaft in soldiers. *Clin Orthop*, 118:35-43, 1976.
 - 18) **Savoca CJ** : A classification of the Earlist radiographic signs. *Radiology*, 100:519-524, 1971.
 - 19) **Wilcox JR, Moniot AL and Green JP** : Bone scanning In the evaluation of exercise related stress injuries. *Radiology*, 123:699-703, 1977.