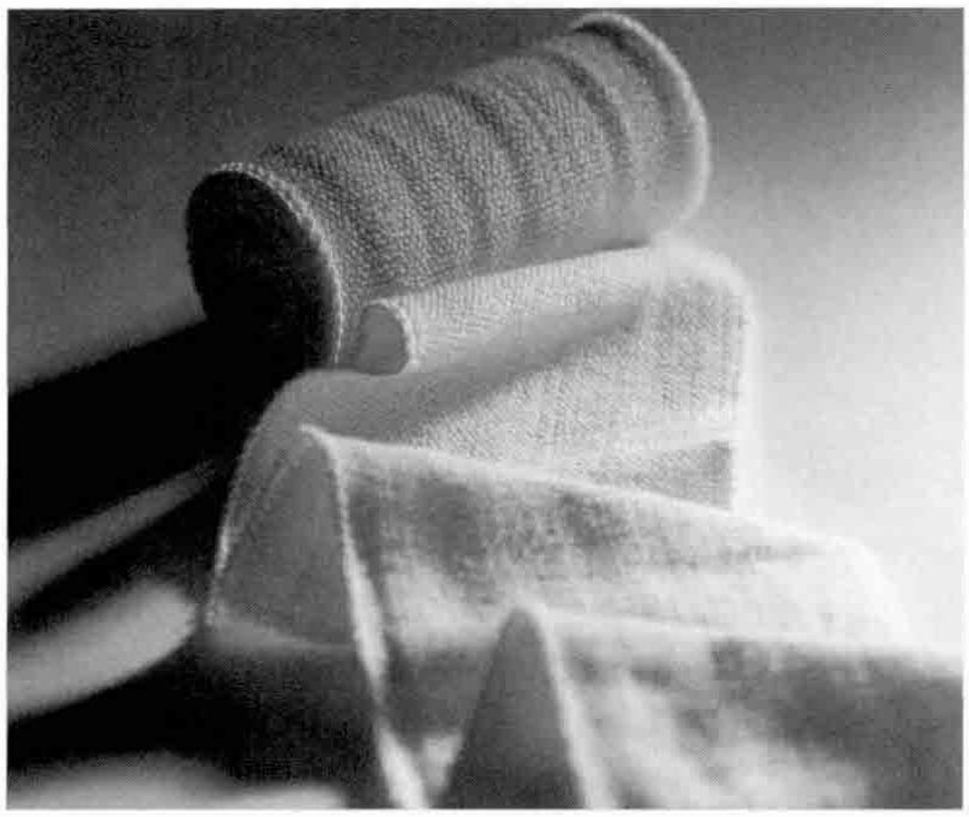
응급실에서의 화상 환자 관리

서지민 (해마루 소동물임상의학연구소)



1. 도입

화상은 수의 임상에서 상대적으로 흔치 않다. 하지만 전기 가온 패드 등의 이용에 의해 발생 빈도가 점차 증가하고 화상에 의해서 생명을 위협할 수 있는 경우도 있으므로 화상에 대한 병리생태와 관리에 익숙해질 필요가 있다.

2. 정의

화상은 영향받은 체표면적의 범위와 손상 정도에 따라 분류된다. 우선 피부 해부학에 대해 알아보면 가장 피부 표면에 있는 층은 표피(epidermis), 피부의 깊은 층은 진피(dermis)이다. 진피는 superficial plexus와 middle plexus로 구성되며 털과 샘 조직이 있는 곳이다. 진피 아래에 위치한 층은 피하(hypodermis)로 deep plexus 또는 subdermal plexus, 피부밑 근육(panniculus muscle)을 포함한다. Subdermal plexus는 피부 전체에 혈류를 공급한다.

1도 화상은 표피의 가장 외층만 손상된 것으로 발적, 건조, 통증을 보인다.

2도 화상은 표피와 다양한 정도의 진피가 관련된 부분 층 손상(partial-thickness injury)이다. 진표의 표층만 단지 손상된다면 혈관의 혈전과 혈장 손실이 나타나고 모낭은 남게 된다. 좀 더 깊은 층의 화상에서는 모낭도 손상되며 피부는 노란-흰색 또는 갈색으로 변하고 심부 통증을 제외한 감각이 떨어지게 된다.

3도 화상은 전층 손상(full-thickness injury)이며 표피와 진피가 파괴되고 근육, 인대, 뼈와 같은 더 심층 조직도 영향을 받는다. 피부는 가죽처럼 새까맣게 되고 감각이 소실된다.

총 체 표 면 적 (total body surface area:TBSA)의 20% 이상 화상을 입을 경우 심각한 대사 장애가 일어나며 TBSA의 50%이상일 경우는 예후가 나쁘므로 보호자와 상의 후 인도적 차원에서 안락사를 실시해야 한다.

표 1. 화상평가와 치유 정도

손상정도	손상 깊이	손상 양상	치유정도
1도	표층	– 발적 – 촉진시 통증	– 빠르게 치유되어 국소적인 창상관리로 1주일 안에 재상피화됨 – 전신적인 영향 없음
2도	부분적인 표층 손상	– 표피가 검게 딱지화 됨 – 혈장유출 – 모낭 보존 – 촉진시 통증	– 10~21일 안에 최소한의 반흔으로 된 창상 변연으로부터 상피화되면서 치유 – 전신적인 영향있을 수 있음
2도	부분적인 심층 손상	– 검거나 흰노란색의 피부 – 모낭 손상 – 통감 감소	– 수축과 상피화에 의해 치유되며 뚜렷한 반흔은 형성됨 – 수술적 교정 요구되지 않음
3도		– 검은 가죽과 같은 피부 – 근육, 뼈, 인대 손상 – 촉진시 감각없는 eschar	– 피부이식과 플랩과 같은 수술적 치료가 요구됨 – 생명을 위협하는 전신적인 영향

피부에 심하게 화상입었을 때 7~10일 내에 eschar(괴사딱지)가 형성된다. Eschar는 변성된 피부 전층으로 이루어진 깊은 피부 딱지로 검고 단단하고 유동성이 있다. Eschar밑에서는 화농성 삼출물이 종종 관찰된다.

3. 화상 쇼크의 병리생태

심한 화상(◊20% TBSA) 후 수분 내에 심각한 전신 염증 반응이 나타나서 빠르게 평가되지 않아 처치가 늦어질 경우 심혈관 허탈과 multiple organ failure를 일으킨다. 이러한 전신 증상은 손상된 조직으로부터의 염증 매개물 방출뿐만 아니라 피부 방어벽의 손상에 의해 일어난다. Prostaglandins, leukotrienes, 기타 혈관작용 물질은 '혈관 유출'을 일으키고 화상크기, 소생개시 지연, 환자 연령에 따라 증가된다. 혈관 투과성 증가는 손상된 조직과 손상되지 않는 조직 모두에 부종을 일으킬 뿐만 아니라 순환 혈류량도 뚜렷하게 감소시킨다. 부종은 혈관으로부터의 알부민 유출로 인한 저알부민혈증에 의해 더 악화된다. 광범위한 조직 부종은 화상 부위와 비화상 부위(허혈부)에서 조직 저산소증을 일으킨다. 혈관 투과성에 의한 혈장 유출시 알부민뿐만 아니라 전해질, 체액 소실이 동반되는 것이므로 초기 12시간 내에 심각한 전해질 불균형와 저혈량을 일으킨다.

Thromboxane A2와 B2, prostaglandin, cytoknes, 활성 산소는 화상 부위에서 발생되며 국소 허혈과 조직 손상과 관련된다. 염증 매개물의 방출로 인한 저혈량증과 심근 억제에 의해 화상을 입고 초기 8시간 내에 심박출량이 감소하게 된다. 화상부위로부터 방출된 혈관수축 물질에 의해 뚜렷한 저혈량증에도 불구하고 혈압이 정상 또는 높은 것으로 잘못 측정될 수 있다.

성공적인 소생 후 미세혈관의 유출은 18-24

시간 후에 소실되고 이 시기에 대사항진이 일어난다. 당신생, 단백질 대사, 인슐린 저항, 체중감소가 나타나며 이러한 변화는 cortisol, glucagon, 카테콜라민의 증가, cytokine의 방출, 위장관 점막벽의 기능장애, 세균이주(bacterial translocation), 패혈증, 혈 손실에 의한 것으로 생각한다. 대사 항진은 일반적으로 모든 상처를 봉합할 때까지 지속되며 어떤 경우에서는 이후에도 지속될 수도 있다.

패혈증은 화상 환자가 사망하는 대부분의 원인이다. 상처 감염, 호흡기 감염, 카테타와 관련된 감염, 위장관 환류 감소는 화상 후 처음 24시간 안에 나타나며 이로 인해 점막벽의 파괴가 나타나서 세균과 내독소 이주를 허락하게 한다. 화상 후 12시간 경과 후에 내독소 농도가 최대로 올라갔다는 보고도 있다. 광범위한 화상 환자는 체액과 세포 매개성 면역이 변하여 TNF, IL-1, IL-6와 같은 염증 매개물과 cortisol의 수치 증가를 일으킨다고 보고되어 있다.

4. 화상환자의 병원 전 처치

화상 환자에서 가장 우선적으로 고려되어야 하는 것은 화상 과정을 멈추는 것이다. 피부는 서서히 냉각되기 때문에 열원을 제거한 후 수시간 동안 화상과정이 지속될 수 있다. 이러한 이유로 화상 부위는 10분 정도 물에서 냉각해야만 한다. 또는 냉습 타월을 화상부위에 덮어 줄 수 있다. 연고는 지속적인 화상범위의 평가를 방해하므로 적용해서는 안 된다. 냉수 또는 얼음은 환자의 체온을 빠르게 떨어트리고 혈관 수축을 일으켜 창상 깊이를 증가시키므로 사용이 지시되지 않는다. 이송 중에 저체온증이 발생되지 않도록 주의한다.

5. 수액 요법

화상 환자에서 수액요법의 목적은 조직의 환류를 보충하고 유지하는 것이다. 화상 환자의 가장 큰 체액소실은 초기 24시간(화상시점부터) 동안 미세혈관 투과성 증가로 발생된다. 우선적으로 저혈량 쇼크의 개선을 위해 90ml/kg/hr(고양이는 50ml/kg/hr)의 등장성 crystalloid와 합성 colloid 또는 혈액 제제를 공급하여 초기 응급처치를 실시한 뒤, 이후 수액 요구량은 화상 입은 체표면적에 따라 평가하여 투여한다. 등장성 crystalloid(예, 0.9%NS, LRS)를 4ml/kg x % TBSA로 공급하며 우선 초기 8시간 내에 계산양의 1/2을 공급하고 이후 16시간 동안 나머지를 투여한다. Crystalloid는 혈관 투과성 증가로 정상보다 더 빠르게 혈관으로부터 빠져 나가므로 12~24시간 후 혈관 투과성이 안정화될 때 colloid 투여가 필요하다.

합성 colloids(hetastarch, pentastarch)는 20ml/kg/day로, 혈장은 0.5ml/kg X %TBSA로 공급한다. 요량은 0.5~1ml/kg/hr에 도달해야 하며 0.5ml/kg/hr이하일 경우에는 더 많은 수액을 투여해야 한다.

요량 증가를 위해 furosemide를 투여하면 순환 혈류량을 더 고갈시키기 때문에 사용해

서는 안 된다. 혈압이 낮을 경우, 충분한 수액 공급을 하여 혈류량이 적절하다면 dopamine(5-15ug/kg/min) 또는 dobutamine(3-10ug/kg/min)을 투여하여 심박출량과 혈압을 유지할 수 있다.

6. 영양

식이로는 고칼로리, 고단백으로 공급하며 자발적인 식이가 불가능할 경우에는 식도튜브를 장착하거나 PPN을 실시할 수도 있다. 저혈량성 쇼크에 의한 위장관 저환류와 궤양을 위해 위장관 보호제(famotidine 0.5mg/kg BID) 투여가 추천된다.

7. 항생제

국소적, 전신 감염을 예방하는 가장 좋은 방법은 괴사 조직과 삼출물을 지속적으로 제거하는 방법이다. 전신 항생제는 환자가 면역적으로 약해져 있지 않으면 지시되지 않으나 감염이나 패혈증이 의심된다면 항생제 감수성 결과가 나오기 전에 화상부위에서 주로 검출되는 pseudomona나 그람 음성균에 대한 경험적 항생제 요법을 실시하면 된다.

8. 통증관리

통증은 초기에 냉마사지와 연고 도포(예 : silver sulfadiazine)로 경감될 수 있다. 화상에 의한 쇼크가 충분히 조절된 다음에 진통제를 투여해야 한다. 중등도~중도의 통증을 지닌 환자에서는 fentany, hydromorphone, morphine과 같은 것이 추천된다. Ketamine은 체성 통증(somatic pain)의 경감을 위해 이용될 수 있고 narcotics와 함께 사용될 수 있다. 용량은 0.15~0.6mg/kg/hr로 CRI(constant rate infusion)한다. Lidocaine은 유리 라디칼의 제거하는 성질과 함께 보조적인 진통 효과를 주므로 1.5~3mg/kg/hr의 속도로 투여될 수 있다. CRI를 실시한다면 1시간에 들어갈 용량 같은 양을 loading 용량으로 bolus투여한다.(예: ketamine을 0.2mg/kg/hr로 CRI할 경우 0.2mg/kg을 bolus로 투여한 뒤 CRI를 실시함) 대수

Reference

1. Small animal critical care medicine. Saunders
2. Care of the burned patient. IVECC symposium 2005