

미성숙견에서 경골 근위성장판 골절 및 경골결절 결출성 골절의 외과적 치료

정순욱¹ · 이경리 · 최치봉 · 최해정 · 임응규* · 김희울 · 정병현
건국대학교 수의과대학 부속동물병원, *한남2001동물병원

Surgical Treatment of Proximal Tibial Physeal Fracture and Avulsion Fracture of Tibial Tuberosity in a Immature Dog

Soon-wuk Jeong¹, Kyung-lee Lee, Chi-bong Choi, Hye-jeong Choi,
Yong-kyu Im*, Hwi-Yool Kim and Byung-hyun Chung

Veterinary Medical Teaching Hospital, College of Veterinary Medicine, Konkuk University, Seoul, 143-701 Korea
*Hannam 2001 Animal Clinic

Abstract : A 8 months old female dog with the combination of a fracture of the proximal tibia (Salter-Harris type I) with an avulsion of the tibial tuberosity was repaired with cross intramedullary pin for proximal tibial physeal fracture, and intramedullary pin combined with tension band wire for avulsion fracture of tibial tuberosity, resulted in complete healing. At 45 days after operation, on the radiological views, there was premature closure of growth plate of proximal tibia and tibial tuberosity, but at 7 months no developing growing deformities.

Key words : physeal fracture, proximal tibia, avulsion, tibial tuberosity, dog

서 론

경골골절은 개에서 일어나는 골절중 14.8%-20%의 발생률을 차지하며 교통사고, 총상, 교상, 낙상, 원인불명의 외상 등에 기인한다. 대부분의 경골골절은 비골골절을 동반하며 슬관절 기능에 장애가 없다면 비골골절은 주로 자연치유되도록 놓아둔다^{1,2,4,9}.

5년 동안 235두의 개와 고양이에서 발생한 경골골절부위를 조사한 바에 따르면 근위경골 3두, 경골골간 195두, 원위경골43두로 나타났다. 또한 1년령 미만의 미성숙견에서는 근위경골골절 100%, 골간골절 55%, 원위경골골절 41%를 보였다^{4,6}.

경골의 근위골절은 미성숙견에서는 주로 성장판에서, 성숙견에서는 골간단에서 일어나며 특히 미성숙견 근위경골의 성장판 골절은 근위경골 및 경골결절에서 단독으로 또는 동시에 일어난다⁵.

경골결절의 수복과정은 골절형태 및 발생위치, 환축의 나이, 연부조직 손상 및 감염유무, 경계사정 등에 따라 다양하다.

본 증례는 경골에서 비교적 드물게 나타나는 경골 근위성장판 골절 및 경골결절 성장판 골절을 동시에 지닌 미성숙견에서 교차 수내정법(cross intramedullary pinning)과 철사장력법(tension band wiring)으로 정복 및 고정한 증례를 소개하고자 한다.

증 례

병 력

2000년 7월초 8개월령 잡종견 암컷(체중 3.65 kg)이 좌측 후지의 들림파행증으로 건국대학교 수의과대학 부속동물병원에 내원하였다. 2주전 환축을 떨어뜨린 후부터 다리를 전혀 사용하지 않고 들고 있었다고 하였다.

임상검사

신체검사상 좌측후지 파행증 등급 V(다리에 전혀 체중을 지지하지 못함. 다리를 들고 있음. 세다리로 보행함)를 나타냈고, vital signs은 특이한 소견이 없었고 근위경골 촉진시 통증, click sound 및 골절선 확인이 가능하였다. 십자인대 손상 유무 및 측부인대 손상 유무 그리고 슬개골탈구 유무 등은 골절로 인한 증상으로 인하여 판단하기 용이하지 않았다.

방사선 외측상 및 배복상에서 경골 근위성장판 및 경골결절 성장판에서 Salter-Harris 골절 I 형태(연골성 성장판만 골간에서 분리), 비골 근위골간골절 등의 소견이 보였으며 골절단 주위에 미약한 기골형성이 있었으나 유합유도는 이루어지지 않았다. 경골 근위성장판 골편은 경골 골간에 대하여 후방으로 전위되었고 비골의 근위골절단은 경골골간을 가로질러 전방으로 전위되어 있었다. 슬개골과 활차구사이 간격에서 후방간격이 전방에 비하여 더 넓어져 있었다(Fig 1). 혈액화학검사상 CBC, AST, ALT, BUN, creatinine 수치는 정상범위에 있었다.

전처치 및 수술

대퇴골 원위 1/2지점에서부터 경골 근위 1/2 지점까지 전모

¹Corresponding author.

E-mail : swjeong@kkucc.konkuk.ac.kr



Fig 1. Lateral radiograph shows proximal tibial physeal fracture and avulsion of the tibial tuberosity physis in a 8 months old female dog.

하고 atropine sulfate 전처치, Zoletil로 도입마취하고 Isoflurane 로 유지마취하였다. 수술전 항생제 및 소염제를 정맥으로 투여하였다.

술야 소독후에 lateral parapatellar skin incision, 피하지 절개 및 지지대(retinaculum)를 절개하였다. 십자인대, 반월판 및 측부인대는 정상적인 소견을 나타냈다. 슬개골이 위치한 대퇴활차구는 깊지 않았으며 경골 근위성장판 및 경골결절이 경골 골간으로부터 자유롭게 움직였다.

경골 근위성장판을 골간에 고정시키기 위하여 두 개의 수내정을 cross pinning 하였다. 수내정을 근위경골골단 외측면에서부터 경골 근위성장판 및 경골 골간단을 통과하여 경골 내측 피질쪽으로 관통고정시켰고 다른 수내정은 먼저 삽입한 수내정에 교차되도록 근위경골골단 내측면에서 경골 근위성장판 및 경골 골간단을 통과하여 경골 외측 피질쪽으로 관통고정시켰다. 수내정 근위부는 각각 구부러져 고정되어 더욱 확고하도록 하였다.

경골결절 성장판을 골간에 고정시키기 위하여 두 개의 수내정과 정형외과용 철사를 사용한 철사 장력법(tension band wiring)을 실시하였다. 두 개의 수내정을 경골결절 성장판에서 경골 근위골간쪽으로 아래로 비스듬히 각각 관통고정시키고 수내정 근위부를 구부려 놓았다. 드릴비트를 사용하여 경골능 바로 아래지점의 경골 근위골간에 횡으로 구멍을 만들고 24G 정형외과용 철사를 이곳에 통과시킨후 이미 구부려 놓은 수내정 근위단에 걸어서 묶어 골절편을 경골골간에 단단하게 정복 및 고정시켰다.

피부절개선을 연장하여 비골 근위골간 골절부에 접근하였다. 부전결합(malunion)된 부위가 peroneal nerve를 압박하고 있어 부전결합을 제거하고 정상위치로 정복시켰다.

대퇴활차구가 깊지 않아서 활차구성형술을 실시하여 슬개골이 활차구에 안정되게 자리잡도록 하였다. 관절낭 및 대퇴근막을 단순결절봉합하고 피하지 및 피부를 일반적인 방법

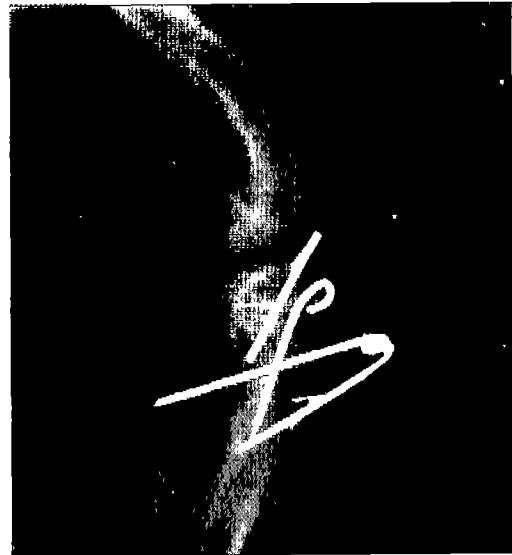


Fig 2. Proximal tibial physeal fracture was stabilized with cross intramedullary pin and avulsion fracture of tibial tuberosity physis with intramedullary pin combined with tension band wire.

에 준하여 봉합하였다.

수술직후 방사선 촬영상 골절편은 제 위치에 정복 및 고정된 것이 확인되었다(Fig 2).

후처치 및 예후

soft bandage를 장착한 2일째 수술부위가 건조하고 종창소견이 없으며 미약한 통증 및 체중부하(weight-bearing)가 가능하여 fiberglass casting으로 대체 실시하고 퇴원시켰다.

수내정과 철사의 전위유무, 골편의 고정유무, 가골형성 확인 및 환축의 전신상태를 살피기 위하여 수술후 처음 2주간은 일주일간격으로, 그 후에는 매 2주마다 방사선촬영 및 신체검사를 실시하고 처방하였다. 2개월간 운동제한 및 cage confinement를 권유하고 항생제(세팔로스포린), 진통소염제(carprofen), 위장보호제(sucralfate), 영양제(calcivital) 등을 처방하였다.

수술후 3일째 퇴원시켰고 수술후 45일째 수내정 및 suture wire를 제거하였다. 슬관절이 정상적인 굴신운동을 보였다. 방사선소견상 성장판 조기폐쇄가 있고 가골형성이 풍부하였다(Fig 3 & 4). 수술후 7개월경 전화문진상 견고 뛰는데 전혀 이상이 없었다.

고 찰

미성숙견의 근위경골에서 발생하는 골절은 주로 결출성 골절(avulsion fracture)과 성장판 골절(physeal fracture)이다. 특히 전자는 경골결절, 십자인대 부착점 및 측부인대 부착점 등에서 쉽게 발생한다. 이는 경골의 근위성장판이 슬관절을 지탱하고 있는 인대보다 약해서 발생하는 것으로 대부분

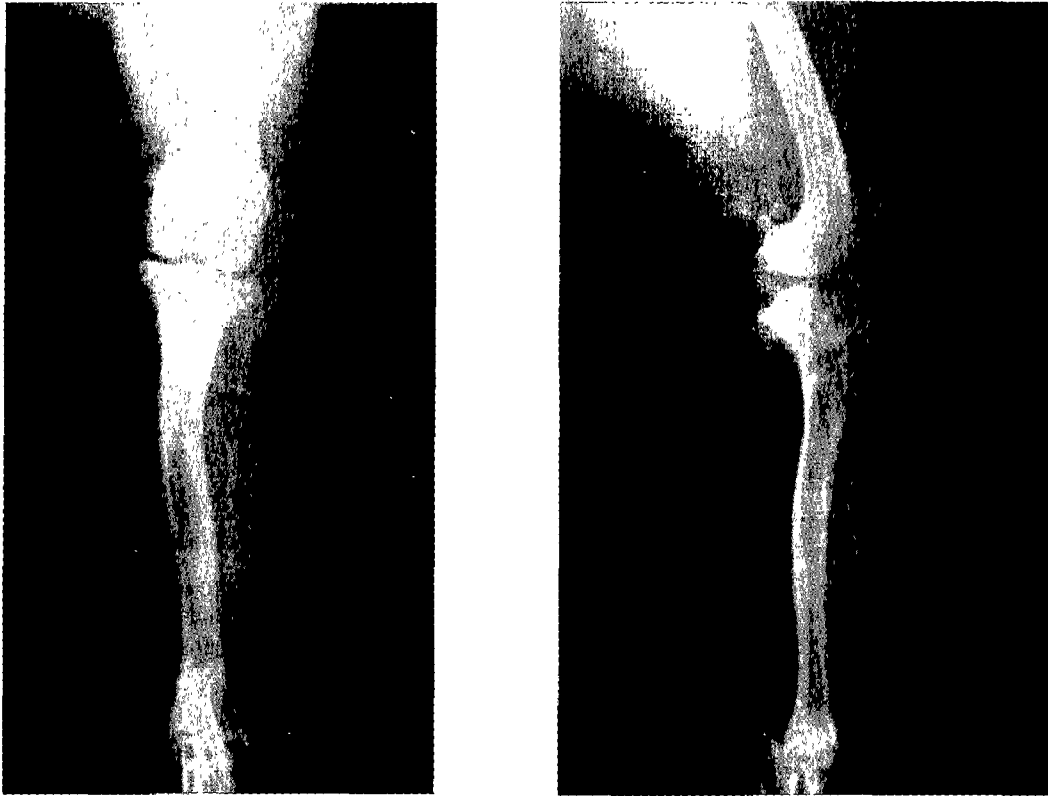


Fig 3 & 4. Postoperative radiographies on removal of intramedullary pins and wire at 45 days postoperatively; Fractures were good fixed with abundant callus and premature closure of tibial tuberosity physis and proximal tibial physis.

Salter-Harris 골절 I 형태 및 II 형태를 나타내며 드물게 Salter-Harris 골절 III 형태 및 IV 형태도 발생한다. 또한 골절골편인 골단은 주로 경골골간에 대하여 후외측으로 전위되어 있고 이로 인하여 측부인대의 추가적인 손상도 동반할 수 있다^{1,2,5-8}.

본 증례는 연골성 성장판만 골간에서 분리된 Salter-Harris 골절 I 형태로 경골골간에 대하여 골단이 후외측으로 전위되었지만 다행히도 측부인대의 단열은 없었다.

경골결절의 골절은 슬관절을 과도하게 굽히게 하여 통증 및 종창을 일으켜 결국 체중을 실지 못하고 파행증을 일으키게 한다. 이러한 골절로 인한 파행증은 대부분 시간이 지남에 따라 디딤파행증으로 진전되는 경향이 있으므로 본 증례에서 나타난 들림파행증의 주된 원인은 부전유합된 비골이 peroneal nerve를 압박한데에 있는 것으로 사료된다.

경골결절의 골절은 방사선 외측상에서 특히 다리를 굽힌 상태로 촬영하였을 때 용이하게 관찰할 수 있다. 그리고 미성숙견에서는 경골결절의 성장판이 정상적으로 넓어져 있으므로 이것을 골절과 감별하기 위하여, 반대편 다리가 정상이라면 동시에 방사선을 촬영하여 비교하므로써 더욱 정확한 진단을 이끌어 내도록 하여야 한다. 결찰성 골절에서는 경골 앞쪽의 매끄러운 모양이 손상받아 거칠은 모습을 나타내고 대부분 슬개골이 근위쪽으로 전위된 방사선 소견을 보인다^{1,5}.

성장판 골절은 외고정법 또는 내고정법으로 수복할 수 있

다. 외고정 교합보대는 성장판 기능을 손상하지 않지만 내고정자는 성장판 기능에 영향을 준다. 성장판 골절을 고정시킨 골편 및 나사 또는 외고정자는 성장판에 간접적으로 압력을 가하게돼 성장판 정상기능을 막는다. 성장판을 가로질러 삽입관통한 수내정과 나사는 관통된 성장판 부분에 손상을 줄 수 있다. 특히 수내정 나사선 또는 나사의 나사선은 성장판의 지속적인 성장을 방해하는 반면, 나사선이 없는 수내정 또는 K-wire는 성장판을 가로질러 관통 삽입한 경우 증식한 연골이 수내정을 따라 미끄러져 내려가므로 지속적인 성장에 효과적이다. 수내정은 성장판에 수직으로 위치한 것이 경사지게 삽입한 것(교차 수내정 삽입법)보다 성장을 더 용이하게 한다. 근골격계가 거의 성숙된 개체에서는 고정으로 인하여 성장판에 나쁜 영향이 거의 없지만 미성숙견에서는 종종 기형이 나타나기도 한다¹⁰.

외상후에 즉시 치료에 들어갈 수 있다면, 근위경골의 외형이 불규칙적이고 골절편은 서로 맞물려 있기 때문에 cast나 교합 bandage를 3-4주 동안 적용시키는 폐쇄정복법이 유효할 수 있다. 만약 성장기간이 상당히 남아 있다면 성장판 조기폐쇄 및 이로 인한 다리 기형의 발생 가능성에 관하여 측주에게 알려주도록 한다. 조기폐쇄는 외상후 2-3주경에 항상 방사선상에서 볼 수 있다.

폐쇄 정복법으로 수복이 불가능한 골절상태 즉, 불안정한 Salter-Harris 골절 I 형태 및 II 형태, Salter-Harris 골절 III

형태 및 IV 형태(관절면이 포함) 등은 개방정복법을 적용하도록 한다. 골절된 경골결절은 다리를 편 상태에서 정복이 더욱 용이하다^{1,2,5-7}. 이는 대퇴사두근의 당기는 힘을 완화시킬 수 있기 때문이다. 정복후에는 K-wire, 수내정, tension band wire, lag screw 등의 다양한 방법을 통하여 골절편을 고정시킬 수 있는데, 환축의 크기 및 성장가능성에 따라 방법을 선택하도록 한다. 골절 수복에 단독으로 수내정을 적용하였을 때는 dorsocaudal direction으로 삽입하여 대퇴사두근의 당기는 힘을 상쇄시키도록 한다.

본 증례는 불안정한 Salter-Harris 골절 I 형태로, 수내정을 하나만 사용하였을 때나, 수내정만 두 개 사용하였을 때에 경골골절이 단단하게 고정되지 않아서 수내정 두개와 tension band wire를 동시에 적용하였으며 이를 통하여 경골골절을 효과적으로 고정시킬 수 있었다. 수내정 사용은 만약 골절치유가 이루어지고 곧 수내정을 제거한다면(일반적으로 4주) 성장판 손상 및 성장지연을 최소화시킬 수 있다. 나사고정은 성장가능성이 남아 있다면 일반적으로 피하는 것이 좋다. 그리고 관절면의 골절을 포함한 성장판 골절(Salter-Harris 골절 III 형태 및 IV 형태)에서 나사는 성장판에 평행하게 하여 관절골편을 고정시키고 성장판 골절은 수내정을 사용하여 고정시켜 나사가 성장판을 통과하여 손상을 주는 일이 없도록 한다.

근위골의 골절이 존재한다면 외측 측부인대와 슬관절의 안정성을 위하여 가능한한 수복해 주는 것이 좋다. 수술후 7-10일동안 padded bandage를 하고 포대제거후 골절이 치유될 때까지 케이지에 제한시킨다. 물리운동요법을 실시하여 관절기능 장애를 방지하도록 한다⁶.

장골(long bone)에서 성장판의 정상적인 폐쇄시기 및 골단과 골간단의 융합시기는 대부분 12개월령이다. 미성숙견의 원활한 성장을 도모하고 성장판의 조기폐쇄를 막기 위하여, 내고정물은 성장판의 성장능력이 아직도 상당히 많이 남아 있는 경우에 즉, 중대형견 6개월령 미만, 소형견 3.5-4개월령 미만의 환축에서는 가급적이면 골절유합후에 조기에 제거하도록 한다⁵.

본 증례에 소개된 환축은 8개월령 소형견으로 수내정 및 정형외과용 철사를 수술후 45일경 제거하였다. 이 시기에 찍은 방사선상에서 근위경골 및 경골결절 성장판의 조기폐쇄 소견이 나타났다. 이는 비록 성장판의 왕성한 성장능력이 이미 지나간 상태이고 내고정자 삽입시 관절면의 손상을 최소화하였으며(교차삽입), 특히 나사선이 없는 수내정을 적용하였을지라도 앞으로 성장기형이 발생할 수 있는 가능성이 있음을 암시하는 것이다. 이러한 경우 10일 간격으로 정기적인 방사선촬영을 실시하여 발생할 수 있는 성장기형의 조기진단 및 치료에 임하여야 할 것이다.

비록 성장판골절 치유의 예후는 좋지만 성장판의 지속적인 기능과 성장에 대한 예후는 다양하다. Hypertropic zone에서 연골성 성장판이 분리된 골절은 양호한 성장을 기대할 수 있지만 성장판이 으깨진 때는 정상적인 성장을 예측하기

어렵다. 그러나 불행하게도 대부분의 성장판 골절은 성장세포에 손상을 주기 때문에 성장에 대한 예후는 낙관할 수 없다. 근위경골이나 원위경골의 성장판 조기폐쇄는 다리가 짧아지게 되고 환축은 이를 보상하기 위하여 무릎을 펴서 다리가 일직선처럼 보이기도 한다. 또한 경골 결절의 조기폐쇄는 근위경골의 외형을 변화시켜 슬관절의 기능손상 및 퇴행성 관절염을 초래시킨다^{1,3}. 그러나 본 증례에서 수술후 45일경에 보인 근위경골 성장판 및 경골결절 성장판의 조기폐쇄에도 불구하고 수술후 7개월경 걷고 뛰는데 전혀 이상이 없다는 것은, 본 증례에 소개된 환축처럼 4개월령 이상된 시기, 즉 성장판의 성장이 둔화된 시기에 시술하였을 때는 성장판수술이 환축의 발육성장에 거의 영향을 미치지 않는 것임을 입증하는 것이라 사료된다.

결 론

경골 근위성장판 골절과 경골결절 결찰성 골절을 동시에 지닌 8개월령 암컷에서, 경골 근위성장판 골절은 교차 수내정법(cross intramedullary pinning)으로, 경골결절 결찰성 골절은 수내정과 철사 장력법(tension band wiring)으로 각각 정복 및 고정시켜 치유되었다. 수술후 45일경 촬영한 방사선상에서 근위경골 및 경골결절에서 성장판의 폐쇄가 각각 나타났지만 수술후 7개월경 걷고 뛰는데 전혀 이상이 없었다.

참 고 문 헌

1. Fossum TW. Small animal surgery. St. Louis: Mosby. 1997: 879-882.
2. Harari J. Long bones. In: Small animal surgery. Baltimore: Williams & Wilkins. 1996: 207-208.
3. Johnson JM, Johnson AL, Eurell JA. Histological appearance of naturally occurring canine physical fractures. Vet Surg 1994; 23: 81-86.
4. Marretta SM, Schrader SC. Physeal injuries in the dog: a review of 135 cases. J Am Vet Med Assoc 1983; 182: 708-710.
5. Piermattei DL, Flo GL, Brinker, Piermattei, and Flo's Handbook of small animal orthopedics and fracture repair. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 1997: 581-594, 676-685.
6. Pope ER. Fixation of tibial fractures. In: Current techniques in small animal surgery. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins. 1998: 1050-1052.
7. Schmokel H, Weber U, Hartmeier G. Salter-II fracture of the proximal tibia with avulsion of the tuberositas tibiae in the dog. Schweiz Arch Tierheilkd 1995; 137: 124-128.
8. Skelly CM, McAllister H, Donnelly WJ. Avulsion of the tibial tuberosity in a litter of greyhound puppies. J Small Anim Pract 1997; 38: 445-449.
9. Zaal MD, Hazewinkel HA. Classifications of 202 tibial fractures in dogs and cats. Tijdschr Diergeneeskd 1996; 121: 218-223.