한국임상수의학회지 14(1) : 118-122 (1997)
Korean J. Vet Clin Med. 14(1) : 118-122 (1997)

마사이 기린에서 발의 불완전 결출창 치유 1례

권수완 · 황범태[1] · 정순욱* · 권오경**
용인에버랜드 동물원
전남대학교 수의과대학*
서울대학교 수의과대학**

Management of Incomplete Avulsion Injury of the Foot in a Masai Giraffe(*Giraffa camelopardalis tippelskirchi*)

Soo-Whan Kwon, Bum-Tae Hwang[1], Soon-wuk Jeong*, Oh-Kyeong Kweon**
Yongin Everland Zoological Gardens, Yongin-city, 449-715, Korea
**College of Veterianry Medicine, Chonnam National University, Kwangju, 500-757, Korea*
***College of Veterianry Medicine, Seoul National University, Suwon, 441-744, Korea*

ABSTRACT : The lateral hoof of right hind limb of a pregnant Masai giraffe was accidentally injured, and its coronet, hoof wall, and sole were detached in a mass. The bleeding was observed from the exposed dermis of the affected foot for several hours, with second score of supporting lameness. The bleeding from the digital artery at the exposed dermis was stopped by epinephrine spray and direct pressing. Nitrofurazone ointment was topically applied for 5 days and oxytetracycline solution was delivered by a fluid jet in the affected hoof for one month. The floor of giraffe house was maintained clean and dry during the treatment period. The calf was born 5 months after the avulsion. The affected foot was completely healed 9 months after the avulsion. The horn of the hoof wall was grown from the coronet to sole, and was gradually filled from the heel to the toe. The growth rate and filling rate of the hoof wall were 0.32 mm and 0.54 mm a day, respectively.

Key words **:** Incomplete avulsion, Foot, Masai giraffe

서 론

발의 창상은 발의 정상적인 기능을 심하게 제한할 수 있고 일부의 예에서는 안락사가 권고 되기도 하는데 이러한 손상은 사지 원위부인 발과 관골 부위 등에 다발하고 있다. 결출은 상대적으로 드물게 발생하고 있으며 소와 말에서 몇 예가 보고 된 바 있다[7,12]. 소에서는 판자에서 튀어나온 못, 지면에 부러진 금속 기둥의 날카로운 부분, 운동장과 소가 다니는 통로에 세워둔 농기계, 건물에서 찢겨져 나온 철판, 철사 고리등에 의해 손상이 발생할 수 있다[1]. 결출은 발굽이 작고 체중이 많이 나가는 특히 비절이 곧은 성향이 있는 소에서 주로 발생하며 시멘탈과 샤롤레종에서 후지 외제의 발굽각질이 탈락되는 사례도 있었다[7]. 말에서 불완전 결출은 제벽의 수직 열제, 감염, 제엽 상피와 진피 사이의 지속적 분리, 만성적인 발굽의 불균형, 부적절한 삭제 및 장제, 말이 날카로운 물체를 차거나 밟음으로써, 그리고 발이 함정에 빠져서 발생하기도 한다[12].

본 증례는 용인에버랜드 동물원에서 발생한 마사이 기린의 우측후지 외제의 불완전 결출창에 대한 것으로 치료 및 관리에 관한 경험을 보고하고자 한다.

증 례

9.5년령된 체중 1400 kg의 임신한 마사이 기린(*Giraffa camelopardalis tippelskirchi*)이 수컷의 넥킹(necking)을 피해다니다가 발굽의 후지 우측 외제 부위로 난방장치 보호목의 날카로운 모서리를 밟아 발굽 각질의 탈락 및 심한 출혈소견을 나타냈다. 탈락된 발굽각질은 제관으로부터 외측제벽을 따라 제저부위에 이르는 각질과 제첨으로부터 제구를 잇는 각질이 한 덩어리로 발굽으로부터 벗겨져 나갔으며(Fig 1), 탈

[1]Corresponding author.

락된 발굽각질에 제진피의 일부분이 포함되어 있었다. 이로 인하여 외부에 노출된 제진피 및 손상받은 제진피 부위에서 수시간 동안 출혈이 지속되었다(Fig 2). 소실된 제벽의 최장길이는 13.5 cm이고 제벽의 최고 높이는 8 cm이었으며 손상된 제저의 최고 깊이는 백선에서 2.0 cm에 이르렀다. 파행은 II등급의 디딤파행[15]을 보였으며 제관절 및 기타 운동기계는 이상 소견을 관찰할 수 없었다. 노출된 진피로 부터의 동맥성 출혈은 응급처치로 에피네프린을 분무하고 긴 봉끝에 거즈를 둥글게 잡아메어 2% 포비돈 아이오다인을 적신 후 출혈부위를 직접 압박지혈하였다. 동물사 바닥에 깔아준 톱밥 및 오물이 손상 부위에 달라붙어 처음에는 제거해 주었으나 제진피에 붙은 톱밥제거 후 출혈이 계속되는 관계로 톱밥을 그대로 두고 대신 감염

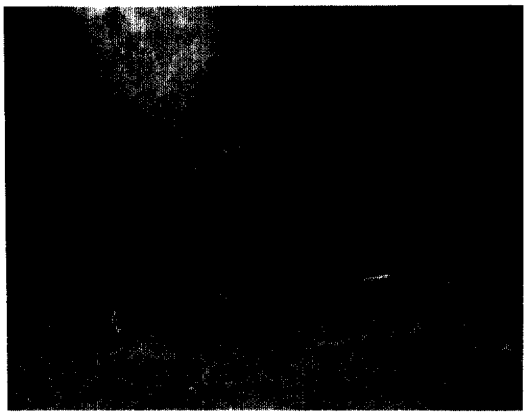

Fig 3. Dry hoof that oxytetracycline solution delivered by a jet fluid after 28 days.

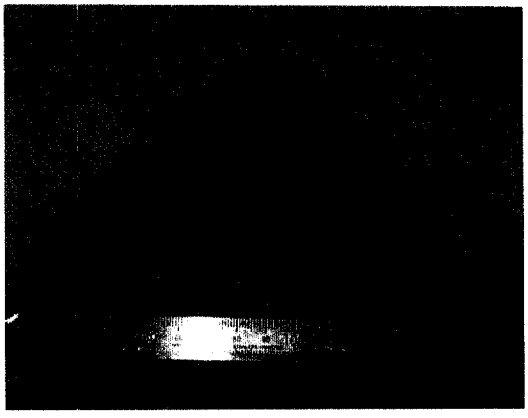

Fig 1. Detached fragment at the lateral hoof of right hind limb.

Fig 4. The Hoof 5 months after the avulsion.

Fig 2. Incomplete avulsion of the coronet, hoof wall, and sole resulted in the exposed dermis and hemorrhage.

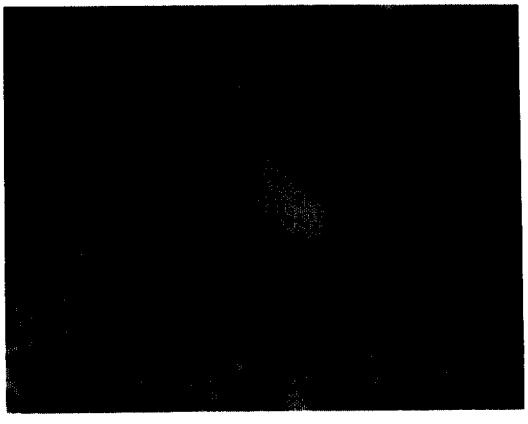

Fig 5. The completely healed hoof 9 months after the avulsion.

을 억제하기 위하여 발굽손상부위를 포비돈 아이오다인으로 소독해주었다. 발굽손상부위에 추가로 클로람페니콜과 크리스탈 바이올렛을 함유한 핑크스킨®(성원화학)을 뿌려 주었다. 2일째 부터 수용성 옥시테트라사이클린 분말을 증류수 1,000 ml에 2 g 비율로 희석하여 1개월간 하루에 두번씩 18 G 바늘을 연결한 50 ml 주사기를 이용하여 한번에 약 20분간씩 뿌려주었다(Fig 3). 이렇게 함으로써 환부에 달라붙은 이물들을 제거할 수 있었다. 진피가 노출되었기 때문에 자극성이 낮은 nitrofurazone 연고(연고 1 g에 nitrofurazone 2 mg 함유)를 5일간 발라주었다. 기린은 발라준 연고에 대한 이물감 때문인지 상처 부위를 핥아 먹었다. 손상된 부위에 달라붙은 이물들은 매일 제거해주었고, 바닥에 깔아주던 톱밥을 더 이상 사용하지 않고 동물사 바닥을 청결하고 건조하게 유지 하였다. 본 기린을 격리시켜 외부 방사장에 내보내지 않고 2달간 실내에서 운동을 제한 시켰으며 그 이후 부터는 타개체들과 동일하게 전시하였다. 치료중에 제관부위에 경미한 부종이 발생한 것을 제외하고는 발굽이 정상으로 돌아올 때까지 특이할 만한 감염소견은 보이지 않았다. 그리고 본 개체는 발굽손상 5개월후에 정상분만을 하였다.

발굽은 제관부위에서 제저 방향으로 성장하였고 제구에서 제첨방향으로 제벽이 매꾸어져 나갔다(Fig 4). 발굽각질의 성장속도는 1일에 0.32 mm이었고 제구에서 제첨으로 진행속도는 1일에 0.54 mm이었다. 제첨의 앞부분은 손상을 받지 않았지만 발굽이 자라면서 2중 구조를 이루면서 떨어져 나갔다. 발굽 손상후 9개월만에 발굽이 정상상태로 완전히 돌아왔다(Fig 5).

고 찰

결출은 조직이 완전히 제거되는 완전 결출과 본 예의 기린처럼 조직의 일부분만이 결손되어 잔존한 조직과의 경계가 분명하게 유지되는 불완전 결출로 구분할 수 있다. 결출로 인한 손상은 대부분 제벽, 제관, 관골 부위, 제저 및 발굽 캡슐의 심부 구조물에 발생하며, 특히 발은 지면에 가깝기 때문에 개방형 창상시 변, 오줌 및 오물 등에 자주 오염되어 결과적으로 감염이 발생하기 쉽다. 그러나 이러한 손상은 적절하게 치료하면 대부분의 예에서 완전하게 치료될 수 있다. 제벽은 제관을 포함하여 모든 구성물을 재생할 수 있지만 창상 퇴축이 제한 받기 때문에 다른 부분보다 일반적으로 재생기간이 오래 걸린다. 치유는 상피화에 의해 일차적으로 일어나므로, 손상받은 제벽은 제관 표피가 손상되지 않았거나 상피화에 의해 치유되면 재생될 수 있다. 제관부위의 손상이 완전 결출이든 부분 결출이든 발굽을 변형시키거나 제벽의 영구적인 결손을 초래시킬 수도 있지만 대부분은 적절히 치료하면 후유증 없이 치유될 수 있다. 때에 따라서는 완전 결출이나 불완전 결출시 각질 돌기가 성장하여 수술적 치료를 하기전까지 심한 통증을 호소하기도 한다. 제 3지골, 발굽쿠션 및 collateral cartilages의 부분적 소실은 발굽건강에 심각한 영향을 주지 않는 것으로 알려졌다[12].

파행의 정도는 결출의 지속기간, 정도 및 위치에 따라 다양하다. 본 예에서 기린은 II등급의 디딤파행을 보여 발굽각질의 손상은 심하였지만 적절한 치료 및 관리로 예후는 양호할 것으로 판단되었다. 그러나 급성의 표재성 손상시에도 중등도의 파행증이 나타나기도 하며, 발굽혈관이 손상되면 출혈이 과다하게 발생하여 쇼크에 빠질 수도 있다[12].

소에서 우연한 손상에 의해 제벽이나 제저의 광범위한 범위의 소실이 초래되기도 하는데 특히 제첨부위의 소실이 잘 발생한다. 진피가 노출되어 출혈이 발생하고 가끔 제 3지골의 선단이 보이기도 하고 골절되어 그 부위에서 골절편이 쉽게 제거되기도 한다. 손상된 부분은 신속하게 점진적으로 육아조직이 형성되고 손상부위 관리를 잘만 하면 감염의 기회를 감소시킬 수 있다. 진피 전체가 손상되었으면 혈청이 심하게 혈관으로부터 흘러나와 배아층(stratum germinativum)과 내층(stratum medium)를 덮는 층들을 분리시켜 제구 주위 제관의 연화 및 이 부위에 다량의 화농성액이 생성되어 각질피부연접부, 즉 제관부위를 분리시키는 상태까지 나타난다[7].

노출된 진피 부위는 감염 기회를 줄이고 회복기간을 단축시키기 위하여 초기에 세심하게 치료를 실시한다. 일상적으로 진피에서 발생한 출혈을 지혈하기 위하여 소락을 적용할 경우 약 5~7일 정도 치유기간이 연장되는 것으로 알려져 있다. 환축은 처음 이틀간 환부의 세척, 무자극성 항생제 드레싱 및 포대를 해준다. 그런 후에 테크노비트® (Kulzer Germany) 같은 레진을 적용한다. 발굽 전체가 결출되었을 경우에도 제관에 각질 재생이 일어났다면 레진으로 짝되는 발굽에 보철굽(prosthetic hoof)을 형성시켜 손상받은 발굽에 체중이 실리지 않도록 하여 결출된 발굽의 치유를 촉진시킬 수 있다. 창상에 의한 병변이 제외벽(abaxial wall)의 1.5 cm 이내에 발생하였으면 발굽의 원위 표면보다 제외벽 감염부위에서 배액이 되도록 타원형으로 이 부위를 제거해준다. 이렇게 형성된 배

액구를 통하여 배액이 원활하게 이루어져 동물이 걸을 때 손상병변의 감염기회를 방지 할 수 있다[7].

성숙한 기린을 물리적으로 보정하기 위해서는 특수한 보정틀이 필요하고 기린을 주기적으로 보정틀을 통과시켜 이 보정기구에 익숙해지도록 하는 것이 필요하다. 외과적인 수술치료시에는 마취제와 같은 화학적 보정이 요구되지만, 기린은 유제류중에 화학적 보정이 가장 어려운 동물로 알려져 있다[3,14]. 목이 길어 목을 다치기 쉽고 머리를 높게 거상해서 보정해야 하며 회복기에도 기립할 수 있는 시기와 목과 머리를 가눌 수 있는 시기가 항상 일치하지 않으므로 위험하다[8]. 본 예의 마사이 기린은 우제목 기린과에 속하는 동물로서 체고가 4.9 m로 매우 긴 다리와 1톤이 넘는 체중으로 더욱이 임신한 상태였다. 제벽 및 제저가 떨어져 나가 테크노비트를 사용하여 나무블록을 손상받은 발굽에 짝되는 후지우측 내제에 장착하는 것을 고려하였으나 위와 같이 보정상의 어려움 때문에 보정하여 치료하는 것은 차선책으로 고려하기로 하고 발굽질병의 국소치료법과 일반적인 관리법을 적용하기로 하였다.

병변에 약을 직접 분사해주는 것은 실질적인 치료방법으로 300두의 우군에서 3주간 분무기를 이용하여 oxytetracycline을 분무하여 제피염을 효과적으로 치료, 관리 및 예방하였다는 보고가 있으며, 발굽침지는 린코마이신 1~3 g/l 또는 테트라사이클린이 2~10 g/l이 탁월한 효과가 있다고 하였다[11]. 진피손상시에는 주로 nitrofurazone를 사용하며[15], 국소 적용 약으로 알코올 용액중의 10% 클로람페니콜, 염산 옥시테트라사이클린, 사가암모니움 소독약, 포비돈 아이오다인, 10% 황산아연, 5~10% 포르말린 등이 사용되고 있다[6]. 본 예에서는 첫날에는 10배 희석한 포비돈 아이오다인과 핑크스킨으로 처치하였고 2일째 부터는 oxytetracycline을 증류수 1000 ml에 2 g 비율로 희석한 수용액을 1개월간 분사해주었고 nitrofurazone 연고를 5일간 발라주었다. 동물사의 환경은 가능한 한 청결하고 건조하게 유지하였다[16].

창상 표면에 전자기장에 의해 세균이 달라 붙기 때문에 세정액을 최소 7 psi로 창연에 충격을 주도록 분사하는 것이 가장 효과적이다[10]. 이와같은 맥동성 압력은 18 G 바늘을 연결한 30 ml에서 60 ml의 주사기 또는 스프레이 병으로 강력하게 세정액을 분사하여 이루어질 수 있으며 이를 통하여 엉긴 털, 죽은조직 및 오염물질 등을 대부분 효과적으로 제거할 수 있다[12]. 본례에서도 위에 언급된 방법으로 18 G 바늘을 50 ml 주사기에 연결하고 20분간 분사하여 오염물질을 매우 용이하게 제거할 수 있어서 치유촉진에 매우 도움이 되었다.

말에서 치료가 지연되면 건의 퇴행성 변성, 괴사성 건염, 골수염, 패혈증성 관절염, 제 3지골의 골절등이 합병증으로 나타날 수 있다. 합병증이 없을 지라도 조직 소실량 때문에 영구적으로 파행을 보일 수 있다[12]. 소에서도 합병증은 치료가 지연될 경우에 나타난다. 원위 종자골이 부패성으로 변성 되고 흡수가 일어난다. 관절후면의 발굽 쿠션위쪽에 감염이 되어 농양이 발생하기도 하며 광범위한 제저농양이 발생할 수 있다[7]. 본 예에서는 환축의 운동제한, 격리, 청결한 주위환경의 마련 및 신속하고 적절한 치료로 위에 언급된 합병증 및 제진피의 괴사를 방지할 수 있었다. 치료초기에 운동중 제진피의 경미한 출혈 및 사지말단 특히 제관부위에 가벼운 종창소견이 보였으나 누관형성, 고름누출 및 III 등급이상의 심한 파행소견은 나타나지 않았으며 치료후 5일경부터 종창소실 및 파행의 현저한 감소를 나타냈다.

말에서 치료 기간은 결출의 크기와 정도 그리고 치료법에 따라 달라지지만 완전결출에는 일반적으로 치료기간이 3~5개월 소요되고 부분 결출은 조직을 복구하고 봉합해주면 3~4주내 치유된다고 하였다[12]. 본 예의 기린에서는 발굽의 각질이 재생되어 발굽이 정상적인 모양을 갖추는데 9개월이 소요되었다. 소에서 발굽손상부위의 상피화 시작 및 각질의 얇은 막이 형성될 때까지 걸리는 기간은 1개월 정도이다. 그리고 발굽절단의 경우 수술 후 약 3개월경부터 체중을 실을 수 있어 거의 정상보행을 보인다. 그러나 이는 적절한 보정, 효과적인 치료 및 술후 관리를 통해서만 이루어질 수 있는 결과이다. 본 예의 마사이기린의 경우 임신한 상태이므로 가급적이면 스트레스를 적게주는 방향으로 치료목표를 잡고 국소적인 약물적용 및 청결한 사양관리를 하였다. 만약 효과적으로 환축을 보정하여 정기적으로 발굽을 치료하였다면 9개월이라는 기간을 단축시켰으리라 사료된다.

제벽의 성장은 제관진피의 배아층에서 지면을 향해 이루어진다[12]. 소의 발굽각질의 성장속도는 나이, 품종, 계절, 영양, 환경등에 의해서 영향 받는 것으로 알려져 있으며 1개월에 평균 3.86~8.34 mm자라는 것으로 보고되었다[13]. 콘크리트 우상에서 생활하는 소가 콘크리트 및 목초지에서 생활하는 소보다 발굽 각질의 성장속도가 빠른 경향을 보이고[5,9] 말에서는 원위부에서 소실되는 양을 대치하기 위하여 1개월에 1 cm 비율로 근위부에서 계속해서 생성된다고 한다[2,4]. 본 원의 기린은 콘크리트 바닥으로 된 동물사와 반절은 콘크리트 반절은 흙으로 구성되어 있는 방사장에서 사

육전시되고 있었다. 발굽각질의 성장속도는 1일에 0.32 mm이었고 제구에서 제첨으로 진행속도는 1일에 0.54 mm이었다. 이러한 각질성장속도는 손상받은 기린발굽이 체중을 지지하고 있는 상황에서 측정된 것이므로 만약 손상받은 발굽의 짝되는 발굽제저에 나무블럭을 장착시켜 손상받은 발굽에 체중이 실리지 않도록 하였다면 이러한 각질성장속도는 더 신속하였으리라 사료된다.

결 론

임신한 마사이기린이 발에 손상을 입어 후지우측외제의 일부분이 제관부위부터 외측제벽을 따라 제저부위까지 한 덩어리로 떨어져 나갔으며 진피가 노출된 상태로 동맥성 출혈이 수시간 동안 지속되었고 II등급의 디딤파행소견을 나타냈다. 노출된 진피로부터의 동맥성 출혈은 에피네프린을 분무하고 국소를 직접 압박하여 지혈하였다. Nitrofurazone 연고를 손상된 발에 5일간 발라주고 oxytetracycline 수용액을 이 부위에 1개월간 분사해 주었다. 동물사 바닥은 건조하고 청결하게 유지 하였으며 기린은 5개월 후에 정상 분만하였다. 손상된 발은 9개월 후에 정상으로 돌아왔으며 발굽은 제관부위에서 제저 방향으로 성장하였고 제구에서 제첨방향으로 제벽이 메꾸어져 나갔다. 발굽각질의 성장속도는 1일에 0.32 mm이었고 제구에서 제첨으로 진행속도는 1일에 0.54 mm이었다.

참고문헌

1. Amstutz HE. Prevention and control of lameness in dairy cattle. Vet Cli N Am 1985; 1: 25-37.
2. Buffa EA, van den Berg SS, Verstraete FJM, Swart NGN. Effect of dietary biotin supplement on equine hoof growth rate and hardness. Equine Vet J 1992; 24: 472-474.
3. Bush M, Ensley PK, mehren K, Rapley W. Giraffe immobilization utilizing Xylazine and etorphione hydrochloride. J Am Vet Med Assoc 1976; 169: 884-885.
4. Butler KD, Hintz HF. Effect of level of feed intake and gelatin supplementation on the growth and quality of hooves of ponies. J Anim Sci 1977: 44; 257-261.
5. Clark AK, Rakes AH. Effect of methionine hydroxy analog supplementation on dairy cattle hoof growth and composition. J Dairy Sci 1982; 65: 1493-1502.
6. Egerton JR, Yong WK, Riffkin GG. IV. Treatment, control, and eradication. In : Footrot and foot abscess of ruminants. Florida : CRC Press Inc. 1989: 23-32.
7. Greenough PR, MacCallum FJ, Weaver AD. Traumatic injury to sole (pododermatis). In : Lameness in cattle, 2nd ed. Massachusetts : Wright · Scientechnica. 1981: 182-191.
8. Murray EF. Hoofed stock. In : Restraint and handling of wild and domestic animals, Iowa : The Iowa State University Press. 1978: 240-261.
9. Prentice DE. Growth and wear rates of hoof-horn in Ayrshire cattle. Res Vet Sci 1973; 14: 285-290.
10. Rodeheaver GT, Pettry D, Thacker JG, et al. Wound cleansing by high pressure irrigation. Surg Gynecol Obstet 1975: 141; 357-362.
11. Shearer JK, Elliott JB. Preliminary results from a spray application of oxytetracycline to treat, control and prevent digital dermatitis in daity herds. In Proceedings : Int Symp Disorders Ruminant Digit 1994: 182.
12. Stashak TS. Management of lacerations and avulsion injuries of the foot and pastern region and hoof wall cracks. Vet Cli N Am 1989; 5: 195-220.
13. Vermunt JJ, Greenough PR. Structural characteristics of the bovine claw : horn growth and wear, horn hardness and claw conformation. Br Vet J 1995; 151: 157-180.
14. York W, Kidder C, Durr C. Chemical restraint and castration of an adult giraffe. J Zoo Anim Med 1973; 4: 17-21.
15. 정순욱. 소에서 발생하는 제병의 명명, 임상검사, 및 치료·예방. 대한수의사회지 1995; 30: 518-535
16. 정순욱. 소의 파행증(발굽질병, 전후지 마비). 대한수의사회지 1996; 31: 632-642.