

치수충진술에 의한 아시아 코끼리의 상아골절 치료

권수완 · 황범태¹ · 이기환 · 정희경 · 신남식 · 최종호* · 권오경** · 이흥식**

용인에버랜드 동물원

치치과의원*

서울대학교 수의과대학**

Repair of Fractured Tusk in an Asian Elephant by Pulp Capping

Soo-whan Kwon, Bum-tae Hwang¹, Gi-hwan Lee, Hee-kyoung Jung,

Nam-sik Shin, Chong ho Choi*, Oh-kyeong Kweon**, Heung-shiks Lee**

Yongin Everland Zoological Gardens, Yongin-city, 449-810, Korea

*Choi's Dental Clinic, Seoul, 137-070, Korea

**College of Veterinary Medicine, Seoul National University, Suwon, 441-744, Korea

ABSTRACT : The left tusk of Asian elephant (*Elephas maximus*) was splitted longitudinally and its middle portion avulsed by slip. The pulp was exposed and bled. A loosened tusk fragment continued to irritate its sulcus. We performed a partial pulpotomy and pulp capping. We filled the wide space between the loosened tusk fragment and the counterpart with zinc oxide eugenol and zine phosphate cement but it was failed, and then we fastened the loosened tusk fragment to the counterpart by gauze and plaster. The loosened tusk fragment grew to drop 100 days after the insult and main portion with pulp capping was healthy.

Key words : Partial pulpotomy, tusk fracture, Asian elephant

서 론

코끼리는 야생에서 뿐만아니라 사육상태에서도 다양한 치과 질병에 시달리고 있다. 감염과 사고로 인해 상아를 소실하여 상아를 하나만 갖고 있는 코끼리가 흔하다. 사육상태에서 상아손상은 자해, 낙상, 같이 전 시되고 있는 동물, 전시장 울타리에 의해서 발생하고 있으며 일부는 여러 가지 요인이 작용하여 발생한다. 일부 손상은 상아를 문지르는 코끼리의 정형적인 행동에 의해 발생하고 있다¹⁾.

절치가 변형된 코끼리 상아는 새로운 상아질을 생성하여 감염에 반응하며, 손상을 복구하는 능력이 뛰어나다²⁾. 그러나 상아의 치수가 감염되면 화농성 물질이 지속적으로 배출되는 장기적인 문제로 진행 될 수 있다. 치수가 감염이 되면 치료가 어렵기 때문에 상아 손상을 방지하기 위한 모든 방법을 강구해야 하며, 문제가 일단 시작되었으면 보조적인 관리를 해주어야

한다. 치근관이 노출되면 출혈과 심한 통증이 유발되고 상아 전체가 소실될 수 있다. 신경이 노출되면 감염이 일어나 신경이 죽게되며 상아소실이 일어날 수 있다³⁾.

용인에버랜드 동물원에서 사육되고 있는 아시아 코끼리(*Elephas maximus*)가 입사중에 실내 사육장을 돌아다니다가 오물에 미끄러지면서 좌측으로 넘어져 좌측 상아의 골절 및 종축 단열이 발생하여 치료를 시도 하였다.

증 례

5년령 체중 1,300 kg의 아시아 코끼리 수컷 1두가 입사 중에 실내방사장을 돌아다니다가 오물에 미끄러지면서 좌측으로 넘어져 좌측 상아가 골절되고 상아가 종축으로 갈라지면서 중간부분이 떨어져 나갔다. 치수를 함유하는 큰 부분과 흔들리는 조각으로 나누어졌으며 치수는 노출되어 출혈이 심하였다. 치수는 시간이 경과함에 따라 종창되었고 괴사되기 시작하였다. 상아

¹Corresponding author.

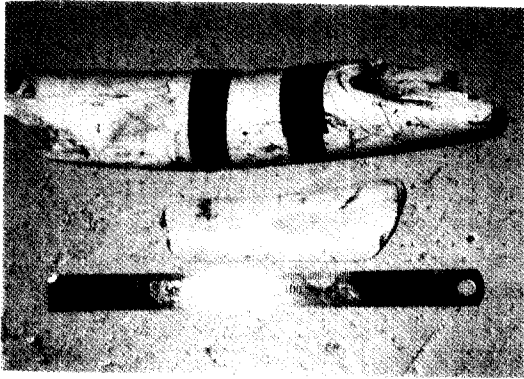


Fig 1. Fractured tusk from an Asian elephant.



Fig 3. Tusk bandaged with gauze and plaster.

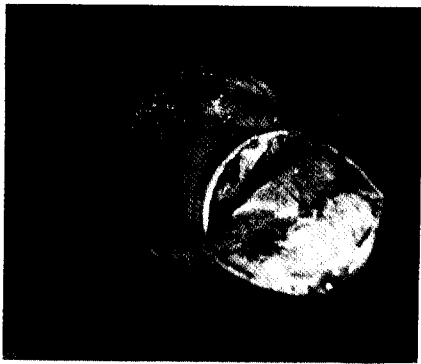


Fig 2. Tusk treated with partial pulpotomy and conservative pulp therapy.

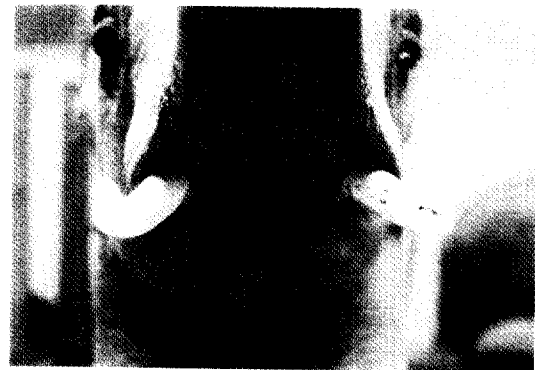


Fig 4. 11 months after the insult. 8.8 cm of growth had taken place in the length of the left tusk.

열구에 상아가 두개의 큰 절편으로 되어 있었는데 그 중 하나는 흔들리고 있었다. 골절되어 떨어져 나간 상아절편의 길이는 21 cm, 직경이 8.3 cm였고, 노출된 치수는 길이가 7.5 cm, 치수강의 직경은 0.7 cm였다. 흔들리는 상아절편의 길이는 10 cm였고 판상으로 되어 있었다(Fig 1). 골절부위의 원주는 12.5 cm였다.

우선 응급처치로 치수 출혈을 억제하기 위해 나일론 봉합사로 노출된 치수를 결찰하였다. 치수 치료를 시작하기 전 1주일간 항생제첨가 생리식염수와 10% povidone iodine으로 치수 및 손상된 상아열구를 소독 및 세정해 주었고, 창연을 보호하기 위해 케니실린 또는 니라미드[®](Sambo Pharmaceutical Co Ltd, 서울) 분말을 피복하고 거즈로 두 절편사이를 메꾼 후 플라스틱으로 고정하였다. 그 위를 바셀린으로 발라 오수 및 오물이 침입하지 않도록 하였다. 드레싱을 교체할 때 날카롭고 작은 상아절편, 건초, 오수 및 변 등을 제거하였다.

본원의 코끼리는 기초복종훈련이 되어있어 손상

7일째에 전신마취를 하지 않고 횡와자세와 기립자세로 보정하여 치료하였다. 노출된 치수는 치수 부분 절제술을 실시하고 충진물로 치수강을 채웠다(Fig 2). 그 방법은 다음과 같다:

1) Frigi Dent[®] (Ellman Dental MFG Co, New York 11557)로 노출된 치수를 표면마취하고 2% 염산리도카인 에피네프린주사제(1:100,000)로 치수를 마취하였다.

2) 노출된 치수를 먼저 절제하고 scoop와 stainless steel hook를 이용하여 가능한한 깊숙히 치수를 절제하였다.

3) 3% hypochlorite와 항생제첨가 생리식염수로 교대로 소독과 세척을 수회 반복하였다.

4) Formacresol을 섞은 zinc oxide and eugenol (ZOE)로 생치수와 접촉면을 채우고 그 위를 ZOE로 끝까지 충진하였다.

상아골절로 인하여 노출된 치수는 치수 부분절제술로 제거하고 그 상부를 충진물로 채워 생치수를 보호한 결과 더 이상의 감염 증상을 보이지 않았다.

손상 15일째에 흔들리는 절편을 고정하기 위해 노출된 상아열구와 절편사이의 안쪽을 ZOE로 충전하고 그 상부를 zinc phosphate cement로 충전하였다. 그러나 흔들리는 상아절편이 충전물을 압박하고, 코끼리가 코로 강한 바람과 오수를 뿌려대어 다음날 떨어졌다. 이번에는 상아절편 사이에 거즈를 삽입하고 면반창고로 고정(Fig 3)하였다. 이렇게 한 이유는 흔들리는 상아절편이 상아열구를 계속해서 자극하여 지속적인 감염을 유발하는 것을 최소화하기 위함이었다. 상아의 상태와 오염정도를 관찰하면서 초기에는 주 1회 중반 이후로는 2주에 1회 드레싱을 교체 해주었다. 드레싱은 상아전체를 해주었다.

손상된 상아는 한달에 평균 8 mm 성장하였다. 상아골절 시 11개월후에 상아의 원주는 상아열구 부위에서 우측이 17.5 cm 좌측이 18 cm이었고, 골절부위는 우측이 14.5 cm 좌측이 15.3 cm였다(Fig 4).

손상 100일만에 흔들리는 상아절편이 자연 탈락되었고 치은은 정상으로 회복되었다. 이 후 치수의 지속 감염 상태를 나타내는 흑점이나 치근농양의 증상은 관찰되지 않았다.

고 찰

상아는 땅을 파고 나무 껍질을 벗기는데 사용한다. 또한 사회적 행동과 무기로도 사용될 수 있다. 상아는 일년에 17 cm 자라는 것으로 보고되어 있다⁵. 수컷 코끼리의 상아는 암컷보다 여섯배 빨리 성장한다. 같은 나이의 코끼리에서도 상아크기가 다른데 이는 유전적 소인이 작용하는 것으로 생각된다⁶. 본 예의 코끼리는 한달에 평균 8 mm 성장하였다. 11개월후의 원주는 우측보다 손상된 좌측이 약간 컸다.

치수강이 노출되지 않은 균열이나 골절은 날카로운 끝을 매끈하게 해주면 된다. 치수가 노출되면 감염경로로 작용한다. 치수자체는 상아벽에 느슨하게 부착되어 있어 정상적인 배열이 쉽게 형클어진다. 감염이 억제되고 치수가 살아있으면 치료가 된다. 치수가 괴사되었거나 감염이 억제되지 않으면 발치해야 하는 경우도 있다¹³. 치수 감염은 수년간 지속될 수 있으며 만성적 감염은 코끼리를 폐사시킬 수도 있다⁷. 하지만 만성감염례에서 발치를 하지 않고, 코끼리에서 모든 치수를 제거할 수 없기 때문에 치수 부분절제술로 상아를 구한 경우도 있다^{14,9}.

상아 복원 과정에 대한 보고는 별로 없다. 스테인레스 스틸 밴드로 횡측단열을 결찰하고¹⁰, 내측으로 변위된 상아를 고정하기 위하여 orthodontic device를 사용

하기도 하였다¹¹. 본 예에서는 일차적으로 상아열구와 절편 안쪽을 ZOE로 충전하고 상부를 zinc phosphate cement로 큰 결손 부위를 충전하여 치료를 시도하였으나 실패하였다. 다음 단계로 흔들리는 절편을 고정할 방법을 모색했으나 두 상아절편 사이의 공간이 너무 크고 다른 충전물이나 고정기구의 사용이 용이하지 않았다. 따라서 두 절편사이에 쿠션이 있는 거즈를 삽입하고 면반창고로 고정하여 흔들리는 상아절편을 유지하여 주었다.

상아열구 이상의 증상으로 농배출, 출혈, 부종과 종대, 치육 증생 등이 나타난다. 상아열구 이상을 보이는 환축에서 *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Pseudomonas*, *Corynebacterium*, *Acinetobacter* 및 혐기성균이 동정되었다^{2,4,7,12,14,15}. 상아열구 이상은 국소적으로 소독제(주로 povidone iodine)와 국소항생제를 적용하고 세정을 하여 치료하기도 하고, 손상부위에 항생제를 주입하고 항생제수로 세정하여 결손부위를 항생제 연고로 메꾸어 치료한다. 이치치와 함께 항생제를 주사하기도 한다⁹. 치조와의 결손은 술자에 따라 치조와를 zinc oxide eugenol³이나 calcium hydroxide¹로 봉입하여 감염되지 않도록 보호해준다.

결 론

아시아 코끼리가 외부 전시장에서 실내 사육장으로 입사 중에 실내 사육장을 돌아다니다가 미끄러지면서 좌측 상아가 골절되었다. 치수가 노출되었고, 상아가 종축으로 갈라지면서 중간부분이 박리되었다. 치수를 함유한 큰부분과 흔들리는 조각이 남게 되었다. 흔들리는 절편은 치육내에 남아 지속적인 자극을 일으키고 감염이 발생할 우려가 있었다. 흔들리는 상아절편을 고정시켜 주기 위하여中间的 큰 공간을 zinc oxide and eugenol과 zinc phosphate cement로 채웠으나 실패하고 흔들리는 상아절편을 거즈와 면반창고로 고정하여 유지하여 주었다. 발생 100일 만에 치아가 자라 나와 흔들리는 치아 절편이 탈락되고 치은염은 치유되었다.

참고문헌

- Allen JL, Welsch B, Jacobson ER, Kollias GV. Management of tusk disorders in elephants. Proc Am Assoc Zoo Vet 1984; 63-64.
- Allen JL, Welsch B, Jacobson ER, Turner TA, Tabelaing H. Medical and surgical management of a fractured tusk in an African elephant. J Am Vet Med

- Assoc 1984; 185: 1447-1449.
3. Briggs M, Schmidt M, Black D, Roach R, Opdahl J, Owens D, Stark G, Driver M. Extraction of an infected tusk in an adult African elephant. *J Am Vet Med Assoc* 1988; 192: 1455-1456.
 4. Bush M, Heese DW, Gray CE, James AE Jr. Surgical repair of tusk injury (pulpectomy) in an adult, male forest elephant (*Loxodonta africana cyclotis*). *J Am Dent Assoc* 1976; 93: 372-375.
 5. Coyler F, Miles AEW. Injury to and rate of growth of an elephant tusk. *J Mammal* 1957; 38: 510-515.
 6. Laws RM. Age criteria for the african elephant, *Loxodonta a africana*. *East Afr Wildl J* 1966; 4: 1-37.
 7. McGavin MD, Walker RD, Schroeder EC, Patton CS, McCracken MD. Death of an african elephant from probale toxemia attributed to chronic pulpitis. *J Am Vet Med Assoc* 1983; 183: 1269-1273.
 8. Robinson PT, Schmidt M. Dentistry in zoo animals : Dental disease of elephants and hippos. In: *Zoo & Wild Animal Medicine*, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 1986: 544-547.
 9. Wager RA, Bentz GH. An african elephant tusk pulpotomy: a conservative approach. *Proc Am Assoc Zoo Vet* 1991; 1-5.
 10. Wallace K. Tusk repair of an African elephant. *Proc Ann Elephant Workshop* 1985; 7: 25-28.
 11. Wallach JD, Boever WJ. Perissodactyla (equids, tapirs, rhinos) Proboscidae (elephants), and Hippopotamidae (hippotamus). In: *Disease of exoti animals*. Wallach, JD & Boever WJ eds. Philadelphia: WB Saunders Co. 1983: 761-829.
 12. Welsh B, Jacobson ER, Kollias GV, Kramer L, Gardener H, Page Cd. Tusk extraction in the African elephant (*Loxodonta africana*). *J Zoo Wildl Med* 1989; 20: 446-453.
 13. Welsch BB. Elephant dentition. *Proc Am Assoc Zoo Vet* 1991; 9.
 14. Wyatt JD. The medical and surgical management of bilateral tusk pulp infections in an African elephant. *Proc Ann Elephant Workshop* 1984; 5: 21-25.
 15. Wyatt JD. Medical treatment of tusk pulpitis in an African elephant. *J Am Vet Med Assoc* 1986; 189: 1993.