

경주마에서 와이어와 폴리메틸메타크릴레이트 합성충진제를 사용한 제측열제의 치료 1례

박경원*·안승주**, 이은비*·천용우***·정효훈*·강태영*·서종필*¹

*제주대학교 수의과대학·수의과학연구소, **Hagyard Equine Medical Institute, ***J&C 동물병원

(Received: June 10, 2020 / Accepted: August 26, 2020)

Successful Treatment of Quarter Crack Using Wiring and Polymethylmethacrylate Composites in a Thoroughbred Racehorse

Kyung-won Park*, Seung-jue Ahn**, Eun-bee Lee*, Yong-woo Chun***,
Hyohoon Jeong*, Tae-Young Kang* and Jong-pil Seo*¹

*College of Veterinary Medicine and Veterinary Medical Research Institute, Jeju National University, Jeju 63243, Korea

**Hagyard Equine Medical Center, Lexington, Kentucky 40511-8412, USA

***J&C Equine Hospital, Icheon 17410, Korea

Abstract : A 4-year-old Thoroughbred stallion was referred to J&C Equine Hospital with a quarter crack of the right front foot. On visual inspection, there was a medial quarter crack with laminar necrosis. The first step to treat this problem was to remove the necrotized tissue around the crack using Dremel tools, disinfecting crack, administering antibiotics through regional limb perfusion and systemically administering antibiotics and anti-inflammatory drugs consistently. After one month's anti-inflammatory management, the quarter crack was treated successfully using two series of wiring with one week's term and polymethylmethacrylate composites (Equilox[®]). After treatment, this racehorse successfully resumed training and racing in Korea Racing Authority Seoul Race Course, and won three times, finishing second and third place once, out of thirteen starts.

Key words : quarter crack, Dremel tools, wiring, polymethylmethacrylate, horse.

서 론

말의 발굽은 오랜 진화의 과정을 거쳐 구조와 기능이 정밀하게 발달하였다. 발굽은 내부 구조를 보호하고 체중을 지지하는 역할을 함으로써 말이 거친 바닥에서 생활하고 빠르게 달릴 수 있도록 한다(10,15). 이러한 중요한 역할을 하는 발굽에 여러 가지 원인으로 열제가 발생한다(13).

열제는 발굽의 균열이다. 열제는 제벽의 질적 변화, 환경 요인, 유전 요인(작은 발, 긴 발끝, 얇은 벽과 바닥, 그리고 낮은 제종), 영양, 장제, 외상, 마방관리, 운동정도, 그리고 말의 사용 등 여러 가지 요인들이 복합적으로 작용하여 발생한다(1,12). 열제는 제지를 포함한 제벽의 어떤 위치에서도 나타날 수 있으므로 발생한 위치(제점, 제측, 제종, 제지)에 따라 조금씩 다른 용어를 사용한다(3,7,11,13). 또한 열제는 표면에 국한되거나 발굽 안쪽으로 깊게 손상을 줄 수도 있고, 수평이나 수직 방향, 그리고 제각층의 모양에 따라 다양한 양상으로 나타난다(9).

제측열제는 경주마와 승용마에서 파행과 운동능력 감소를

야기한다. 제측열제는 일반적으로 제관대에서 시작하여 발굽의 아래쪽으로 진행된다(7,8). 균열이 발굽의 진피까지 도달하거나, 발굽의 불안정과 함께 염증이나 감염이 속발하는 경우, 통증이 나타나고 치료하기 가장 어렵다(8,13).

열제의 치료는 제벽의 질, 제벽의 두께, 수분함량의 측정, 발굽의 균형, 진피의 포함 유무, 감염 여부의 관찰, 균열의 원인을 찾는 것이 그 시작이다(1,9). 열제 치료의 기본 원리는 균열의 확장을 막고 발굽의 균형을 잡아줌으로써 발굽을 고정(안정화)시키는 것이다(9,14). 유리섬유(fiberglass), 호스 조임쇠(radiator hose clamps), 편자못(nails), 나사와 철사(screws and wire), 철순 편자(clipped shoes) 등과 같은 여러 종류의 재료와 기구들을 다양한 조합으로 사용하여 치료하며, 균열의 양쪽면에 클립을 달아 와이어로 당겨 고정하는 방법도 사용되고 있다(9,15).

현재 열제 치료에는 폴리메틸메타크릴레이트 아크릴(poly-methylmethacrylate acrylics[PMMA]), 폴리우레탄(polyurethanes), 시안 아크릴(cyanoacrylates), 에폭시(epoxies)와 같은 합성충진제가 사용되는데, 이 합성물은 발굽과 비슷한 성질을 가지고 있으며 잘 늘어 나고 제벽과의 부착력이 좋다. 치료하기 어려운 열제에도 이러한 합성충진제와 와이어(wire lacing), 유리섬유(fiberglass)들을 함께 사용하면 발굽을 고정

¹Corresponding author.
E-mail : jpseo@jejunu.ac.kr

(안정화)시키는 효과가 좋아 양호한 결과를 얻을 수 있다 (2,8,9).

본 증례에서는 경주마에서 발생한 제측열제의 임상증상 및 와이어와 폴리메틸메타크릴레이트 합성충진제를 활용한 성공적인 치료 결과에 대해 보고하고자 한다.

증 례

경주직후 우전지 파행과 우전지 답창이 발생하여 2개월간 진료를 받던 4세 숫말 더러브렛 경주마에서 추가적으로 우전지 열제가 확인되어 목장 휴양과 치료를 겸해 J&C 동물병원(경기도 이천시 소재)으로 내원하였다. 육안 검사 시 우전지 내측의 제측열제가 확인되었고 제엽층 및 제저 쪽까지 괴사가 진행된 상태로 균열부 제벽이 쉽게 움직이는 불안정한 상태로, 촉진시 심한 통증을 발현하였다. 또한 지동맥 맥압이 강하였고 구절부까지 열감과 부종이 나타났으며, 보행 검사에서 American Association of Equine Practitioners (AAEP) Lameness Grading System 기준 Grade 5로 오른 쪽 앞다리를 거의 딛지 못하는 매우 심한 파행을 보였다. 병원에 입원한 후 3주 동안 페니실린제제(GPS-Inj, 100 mL/BT, 녹수, 한국) 10,000 IU/kg을 이틀에 한 번, NSAID계 아스리딘(Arthridine, 100 mL/BT, Virbac, 한국) 10 mg/kg을 매일 정맥 주사하였다. 입원한 다음 날 전동기구(Dremel drill tool)를 사용하여 균열부 양측을 깎아내고 외용 소독제(Thrush Buster, Delta Mustad Hoofcare, USA)로 열제부위를 소독한 다음 포비돈 액에 발굽을 침지시켰다. 제저면의 괴사부위는 발굽칼로 제거하였다. 제엽층이 괴사되어 즉시 와이어로 고정하기에 적합하지 않았으나 발굽의 움직임으로 인한 통증이 심하다고 판단하여 임시 와이어 고정 후 매일 발굽소독과 포대를 실시하였다. 다음날부터 파행이 감소하였으나 농과 삼출액이 흘러나왔다. 3일 뒤 다시 지동맥 맥압이 강해지고 파행이 심해졌는데 배농이 잘 되지 않고 지속적으로 염증이 발생한 것으로 보였다. 와이어를 제거하고 소독과 포대치치 이후 3일간 항생제로 아미카신황산염(Amikacin-Inj, 20 mg/mL, 50 mL/Vial, 삼우, 한국) 50 mL를 지정맥을 통해 주입시켜 15분간 국소침윤 처치하였다. 국소침윤을 수행하는 과정에서 말을 진정시켜 움직임을 최소화시키기 위해 디토미딘(Detomidine, 1 mg/mL, 10 mL/vial, ProVet, Turkey) 20 µg/kg을 투여하였고, 말이 진정된 상태에서 2% 리도카인(리도카인염산염, 20 mL/Vial, 제일제약, 한국)을 사용하여 지신경 축외마취(abaxial block)를 수행하였으며, 구절부에 토니켓(tourniquet)용 고무밴드를 감고 지정맥을 통해 항생제를 주입하였다. 소염제로는 아스리딘을 투여하였다. 염증의 지속에 따라 염증 치료를 먼저 하고 와이어 고정을 나중에 하는 방향으로 치료계획을 조정하였다. 2일 간격으로 열제 부위 소독 후 포대해주는 것을 1개월간 지속한 후 1차 와이어 고정을 실시하였고 다시 1주일 뒤에 2차 와이어 고정을 실시하면서 폴리메틸메타크릴레이트(Equilox, Equilox International, Pine Island, Minn.)로 발굽충진 작업을 실시하였다(Fig 1). 발굽충진 후 경주용 일반 알루미늄 편자를 장착하였고 치료 후 파행의 감소와 지동맥 맥압이 약해지는 것을 확인하였다. 2차 와이어 고정 후 파행이 경감된 것을 확인하였고, 10일



Fig 1. Process of treatment. A, Quarter crack before treatment. B, Quarter crack after removing dead tissue using Dremel tools to be fixed with wires inserted through small holes made. C, Temporary wiring to reduce pain and hoof unstableness. D, Disinfect after wiring. E, Applying EQUILOX® on the hoof after second wiring. F, Shoeing after treatment.



Fig 2. The same hoof showing good healing after 6 months. The original site of proximal lesion was moved distally by hoof growth.

뒤에 경마장에 재입사하여 조교를 재개하였으며 성공적으로 경주에 복귀하였다(Fig 2). 회복 후 최근까지 경주성적은 13회 출전에서 우승 3회, 2위 1회, 3위 1회의 성적을 거두었다.

고 찰

제벽 열제는 말에서 비교적 흔하게 발생한다(7,14). 제측열제(Quarter cracks)은 편평하지 않은 발의 착지 그리고 관절의 내번(varus)이나 외번(valgus)와 같은 형태학적인 결함에

의해 발생한다. 일반적으로 제관대에서 시작하여 말단으로 진행되며 깊게 생긴 균열은 발굽의 진피까지 확장되며 발굽의 불안정과 염증 그리고 감염을 일으킨다(8,9,13). 국내 사육중인 경주마 2241두와 승용마 650두를 대상으로 발굽질환을 조사한 결과에 따르면 대상마의 1.14%에서 열제가 발생한 것으로 조사되었다(14). 최근 네덜란드 조사자료에 따르면 정기적인 장삭제 과정에서 2.7%의 말에서 제촉열제가 관찰되었다(4), 홍콩 더러브렛 경주마 대상으로 102두의 제촉열제 발생 조사자료에 따르면 대부분의 제촉열제는 오른쪽 앞다리(54.9%)에 발생하였고, 대부분(88.2%)은 내측 열제가 많았다(6). 본 증례는 서울경마공원에서 활용된 경주마로서, 우전지 발굽 내측 제벽의 제관부에서 발생하여 원위 3분의 2 부분까지 깊은 균열이 진행되면서 감염이 동반되어 통증, 열감을 동반한 심한 파행을 보이는 사례였다.

이러한 열제들의 치료는 열제의 크기, 불안정과 약화된 정도, 감염의 유무 그리고 동물이 빨리 회복해야 하는 필요성, 발굽의 두께를 고려하여 치료방법을 선택한다(8,9). 본 증례와 같이 깊이 갈라진 제촉열제인 경우에 Dremel 전동기구(Dremel, Racine, Wisconsin)를 사용하여 괴사된 부분을 정리하고 전체적으로 깨끗하고 건조하게 유지시켜야 한다. 그리고 발굽을 다듬고 균형을 맞춘다(3,7,8). 그 후에 발의 안정성과 열제의 진행을 막기 위해 연미편자(bar shoe), 고정클립(clips), 충진제(impression material)를 사용한다(9,15). 발굽감염이 있을 때 열제의 안쪽까지 2% Iodine 또는 유사한 살균제를 넣어 소독 후 포대를 해주는 방법이 있고 상처부위에 Sugardine(설탕과 아이오다인을 땅콩버터에 혼합해 제조하는 소독연고)이나 유사한 소독제(antiseptic drying agent)를 바르고 포대를 해주는 방법이 있다(12,13). 발굽감염이 심한 경우 아미노글리코사이드계 항생제인 아미카신이나 겐타마이신을 사용하여 사지 말단부 침윤치료도 실시할 수 있다(5). 본 증례는 현저한 통증과 파행, 발목 부위의 부종, 제관대의 변색 및 발굽감염이 동반된 상태였기 때문에 위의 소독방법에 더하여 아미카신을 사용하여 3일간 집중적으로 발굽부의 침윤치료 방법을 병행하였다.

합성충진제를 이용한 치료에서 와이어를 사용하는 것은 발굽과 합성물에 강한 지주 역할을 제공함으로써 열제 치료에 도움을 주기 때문이며, 다양한 제품과 기구들이 사용되고 있다(Fig 3). 와이어 고정을 할 때는 몇 가지 주의해야 할 점이 있다. 와이어를 사용하기 전에 열제의 양쪽부분을 전동기구(Dremel tools)를 사용하여 매끈하게 정리해주어야 하는데 이것은 합성충진제가 잘 부착되도록 하기 위함이다. 또한 와이어를 강하게 고정하기 위해서는 발굽 진피의 바로 위까지 최대한 깊게 구멍을 뚫어야 한다. 농이 있을 경우, 배농이 잘 되도록 배농관을 열제의 길이에 맞게 위치시킨 다음 점토나 접착제로 고정하고 합성충진제를 발라주어야 한다. 합성충진제가 고정되면 배농관의 한쪽을 잡아 당겨 제거하되 배농관이 있던 통로는 배농, 국소적 약물 사용 또는 세척을 위해 남겨둔다. 배농관과 와이어를 함께 사용할 때에는 배농관을 와이어나 점토, 접착제 적용 전에 위치시켜야 한다(9). 본 증례에서는 상기 방법을 적용하여 불안정한 발굽을 제거하고 열제 변연을 다듬고 구멍을 내어 와이어로 고정하였다. 다만, 화농이 심하지 않아서 배농관은 장착하지 않았다.



Fig 3. Instruments and materials used in Quarter crack treatment. A, Dremel tools: Be used for removing dead tissue. B, Wire: Prevent crack from expansion. C, Fiberglass: After applying composite to the fiberglass, it is attached to the hoof. D, EQUILOX® (Equilox International, Inc, Pine Island, Minn.), Composite. E, Bar shoe: Provide increased stability of the hoof capsule. F, Clipped shoe: Decrease delivered force from shoe nail, when the horse landed feet.

열제의 치유기간은 제관부로부터 새로운 조직이 자라나와 병변부를 대체해야 하기 때문에 균열이 발생한 위치에 따라 결정되며, 일반적으로 4-12개월 정도 소요된다. 열제 치료 후 연미편자의 적용은 표면에 대한 발의 지지력을 효과적으로 증가시켜주고 제구의 독립적이고 수직적인 움직임을 줄여주는 역할을 한다(8,9,13). 또한 온전하지 않은 말의 발굽에 못을 사용하여 편자를 고정하는 것은 위험하며 몇몇의 경우에는 발굽의 상태가 좋지 않아 못을 박지 못하는 상황이 발생하기도 한다(13). O'Grady에 따르면 최근에는 제촉열제가 있는 말에서는 편자를 못으로 박지 않고 접착제로 붙이는 방식이 선호되고 있다(2,8). 이것은 편자를 한 상태에서 발을 다듬을 수 있고, 발의 형태에 더욱 적합한 편자를 할 수 있으며 손상 받은 곳의 제촉과 제구에 지지력을 증가시키고 못을 사용하지 않기 때문에 치료한 못에 의한 제촉의 손상 위험도 없다는 장점이 있다(8,13). 본 증례에서는 열제 치료 후 파행이 빠르게 경감되었고 다른 합병증이 발생하지 않았기 때문에 빠른 경주복귀를 위해 연미편자(bar shoe)를 적용하지는 않았고, 대신 경주용 알루미늄 편자를 장착하였음에도 발굽고정이 잘 되었던 것으로 여겨진다.

열제는 치료 후에 재발률이 약 20% 수준으로 상당히 높은 편이다(3). 그러나 본 증례에서 말은 치료 후 2년간 열제가 발생하지 않았고, 회복 후 최근까지 13회 경주에 출전에서 우승 3회, 2위 1회, 3위 1회의 매우 성공적인 성적을 거두었다. 다만, 열제 발생 전 14회 출전에서 우승 6회, 2위 3회, 3위 2회의 성적에 비해 경주성적이 다소 저하된 것을

볼 수 있는데, 이는 열제 발생과 치료만으로 설명하는 것은 무리이고 경주마의 연령 증가에 따른 운동능력 감소를 포함한 다양한 변수와 연관하여 해석할 필요가 있다.

국내에서 제측열제 치료를 위한 구체적인 방법과 성공적인 치료결과에 대한 임상증례 보고는 아직 없었다. 본 증례에서 치료 시간이 오래 걸리기는 하였지만 반복적인 소독과 포대법 그리고 와이어 고정과 합성충진제를 사용하여 발굽 감염이 합병된 제측열제가 발생한 경주마를 성공적으로 치료하였다. 이 증례 보고를 통해 향후 국내 장제 부문에서 이러한 치료방법이 확산될 필요가 있으며, 치료방법들 사이의 효과 비교에 대해 추가적인 연구도 필요하다고 사료된다.

References

- Booth R, White D. Pathologic conditions of the external hoof capsule. In: Equine Podiatry, Philadelphia: Saunders. 2007: 224-252.
- Cheremie HS, O'Grady SE. Hoof repair and glue-on shoe adhesive technology. Vet Clin Equine 2003; 19: 519-530.
- Furst A, Kummer M, Lischer C, Bertolla R, Auer J, Geyer H. Do hoof cracks represent a superficial hoof-problem?. Schweiz Arch Tierheilkd 2006; 148: 55-63.
- Holzhauser M, Bremer R, Santaman-Berends I, Smink O, Janssens I, Back W. Cross-sectional study of the prevalence of and risk factors for hoof disorders in horses in the netherlands. Preventive Vet Med 2017; 140: 53-59.
- Kelmer G. Regional limb perfusion in horses, Vet Record 2016; 178: 581-584.
- McGlinchey L, Robinson P, Porter B, Sidhu ABS, Rosanowski SM. Quarter cracks in Thoroughbred racehorses trained in Hong Kong over a 9-year period (2007-2015): incidence, clinical presentation, and future racing performance. Equine Vet Education 2019; 32: 18-24.
- Moyer W. Hoof wall defects: chronic hoof wall separations and hoof wall cracks. Vet Clin North Am Equine Pract 2003; 19: 463-477.
- O'Grady SE. How to Repair a Quarter Crack, AAEP. 2001.
- Pleasant RS, O'Grady SE, McKinlay I. Farriery for hoof wall defects: quarter cracks and toe cracks. Vet Clin North Am Equine Pract 2012; 28: 393-406.
- Stashak TS, Hill C, Klimesh R, Ovnicek G. Trimming and Shoeing for Balance and sound In: Adams lameness. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2002: 1081-1144.
- Stashak TS, Hill C, Klimesh R, Ovnicek G. Cracks. In: Adam's lameness in horses. 5th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2002: 1113-1115.
- Stashak TS. Lameness. Part I. The foot. In: Adam's lameness in horses. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2002: 645-733.
- Sermersheim S. Hoof Cracks: Types and Treatment. The Horse, Oct 7, 2016.
- Yang YJ, Shin SK, Kim SJ, Cho GJ. Therapeutic shoeing for spontaneous quarter cracks induced by sheared heel in thoroughbred race horse. J. Vet Clin 2014; 31(5): 461-465.
- 김태인. 장제의 정석. 서울: 플러스81스튜디오. 2013: 218-223, 324-327.