

개에서 외부고정법을 이용한 양측성 하악골절의 치유 일례

구자민 · 김현희 · 박대식 · 장홍희 · 이효종 · 이후장 · 송해룡* · 이용훈** · 정종태*** · 연성찬¹

경상대학교 동물의학연구소, 경상대학교 의과대학*
버지니아 텍 수의과대학**, 제주대학교 수의과대학***

A Case of External Skeletal Fixation for Treatment of Bilateral Mandibular Fracture in a Dog

Ja-min Koo, Hyeon-hui Kim, Dae-sik Park, Hong-hee Chang, Hyo-jong Lee, Hu-jang Lee, Hae-ryong Song*, Yong-hoon Lee**, Jong-tae Cheong***, and Seong-chan Yeon¹

Institute of Animal Medicine, Gyeongsang National University, Chinju 660-701, Korea

**Department of Orthopedic Surgery, Gyeongsang National University Hospital, Chinju 660-751, Korea*

***Department of Small Animal Clinical Sciences, Virginia Maryland Regional College of Veterinary Medicine, Virginia Tech, Dickpond Drive, Blacksburg, VA 24061, USA*

****Department of Veterinary Medicine, Cheju National University, Cheju 690-756, Korea*

Abstract : A 5-year-old, male mixed breed dog was presented to Gyeongsang National University Animal Hospital for bilateral mandibular open fracture by bite. The dog had loss of the teeth and injury of the oral mucosa. Radiographic and blood examinations were conducted. Fracture lines were observed between first premolar and second premolar, but temporomandibular luxation was not observed on radiographs. In serum analysis, elevated levels of CPK and LDH were found. The dog was anesthetized and prepared for aseptic surgery. Acrylic external skeletal fixator with Kirschner wire was applied. Pin loosening and malalignment of the right fracture line was observed at 7 weeks after surgery. We applied Kirschner-Ehmer fixator and half pins during the second surgical procedure. At 4 weeks after a second surgical procedure, the fixator and pins were removed from mandible. The fractures were healed with no complications.

Key words : dog, external fixator, mandibular fracture

서 론

소동물 임상에서 하악골절은 주로 교통사고나 추락, 총상, 타박상, 교상 등의 외상에 의해 발생한다^{2,3,7,10}. 전체 골절 예에서 개의 경우 2.5%, 고양이인 경우는 약 11.4-14.5%의 발생을 보이고 있으며, 개의 경우 작은어금니 부위, 고양이의 경우 하악골 결합부위에서 가장 많은 발생을 보이는 것으로 알려져 있다^{2,7,10}. 하악골절의 임상증상으로는 혈액이 섞인 유연, 종대, 골편의 이탈, 치아의 교합부전 등을 들 수 있으며 대부분의 경우 개방성이거나 오염되어 있는 상태로 내원하게 된다^{2,4,10}.

하악골절의 정복법으로는 tape muzzle, orthopedic wiring (interdental, interfragmentary wiring), intraoral splint, intramedullary pinning, screw and bone plate fixation, external skeletal fixation 등의 방법이 있으며, 이러한 정복법의 선택은 환측의 연령, 체중, 골절의 유형, 골절부위, 연부조직의 손상 정도, 시술자의 숙련도 등 여러 요인이 고려되어야 한다^{3,7,10,12}.

하악골절의 정복에 있어 외부고정장치의 장점은 적용이 비교적 용이하고, 다양한 적용이 가능하며, 핀을 주로 골절선에서 떨어진 부위에 삽입함으로써 개방성 골절시 골절선 부근의 연부 조직의 자극을 피할 수 있고, 다른 내고정 장치와 병용하여 사용이 가능하다는 점이다. 그리고 오염부위에 최소한의 이식물을 삽입하므로 감염 문제를 경감시킬 수 있고, 외고정 장치의 제거가 용이한 장점도 있다^{2,3,12,14}. 하지만 이식물의 강도가 불충분하거나 또는 수술의 숙련도가 부족함으로써, 금속성 이식물의 파손, 핀과 골과의 접촉의 느슨해짐, 유합부전, pin track 발생 등의 부작용이 유발될 수 있고 또한 수술 후 관리에 좀더 신경을 써야 한다는 단점도 있다^{1,5,6}.

하악골절의 치유에 있어 약 25-34%의 합병증 발생이 보고되었는데 주로 감염, 골수염, 교합부전, 턱관절의 퇴행성 관절염 등이다^{4,10-12}.

본 증례는 교상으로 인한 양측성의 하악골절의 치유를 위해 외부고정법을 적용한 예이다.

증 례

병 력

본 환측은 교상에 의한 양측성 하악골절의 정복을 위해 경

¹Corresponding author.

E-mail : scyeon@nongae.gsnu.ac.kr

상대학교 부속동물병원에 내원하였다. 내원 당시 환축의 나이는 5년령이었으며 체중은 10.7 kg이었다.

고상 직후 환축은 지역 병원에서 1차적인 처치를 마친 뒤 내원하였으며, 신체검사상에서 혈액이 섞인 유연을 보이고 있었고 양측으로 개방성 하악골절과 치아의 손실을 관찰할 수 있었다. 환축의 혈액검사 소견은 WBC는 $13.88 \times 10^3/\mu\text{l}$, RBC는 $8.52 \times 10^6/\mu\text{l}$, Hb은 18.8 g/dl, PCV는 55.9%, ALP는 71 IU/l, AST는 35 IU/l, ALT는 51 IU/l, γ -GPT는 0.0 IU/l, LDH는 331 IU/l, CPK는 350 IU/l, cholesterol은 344 mg/dl, BUN은 14 mg/dl, creatinine 1.0 mg/dl, glucose는 95 mg/dl, Ca는 8.2 mg/dl, phosphorus는 3.9 mg/dl, sodium 147 mg/dl, potassium 4.1 mg/dl로 LDH, CPK에서 증가를 보였다. 방사선 검사에서 첫 번째와 두 번째 작은어금니 부위에 골절이 발생한 것을 확인할 수 있었으며, 턱관절의 탈구는 관찰되지 않았다(Fig 1, 2).

마취

마취에 앞서 cefotaxim sodium(세포탁심 나트륨®, 아주제약)을 50 mg/kg의 용량으로 정맥주사 하였으며, 전 마취로

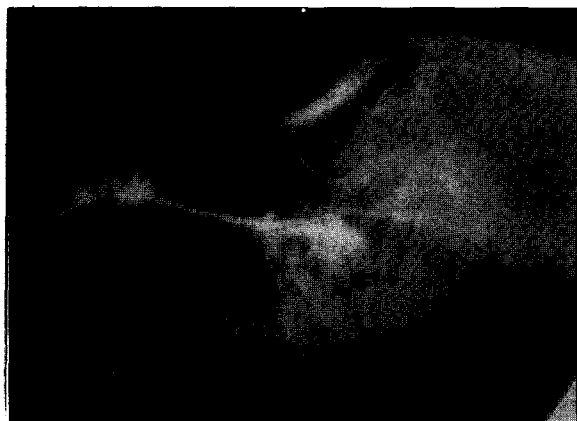


Fig 1. Lateral view of mandibular fracture in a dog.



Fig 2. Ventrodorsal view of mandibular fracture(film placed in oral cavity).

atropine sulfate(황산 아트로핀®, 대원제약)를 0.02 mg/kg과 acepromazine maleate(세다젝트®, 삼우화학)를 0.05 mg/kg의 용량으로 근육주사 한 뒤 tiletamine/zolazepam(Zoletil®, Virbac, France)을 10 mg/kg의 용량으로 정맥주사 하였다.

수술 및 경과

환축을 양와위로 보정한 뒤 술부를 절개하지 않고 총 7개의 Kirschner wire를 치근을 피해 삽입하였으며, 하악골을 정렬시킨 뒤 methylmethacrylate(Epoxy ESF Putty®, Jorgensen Laboretiesd, Inc, USA)를 약 1.5 cm의 두께로 적용하여 굳혔다(Fig 3). 하악골절을 정복한 뒤 구강내 점막상부위를 3-0 nylon으로 단순결절봉합하였다. 외부고정장치와 피부 사이에 가아제를 적용하였으며, 수술 후 5일간 cefadroxil (Cefadroxil cap®, 한국메디텍제약)을 22 mg/kg의 용량으로 1일 2회 경구투여하였고, 4시간 간격으로 butorphanol tartrate(부토판®, 명문제약)를 0.4 mg/kg 용량으로 근육주사 하였다. 또한 1일 1회 수술 부위의 가아제를 교환하였다. 수술 다음 날부터 환축은 정상적인 저작운동을 보였으며, 유동식 급여에 문제점을 보이지 않았다. 수술 후 2주 간격으로 방사선 검사를 통해 골절치유과정을 관찰하였다.

수술 후 7주가 경과한 시점에서 pin loosening, 우측하악골절부의 malalignment와 같은 합병증이 관찰되었으며(Fig 4), 환축은 이로 인해 통증을 호소하고 있었다. 이에 3개의 end threaded half pin과 Kirschner-Ehmer fixator를 적용하여 다시 교정을 실시하였다(Fig 5, 6). 이후 합병증은 발생하지 않았으며, 4주가 경과한 시점에서 외부고정장치와 핀을 제거하였다.

고 찰

소동물 임상에서 하악골절은 주로 외상에 의해 발생하며^{2,3,7,10} 이외에도 소형견이나 노령견에서 치주염이나 신생물 형성 등



Fig 3. Photograph of application of acrylic splint.



Fig 4. Ventrodorsal view after application of acrylic splint Pin loosening(↑) and malalignment of the right fracture line(⇒) was observed at 7 weeks after surgery.

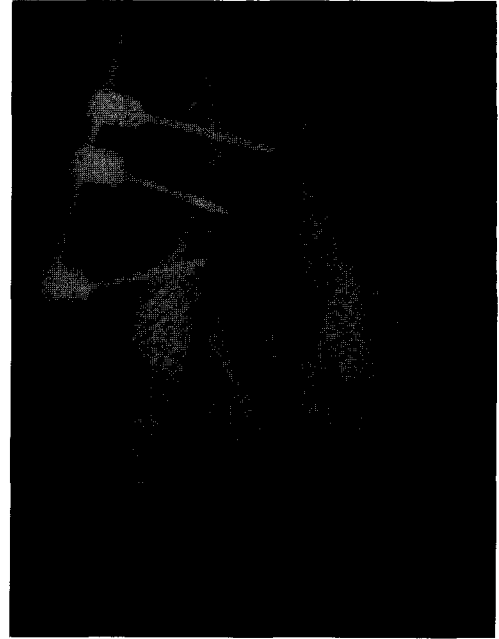


Fig 6. Dorsoventral view after application of Kirschner-Ehmer splint.

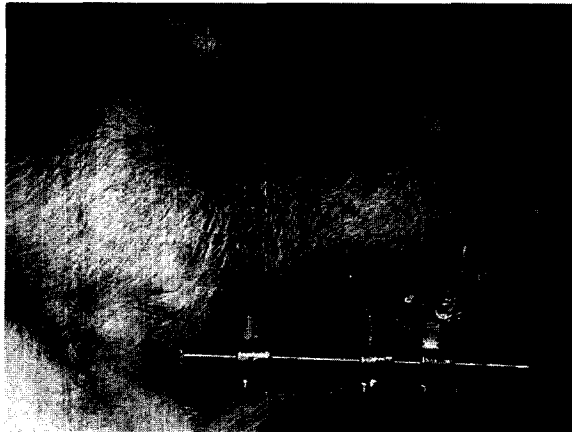


Fig 5. Photograph of application of Kirschner-Ehmer splint.

에 속발하여 발생될 수 있다^{4,13}. 하악골절은 개와 고양이 두 종간의 차이를 보이며^{2,7,10}, 개의 경우 작은어금니 부위에서 31%, 큰 어금니 18%, 하악골 결합 15%, 관절돌기 5%, 근육돌기 5%으로 순으로 발생하며, 고양이의 경우 하악골 결합부위에서 73%, 하악골 몸통 16%, 관절돌기 7%, 근육돌기 5%의 순으로 발생하는 것으로 알려져 있다¹². 하악골절의 일반적인 임상증상과 같이^{2,4,10} 본 증례에서도 혈액이 섞인 유연과 치아의 손실, 골절부위 하악골의 처짐등의 증상이 있었으며, 턱관절의 탈구는 관찰되지 않았다.

하악골절의 정복시 가장 중요한 것은 해부학적으로 정확한 정렬과 치아의 교합, 턱관절의 정상적인 기능의 회복이다.

만일 이러한 것들이 수행되지 않는다면 정상적인 치열을 가질 수 없으며 이로 인해 비정상적인 저작운동, 턱관절의 퇴행성 관절염, 통증, 외관상 부조화 등이 생길 수 있다^{7,10,12,14}. 본 증례에서의 하악골절은 개방성, 양측성이었으며 치아의 손실, 하악골의 크기 등을 고려하여 외부고정법을 선택하였다.

하악골절에 있어 외부고정법은 안정적인 정렬과 빠른 저작운동의 회복, 내부고정법에 비해 적용되는 이식물의 접촉면의 감소 등의 장점이 있으며 분쇄골절, 골편의 손실, 과도한 연부조직의 손상이 있을 때 주로 적용된다. 또한 폐쇄법으로 적용시 연부조직 손상의 최소화와 같은 생물학적인 조직 환경을 보존할 수 있는 장점이 있다^{2,3,12,14}. 하지만 pin track과 같은 합병증이 발생할 경우 교합부전, 골수염, 이로 인한 통증 등을 유발하는 단점이 있다^{1,5,6}.

하악골절에 적용되는 외부고정법으로는 Kirschner-Ehmer fixator, acrylic fixator, biphasic fixator 등이 있으며, 이중 biphasic fixator는 재래식 Kirschner-Ehmer fixator에 비해 조작이 간편하고 가벼우며, 장기간 장착이 가능한 장점이 있지만 중형견(12-15 kg) 이상에서만 적용이 가능하다는 단점이 있다². Kirschner-Ehmer fixator의 경우 소형견에서도 적용이 가능하지만 핀의 적용이 자유롭지 않으며, 주둥이쪽의 적용이 힘들다는 단점이 있다^{2,6}. Acrylic fixator는 다른 고정법에 비해 비용이 저렴하며, 가볍고 다양한 면의 적용이 가능하며 장착기법이 간단하다는 장점이 있다^{2,6,8,9}.

외부고정법의 적용에서 핀의 선택은 성공적인 골절치유에 있어 중요한 요소 중의 하나이다. Nonthreaded pins의 경우 장착시 Kirschner clamp를 직접 통과할 수 있고, 비교적 비용이 저렴하며, 부러짐에 저항하는 장점이 있지만 threaded

pins에 비해 뼈와의 접촉면이 작기 때문에 조기에 pin loosening이 발생할 수 있는 단점이 있다. 이 때문에 어린 동물이나 골절치유기간이 짧을 것으로 예상되는 경우 등에 제한적으로 적용된다^{1,6,8}. 본 증례에서도 Kirschner wire 적용 후 7주가 경과한 시점에서 pin loosening을 관찰할 수 있었다. Threaded pins(negative profile)의 경우 뼈와 접촉면이 증가하기 때문에 보다 더 장기간 동안 안정성을 유지할 수 있는 장점이 있다. 하지만 threaded-nontreaded 접촉면이 약해 조기에 부러지는 단점이 있는데 이를 보완하기 위하여 positive profile pin이 개발되었으며 현재 외부고정의 적용에 있어 가장 많이 추천되어지고 있다^{1,6,8}. 본 증례에서는 양측성의 하악골절을 정복하기 위해 Kirschner wire와 acrylic fixator를 적용하였다. 이후의 2차 교정에서는 end threaded half pin과 Kirschner-Ehmer fixator를 적용하였는데, 이는 acrylic fixator의 단점을 보완하기 위해서가 아니라, 적용부위 기 편측임을 고려하여 선택한 것이다.

하악골절의 치유에서는 약 25-34%의 합병증이 발생하는 것으로 보고되어 있다. 감염, 골수염, 유합부전, 교합부전, 턱관절의 퇴행성 관절염 및 강직 등이 발생하게 되는데^{4,10-12}, 골수염이 주로 발생하는 부위는 하악골 몸통이며, 유합부전의 경우 소형견종에서 치주염 등에 속발하여 발생하는 것으로 보고되어 있으며¹³, 교합부전에 의한 비정상적인 저작운동으로 턱관절의 퇴행성 관절염이 발생하게 된다. 드물게 과도한 가골의 형성으로 턱관절의 강직이 발생하기도 한다^{11,13}. 외부고정법의 적용에서 감염, 골수염 등과 같은 합병증이 발생하였을 경우, 괴사된 연부조직이나 뼈를 제거하며, 다른 부위의 감염처치와 같이 배농과 지속적인 항생요법을 적용한다. 또한 합병증이 발생한 부위의 핀을 제거하고, 그 부위를 피하여 새로운 핀을 삽입하여 고정을 실시한다. 유합부전 및 교합부전의 처치에 있어서는 새로운 정렬과 보다 더 견고한 고정력을 적용시켜야 하며, 해면골의 자가이식과 감염에 대한 처치가 필요하다. 심한 감염이나 유합부전의 경우 부분적 하악골절제술을 실시하기도 한다^{5,11}. 본 증례에서도 수술 후 7주가 경과한 시점에서 pin loosening에 의한 교합부전이 발생하였으며, 이에 end threaded half pin과 Kirschner-Ehmer fixator를 적용하여 다시 고정을 실시하여 좋은 결과를 얻었다.

결 론

교상으로 인한 양측성 하악골절의 환축이 정복을 위해 경향대학교 부속동물병원에 내원하였다.

하악골절의 정복을 위해 Kirschner wire와 methylmethacrylate를 적용하였다. 술 후 7주째 pin loosening, 우측하악골절부의 malalignment를 관찰할 수 있었으며, 이에 end threaded half pin과 Kirschner Ehmer fixator를 적용하여 다시 교정을 실시하였다. 이후 합병증은 발생하지 않았으며, 4주가 경과한 시점에서 외부고정장치와 핀을 제거하였다.

참 고 문 헌

1. Anderson MA, Palmer RH, Aron DN. Improving pin selection and insertion technique for external skeletal fixation. *Compend Contin Educ Pract Vet* 1997; 19: 485-494.
2. Davidson JR, Bauer MS. Fractures of the mandible and maxilla. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1992; 22: 109-119.
3. Egger EL. Skull and mandibular fractures. In: Slatter D. ed. *Textbook of small animal surgery*, 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders. 1993: 1888-1901.
4. Fossum TW, Hedlund CS, Hulse DA, et al. Management of specific fractures. In: *Small animal surgery*, 2nd ed. St Louis: Mosby. 2002: 901-1022.
5. Harari J. Complication of external skeletal fixation. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1992; 22: 99-107.
6. Johnson AL, DeCamp CE. External skeletal fixation. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1999; 29: 1135-1152.
7. Kern DA, Smith MM, Stevenson S, et al. Evaluation of three fixation techniques for repair of mandibular fractures in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1995; 206: 1883-1890.
8. Lewis DD, Cross AR, Carmichael S, et al. Recent advances in external skeletal fixation. *J Small Anim Pract* 2001; 42: 103-112.
9. Okrasinski EB, Pardo AD, Graehler RA. Biomechanical evaluation of acrylic external skeletal fixation in dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc* 1991; 199: 1590-1593.
10. Piermattei DL, Flo GL. Fractures and luxations of the mandible and maxilla. In: *Handbook of small animal orthopedic and fracture repair*, 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders. 1997: 659-675.
11. McCarthy RJ. Surgery of the head and neck. In: *Complications in small animal surgery*, Baltimore: Williams & Wilkins. 1996: 99-182.
12. Scott HW. The skull and mandible. In: *Manual of small animal fracture repair and management*, Cheltenham: BSAVA. 1998: 115-129.
13. Smith MM, Kern DA. Skull trauma and mandibular fractures. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1995; 25: 1127-1148.
14. Turner TM, Shires PK. Fractures of the skull, mandible, spine, and ribs. In: *Small animal orthopedics*, St Louis: Mosby. 1995: 171-193.