J Vet Clin 27(1) : 121-124 (2010)

Journal of Veterinary Clinics
www.ksvc.or.kr

화상부위에 이차감염이 발생한 개에서 Hydrophilic Polyurethane Foam의 임상적 적용

김세은 · 심경미* · 배춘식 · 최석화** · 강성수[1]

전남대학교 수의과대학 및 생물공학 연구소
*남부대학교 방사선학과, **충북대학교 수의과대학

(게재승인 : 2010년 2월 22일)

Clinical Application of Hydrophilic Polyurethane Foam in a Dog with Secondary Infection in the Burned Area

Se Eun Kim, Kyung Mi Shim*, Chun-Sik Bae, Seok Hwa Choi and Seong Soo Kang[1]**

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Gwangju, Korea
**Department of Radiology, Nambu University, Gwangju, Korea*
***College of Veterinary Medicine, Chungbuk National University, Cheongju, Korea*

Abstract : Thermal burn occurred in the anesthetized dog as a result of using hot pack to treat hypothermia. After hospital discharge, thermal burn leaded to secondary infection due to dog bites of the other dog in the house. After secondary infection, the treatment was performed with medication and bandaging. Because of the pain and infection from the wound, carprofen (2 mg/kg bid) and amoxicillin (20 mg/kg bid) were administrated orally for 40 days. And for 35 days, wet-to-dry gauze dressing was used to absorb purulent exudate. During this period, the burn eschar was removed completely from the burn site. After 35 days, the hydrophilic polyurethane foam (Medifoam®, Ildong Pharm, Co., Korea) was admitted to the burn site for 30 days. Medifoam® made healing rate of the wound faster because the inner layer did not adhered to the wound, and newly formed tissue was protected. The second layer, hydrophilic absorptive layer absorbed excessive fluid and kept the wound surface moist. After 65 days after thermal burn, the wound was healed completely.

***Key words* :** burn, secondary infection, wet-to-dry dressing, hydrophilic polyurethane foam, dog.

서 론

온도에 의한 피부의 파괴는 심각한 국소적, 전신적 변화를 초래한다. 또한 표재성 및 심재성 화상은 통증과 반흔 형성을 종종 동반하며 패혈증의 중요한 원인이 된다(7). 이러한 피부조직의 파괴는 열, 화학반응, 전기 혹은 한랭에 의해 일어나며 소동물에서는 불, 전열 기구, 드라이어, 뜨거운 물이나 식용유 및 수술 중 온습포(hot pack), 전기수술기구 등이 주요 원인이 된다(7,14). 특히 마취 중이거나 저체온 동물에서는 혈관이 수축하여 감소하기 때문에 온습포나 전열판에 의한 화상이 발생하기 쉬우며, 전기수술기구를 사용할 때에도 전열판에 의한 접지판의 가열로 인해 화상이 발생할 수 있으니 주의를 기울여야 한다(9). 보통 화상은 열에 접촉한 직후에는 바로 임상증상이 나타나지 않는다. 손상 후 수 일이 지나 피모가 습윤해지거나 평탄해졌을 때 관찰할 수 있는데, 그 후 피모와 피부가 급속히 소실되면서 화상부위를 명확히 진단할 수 있다. 특히, 화상 초기에는 손상 부위의 깊이를 판단하기는 더욱 어렵다(14). 이러한 초기 진단의 실패로 인해 종종 2차 감염을 유발하게 되며 특히 화상환자에서의 2차 감염은 환자의 전신적인 면역반응 저하와 화상부위의 확장 및 패혈증을 유발하는 요인이 되고, 적절한 치료 없이 방치할 때에는 죽음에까지 이르게 할 수도 있다(7).

본 증례는 피부화상부위에 이차적인 교상으로 2차 감염이 발생하여 농성 삼출물이 다량 누출될 때 wet-to-dry 포대와 hydrophilic polyurethane foam (Medifoam®, Ildong Pharm, Co., Korea) (11,12) 드레싱을 이용하여 치료한 증례를 보고하고자 한다.

증 례

병력 및 임상증상

본 환자는 치과진료를 받기 위해 내원한 5년령의 4.5 kg

[1]Corresponding author.
E-mail : vetkang@chonnam.ac.kr

암컷 Maltese로 마취 중 체온저하 방지를 위해 설치한 온습포에 의해 화상을 입어 오른쪽 등쪽 부분에 약간의 발적된 부분이 존재하였다. 치과진료 후 화상을 입은 부위를 생리식염수로 여러 번 세척하여 열을 식힌 후 퇴원시켰다. 그러나 10일 후에 치과진료 재진을 위해 내원하였을 때 화상을 입었던 등 부위는 동거견의 발톱과 이빨에 의해 상처를 입어 심하게 2차 감염이 되어 있는 상태였다. 화상부위는 5.588 × 10^3 mm^2 크기의 타원형 형태를 나타냈으며 우측 전면의 대부분을 차지하고 있었다. 화상부위에서는 농성 삼출물이 다량 누출되고 있는 상태였고, 이빨 자국 및 발톱 자국을 확인할 수 있었다. 또한 감염부위의 피부색은 짙은 노란색과 흑갈색으로 변색이 되고 있음을 확인할 수 있었다(Fig 1).

치료 및 예후

우선 화상에 의한 통증과 염증이 존재할 것으로 생각되어 amoxicillin 20 mg/kg (중외아목시실린®, 중외제약)과 carprofen 2 mg/kg (리마딜®, 화이자)을 하루에 두 번 일주일간 경구투여 하였다. 그리고 화상부위에서 점액 화농성 삼출물이 지속적으로 누출되어 wet-to-dry 포대로 우선 삼출물을 흡수시키기로 하였다. 처음 일주일간은 생리식염수로 화상부위의 농성 삼출물을 제거하고 투명한 셀로판지를 이용하여 창상부위의 윤곽선을 그려 면적을 측정한 후 소독을 하였다. 소독은 1% povidone iodine으로 시행하였고, 소독을 한 후, 1분 뒤에 다시 생리식염수로 소독제를 깨끗이 세척하고 enrofloxacine 1 ml (25 mg/ml)와 생리식염수 19 ml를 혼합한 용액으로 wet-to-dry 포대를 해주었다. 그러나 상처부위에 대한 항생제 감수성 검사는 실시하지 못하였다.

Wet-to-dry 포대를 적용한지 2일 후부터 화상부위에 단단한 화상가피(eschar)가 형성되기 시작하였으며 시간의 경과에 따라 점점 두꺼워지고 단단해졌고, 창상의 면적도 약간 확장되는 것을 확인할 수 있었다. 포대를 적용한지 5일 후부터는 포대를 교환할 때 괴사된 조직과 창상에서 떨어져 있는 화상가피는 절제해 주었고, 이때부터 창상의 수축이 빨라지기 시작하였다.

그러나 치료 일주일 후 식욕이 저하되고 체온이 39.5°C까지 상승하였으며, 피부가 전체적으로 발적되어 화상부위의 2차 감염에 의한 패혈증이 의심되었다. 3일간 Lactated Ringer's solution (하트만 액®, 대한약품공업), enrofloxacine (바이트릴 25주®, 바이엘 코리아) 10 mg/kg, amoxicillin-clavulanate potassuim (오구멘틴®, 일성신약) 30 mg/kg을 하루에 두 번 정맥 내로 처치하였고, 약물 투여 3일 후부터는 체온이 정상으로 돌아왔으며 피부 발적 또한 사라진 것을 확인할 수 있었다. 그 후 추후의 감염과 통증 억제를 위해 30일 동안 amoxicillin 20 mg/kg (중외아목시실린®, 중외제약)과 carprofen 2 mg/kg (리마딜®, 화이자)을 하루에 두 번 경구투여 하였다.

포대를 시작한지 35일까지 계속해서 wet-to-dry 포대를 적용하여 염증 삼출물을 흡수시켜 주었으며, 드레싱을 교환할 때마다 새로 생성된 화상가피는 절제해 주었다. 그 후 화상가피를 피부에서 완전히 제거하였고(Fig 2), 외과적으로 봉합을 계획하였으나 보호자가 수술을 원치 않았으므로 폴리우레탄 폼형 드레싱제(Medifoam A®, 일동제약)를 이용하여 창상면을 드레싱하기로 하였다. Medifoam A®를 적용하기 위해서는 창상면에서 염증 삼출물이 적을 때 적용하는 것이 좋으므로 염증 삼출물의 양이 어느 정도 줄어든 36일 째부터 Medifoam A®를 적용하였고, 드레싱은 먼저 염증 삼출물을 제거하기 위해 생리식염수로 깨끗이 세척을 해준 후, 1% povidone iodine으로 소독을 하고, 1분 후에 다시 생리식염수로 소독제를 깨끗이 세척하였다. 세척이 끝난 후 창상의 크기와 가장 유사한 Medifoam A®를 창상면에 접착시킨 후 드레싱 주변으로 새어 나오는 삼출액을 흡수하기 위하여 dry gauze를 그 위에 덮은 후에 압박붕대와 반창고를 이용하여 고정하여 주었다. Medifoam A®를 처음 적용한 2주간은 2일 간격으로 드레싱을 교환해 주었으며 그 이후부터는 삼출액 누출이 현저히 줄어들었기 때문에 5일 간격으로 드레싱을 교

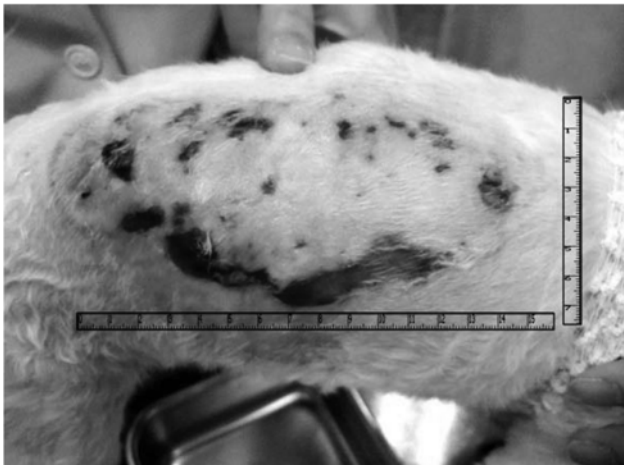

Fig 1. Thermal burn with secondary infection in right dorsal region. Burn wounds displayed a change in color, new drainage, and often a foul odor. Burn wound size was 5.588 × 10^3 mm^2.

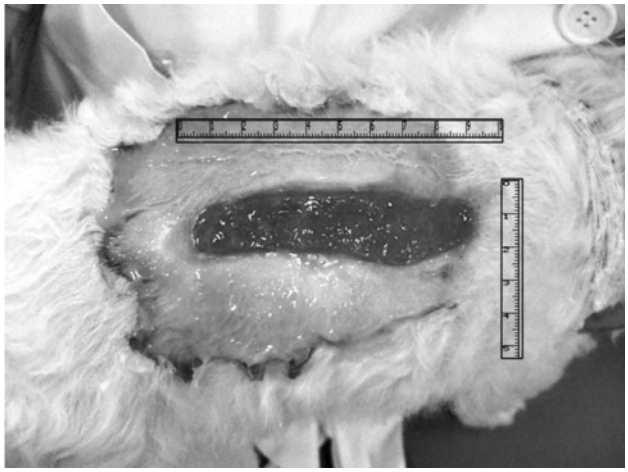

Fig 2. After one month, burn eschar was removed completely from the burn site. The wound edge was contracted and granulated. Burn wound size was 2.250 × 10^3 mm^2.

Fig 3. After more than two months of therapy, the wound was completely healed. Hydrophilic polyurethane foam (Medifoam A®) dressing was discontinued. The healed area was $0.981 \times 10^3 mm^2$ in size.

환해 주었다. 치료를 시작한지 65일이 되었을 때 화상부위에 $0.981 \times 10^3 mm^2$ 크기의 반흔이 남았으나, 더 이상의 삼출물이나 통증은 확인되지 않았고 반흔부위 이외에서는 발모가 확인되었다. 그 외에 활기, 식욕, 배변, 배뇨 및 전반적인 신체검사에서도 별다른 이상 징후는 관찰되지 않았다(Fig 3).

고 찰

화상의 치료는 많은 시간과 인내를 필요로 한다. 특히 개와 고양이와 같은 소동물에서 화상 입었을 당시를 보호자가 보지 못했을 경우 털에 가려 잘 보이지 않아 발견하기 어렵다. 따라서 보호자가 이상 징후를 발견할 수 있을 때에는 이미 피부의 염증이나 괴사가 진행되고 있는 상태이므로 치료 시 조기발견이 매우 중요하다(7). 이러한 화상은 표피와 표재성 진피를 포함하는 부분화상(partial thickness burn)과 모든 피부구조의 완전한 파괴를 동반하는 전층화상(full thickness burn)으로 나누어지며 수의영역에서는 부분화상보다 전층화상의 빈도수가 높고 이러한 전층화상은 치료가 늦어지는 경우에 전해질 불균형이나 2차 감염 및 패혈증 등을 유발하여 심각한 문제가 발생할 수 있다(7). 화상에서의 2차 감염이 발생하는 기전은 화상을 입은 피부 표면이 무혈관성 괴사 조직인 화상가피로 구성된 단백질이 풍부한 환경으로 바뀌게 되며, 이는 미생물의 군집화와 증식에 좋은 조건을 제공하게 된다(3,8). 또한 화상가피의 무혈관성은 숙주의 면역세포들의 이주 장애 및 전신적으로 투약된 항생제의 상처부위로의 전달을 제한하는 동시에 화상가피에서 방출되는 독성물질들이 환자의 국소적 면역 반응을 손상시킨다(6). 따라서 화상을 입은 환자에서는 혈액역학적(hemodynamic)으로 안정이 되면 화상을 입은 후 며칠 내에 화상부위를 수술적으로 제거하는 것이 좋으며(4), 초기에 죽은 조직을 제거해 줌으로써 전신적 염증 반응을 자극시키고 상처부위를 일시적 또는 영구적으로 봉합해주어 감염을 예방할 수 있다. 또한 상처부위의 염증 기간을 줄여주어 비대흉터(hypertrophic scar)의 형성을 감소시킬 수 있다(2,13). 본 증례에서는 보호자가 화상 발생 후 10일 뒤에 내원했으며 마취 및 수술을 원하지 않았기 때문에 화상가피가 피부와의 접촉이 되지 않은 부분만 제거해나가 화상부위의 치유기간이 더 오래 걸렸으며, 그로 인한 감염 및 패혈증의 증세를 보인 것으로 생각된다. 또한 이러한 수술적 절제는 한 번의 수술에 화상부위의 20%만 절제해야 하므로(10) 노령동물이거나 전신성 질환이 있는 환자에서는 환자의 상태에 대한 면밀한 검토 후 실시되어야 할 것으로 생각된다.

화상부위의 2차 감염 상태에서 드레싱 방법은 크게 3가지로 구분되며, 이는 dry-to-dry 포대, wet-to-dry 포대 그리고 felt-to-gel 포대이다. Dry-to-dry 포대의 경우에는 창상 표면에 접착성이 약한 괴사조직이나 이물이 있는 경우 또는 점성이 낮은 삼출물이 누출되는 경우에 적용이 가능하다(14). 그러나 dry-to-dry 포대는 제거 시 통증이 있고, 정상적인 조직이 괴사된 조직과 함께 제거될 수 있으며, 창상이 건조해 질 수 있다는 단점이 있다(2). Wet-to-dry 포대는 주로 점액성의 삼출물이 다량 누출될 때 삼출물을 흡수시킬 목적으로 사용하며, 괴사조직과 이물이 거즈에 묻어 제거되고, 정상 조직에는 손상을 거의 주지 않는다는 장점이 있다(9). 그러나 거즈 교체를 늦게 할 경우에는 거즈 교환 시 통증과 조직 손상을 줄 수 있으며, 세균이 증식할 수 있으므로 교체시기를 잘 판단하여야 한다(14). Felt-to-gel 포대는 여러 종류가 상품화되어 나와 있는데, 점착성과 비점착성으로 분류할 수 있다. 최근에는 비점착성을 많이 선호하며, 보통 창상이 복구기에 접어들었을 경우나 또는 괴사 조직이 없을 경우에 사용한다(9). 이러한 포대는 포대 교환 시 통증이 거의 없으며 창상 치유에도 탁월한 효과를 보인다. 그러나 다른 포대에 비해 가격이 비싸다는 단점이 있다(5,9). 그 중 hydrophilic polyurethane foam인 Medifoam®은 3층 구조이며 그 층들은 안쪽으로부터 보호층, 친수성 흡수층 및 창상 접촉층으로 이루어져 있다. 보호층은 polyurethane film으로 이뤄져있어 수분과 미생물에 대해 불투과성을 나타내어 외부로부터의 감염을 억제하며, 흡수층은 과도한 삼출물을 흡수하여 습윤한 창상 환경을 만들어주고 창상접촉층은 비접착성으로 기존의 foam 형태의 창상처치재가 갖는 미세공보다 훨씬 작은 직경 20 μm 이하의 미세공을 가지고 있어 미세공 내로 상피가 자라는 것을 억제한다(1,12). 본 증례에서는 화상가피가 완전히 제거되기 전과 제거된 후 5일간은 wet-to-dry 포대를 실시하여 화상부위를 치료하였다. 이 때 삼출물의 점성이 높아서 dry-to-dry 보다는 wet-to-dry 포대가 더 적절할 것으로 생각되어 적용시켰으며 그 후 삼출물이 어느 정도 줄어든 다음에는 Medifoam®을 적용시켜 상처부위를 치료하였다. 이 상처부위는 치유기의 단계에 있었으며 이는 건강한 육아조직과 상처 표면으로부터의 상피조직 발달과 함께 장액혈액성의 삼출물이 존재하는 단계로 비점착성 felt-to-gel 포대인

Medifoam®을 적용함으로써 과도한 삼출물은 두 번째 흡수층으로 보내는 반면 상처표면을 습윤하게 유지하며 상처부위에 달라붙지 않아 새롭게 형성된 치유조직을 보호할 수 있게 하였기 때문으로 생각된다(5). 그 후 2주간은 삼출물이 감소하여 5일에 한 번씩 포대를 교체하여 65일 후에는 완전하게 상처부위가 치유되었음을 확인할 수 있었다(Fig 3). 반려동물의 화상에서 치유기에 Medifoam®을 적용하는 것이 치유속도를 빠르게는 하나 dressing 제제의 가격이 비싸므로 그에 대한 고려와 환자의 적합한 나이 및 전신상태, 그리고 보호자의 동의가 있을 시에는 수술적 치료 또한 치유기간을 줄이는 방법 중 하나로써 고려되어야 할 것으로 생각된다.

결 론

본 증례는 온습포에 의해 등쪽 부분에 화상을 입은 후 교상으로 인해 이차 감염이 발생한 경우로 외과적 처치 없이 지속적인 드레싱만으로 성공적인 창상치유를 유도한 증례이다. 본 증례에서는 인의에서 일반적으로 사용하는 hydrophilic polyurethane foam (Medifoam® Ildong Pharm, Co., Korea)을 소동물에 적용하여 동물에의 적용가능성을 확인할 수 있었다. 결론적으로 Medifoam®은 hydrophilic polyurethane foam 드레싱 재료로서 창상을 건조시키지 않고 습윤하게 유지할 수 있으며, 외부의 오염원으로부터 창상을 보호하고 삼출물을 흡수하는데 우수한 재료로 인의에서 뿐만 아니라 수의분야에서도 창상 처치에 유용하게 사용될 것으로 기대된다.

감사의 글

본 증례는 전남대학교 동물의학연구소(Animal Medical Institute)의 지원에 의하여 이루어졌음.

참 고 문 헌

1. Ameen H, Moore K, Lawrence JC, Harding KG. Investigating the bacterial barrier properties of four contemporary wound dressings. J Wound Care 2000; 9(8): 385-388.
2. Atiyeh BS, Amm CA, El Musa KA. Improved scar quality following primary and secondary healing of cutaneous wounds. Aesthetic Plast Surg 2003; 27: 411-417.
3. Barret JP, Herndon DN. Effects of burn wound excision on bacterial colonization and invasion. Plast Reconstr Surg 2003; 111: 744-750.
4. Barret JP, Herndon DN. Modulation of inflammatory and catabolic responses in severely burned children by early burn wound excision in the first 24 hours. Arch Surg 2003; 138: 127-132.
5. Bojrab MJ. Bandaging and drainage techniques. In: Current techniques in small animal surgery, 4th ed. Baltimore: Lippincott William and Wilkins. 1998: 27-33.
6. Church D, Elsayed S, Reid O, Winston B, Lindsay R. Burn wound infections. Clin Microbiol Rev 2006; 19(2): 403-434.
7. Craig EG, Danny WS, George HM, Robert WK, Willam HM. Environmental skin diseases. In: Muller & Kirk's Small Animal Dermatology, 5th ed. Philadelphia: WB Saunders. 1995: 1083-1087.
8. Erol S, Altoparlak U, Akcay MN, Celebi F, Parlak M. Changes of microbial flora and wound colonization in burned patients. Burns 2004; 30: 357-361.
9. Fossum TW, Hedlund CS, Hulse DA. Surgery of the integumentary system. In: Small animal surgery, 2nd ed. St. Louis: Mosby. 2002: 141-153.
10. Heimbach D, Mann R, Engrav L. Evaluation of the burn wound management decisions. In: Total burn care. London: WB Saunders. 2002: 101-108.
11. Lee JH, Yang HJ. Application of Medifoam B(R) & negative pressure therapy for the auxiliary treatment of pressure sore. J Korean Soc Plast Reconstr Surg 2004; 31: 733-736.
12. Park YO, Minn KW, Hur JP. The effect of Medifoam (hydrophilic polyurethane foam) dressing in split thickness skin graft donor site. Korean Soc Plast Reconstr Surg 2002; 29: 297-301.
13. Singer AJ, McClain SA. Persistent wound infection delays epidermal maturation and increases scarring in thermal burns. Wound Repair Regen 2002; 10: 372-377.
14. Slatter DH. Bandages and drains. In: Textbook of small Animal surgery, 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders. 2003: 244-249.