

# 火傷의 應急處置

李 英 浩

(延世大醫大敎授·醫博)

火傷은 열의 전도에 의하여 조직세포의 괴사를 유발한 것으로 정의될 수 있다. 火傷은 인류가 불을 사용하기 전부터 큰 재앙의 하나였으며, 현대의 문화문명의 발달과 산업의 발달로 인하여 계속적으로 증가하는 추세이다.

비록 의학의 발달로 인하여 화상 치료에 있어서도 체계화되고 합리적인 치료방법이 개발되고 있으나 광범위 화상환자의 사망률에 있어서는 크게 감소시키지 못하고 있는 실정이다.

## 1. 歷史的 背景

火傷에 대한 최초의 서술은 Hippocrates(B.C. 460~377)에 의하여 이루어졌으며, John Kentish (1797)가 'An essay of burn'의 저서에서 개방성 치료를 주창하였다.

19세기 말에 화상의 병태생리(pathophysiology)에는 발전이 없이 carron oil, carholic-acid, bichloride of mercury, lead carhinate, zinc oxide, caster oil 등 많은 약제가 사용되었었다.

Davidson(1925)이 tannic acid를 사용하였으며, 1941년에 국소항생제가 처음으로 사용되기 시작하였다.

1950년대에 들어 수액과 전해질 치료법을 이해하기 시작하여 대사작용(metabolism), 영양학적(nutritional), 혈액학적(hematologic), 그리고 정신 분석학적(psychiatric) 분야에 급격한 발전을 이룩하여 현대 火傷治療의 基礎를 이룩하였다.

## 2. 火傷의 原因

미국이나 유럽에서는 화염화상(flame burn)이 가장 많고, 열탕화상(scalding burn), 접촉화상(contact burn)의 순으로 많으나 우리나라의 文獻報告에 의하면 열탕화상, 화염화상, 전기화상(electrical burn)의 순이다. 이러한 화상 원인의 차이점은 문화 수준과 생활 양상이 다르기 때문이라고 추측할 수 있겠다.

## 3. 火傷患者의 生理的 變化

— 급성기(acute phase)—

### (1) 循環系의 變化

火傷을 받은 직후에 순환계통의 생리적 변화가 오게 된다. 화상 부위에 모세혈관 투과성(capillary permeability)의 변화가 오게 되어 단백질이 풍부한 조직액과 전해질(특히 나트륨)의 손실이 일어난다. 이러한 과정이 임상적으로 화상 부위의 부종(edema)으로 나타나며, 조직이 잘 늘어나는 두경부(head and neck)에서 특히 심하다.

조직액과 전해질의 손실은 혈액양 부족(hypovolemia), 신장(kidney)으로 가는 혈류의 감소, 신사구체 여과의 감소가 단계적으로 나타나며, 결과적으로 빈뇨(oliguria)가 오게 된다.

또한 심장으로 돌아오는 정맥량의 감소는 심박출량(cardiac output)을 감소시키고, 이러한 심

박출량의 감소를 보상하기 위하여 말초혈관이 수축되어 일시적으로 혈압이 오르는 듯하다가 점차적으로 떨어지게 된다. 혈장의 손실이 지속되면서 혈액농축(hemo concentration)이 유발되어 결과적으로 혈구응괴(blood cell agglutination)와 미세혈관 순환장애가 초래된다.

(2) 貧血(anemia)

많은 양의 적혈구가 화상 부위에서 열의 직접적인 접촉에 의하여 파괴되고, 혈구 응괴에 의하여 효과적인 적혈구 순환이 이루어지지 못한다. 일반적으로 완전한 적혈구 파괴는 평균 15% 정도이나 화상의 정도에 따라서 5~40%에 이른다.

(3) 代謝反應(metabolic response)

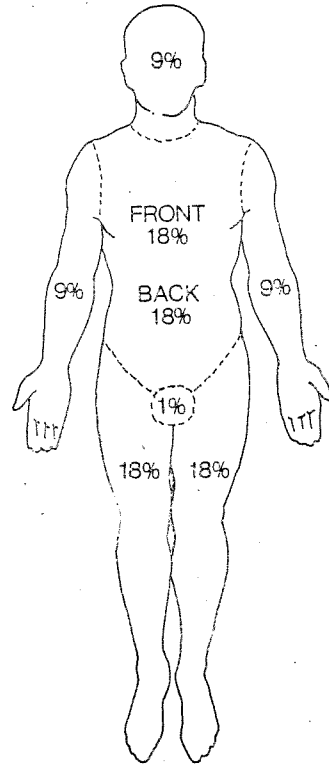
화상의 결과로 단백질(protein), 탄수화물(carbohydrate), 지방(fat), 전해질(electrolytes), vitamins, 그리고 내분비계통(endocrines) 등의 많은 생리화학적 변화가 발생한다.

대사과정의 반응은 열형성(heat production)의 증가, 단백질 Potassium, phosphorus의 감소가 온다. 탄수화물의 이용과 지방의 이동에도 장애가 오며, Sodium chloride와 물이 축적되고, Vitamines의 대사에도 변화가 온다. 일반적으로 이러한 변화는 火傷의 정도에 비례하며 화상을 입기 전에 건강할수록 심화된다.

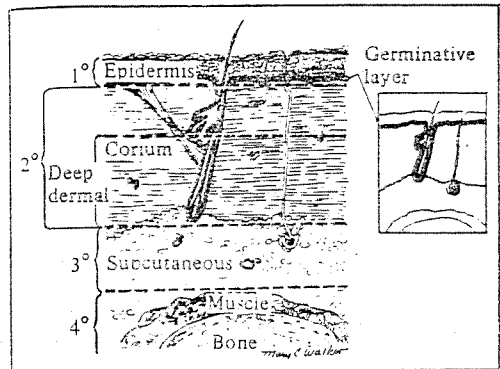
4. 火傷患者의 評價

처음 진단시에 환자의 예후, 입원 기간, 수액 치료의 판단, 그리고 입원 및 통원치료를 결정하기 위하여서는 화상의 범위와 깊이를 정확히 판단하여야 한다.

화상의 치료와 환자의 예후를 결정하는 데 영향을 주는 요인들은 ① 화상의 범위 ② 화상의 깊이 ③ 연령 ④ 화상의 원인(예: 전기, 화기, 화학물질) ⑤ 골절이나 다른 동반된 손상 ⑥ 당뇨병, 비만, 술중독, 간질 등 이미 환자가 가지고 있는 질병 ⑦ 일산화탄소 및 연기 등의 기관지 흡입화상 등의 합병증 등이다.



(그림 1) The "rule of nines" used to estimate in adults the percent of body surface area burned.



(그림 2) 화상의 깊이와 피부의 관계

(1) 火傷範圍의 測定

火傷이 체표면의 어느 정도를 포함하고 있는지를 단하기판 위해서는 임상적으로 '9의 법칙(rule of nine)'을 적용하게 된다. 이는 두정부

9%, 상지 9%(좌·우측 18%), 하지 18%(좌·우측 36%), 전면체부 18%, 후면체부 18%, 회음부 1%로 체표면을 구분한 것이다.

소아에서는 하지가 덜 발달되었고, 두경부가 비교적 크기 때문에 두경부 19%, 하지 13%(좌·우측 26%)로 평가한다. 예를 들어, 성인의 우측 하지 전부와 우측 상지 반을 화상을 입었으면  $18\% + (9\% \times \frac{1}{2})$ 로 체표면의 약 22.5%의 화상을 입은 것으로 진단할 수 있다(그림 1).

## (2) 火傷 깊이의 測定

일반적으로 화상의 깊이는 화상 원인 물질의 온도와 접촉된 시간에 의하여 결정된다.

화상의 손상 받은 조직의 정도에 따라서 1도(first degree), 2도(second degree), 3도(third degree)로 분류하게 된다(그림 2). 1도 화상은 피부의 표피층(epidermis)만이 손상 받은 것으로 발적과 부종이 있으나 통증에 대한 처치 이외에는 특별한 치료가 필요하지 않다. 2도 화상은 표피와 진피(dermis)의 일부가 손상 받은 것으로 물질 형성과 삼출성습진이 특징이다.

2도 화상은 다시 진피의 표재성만이 손상 받은 경우, 표재성 2도 화상(superficial second degree)이라 하며, 진피의 심부까지 손상 받은 경우를 심재성 2도(deep second degree) 화상이라고 분류한다. 이러한 2도 화상은 감염만 피하면 자연 치유되어 반흔을 별로 남기지 않는다.

3도 화상은 피부전층, 다시 말해서 표피와 진피 모두가 손상 받은 것으로 상처가 작은 경우를 제외하고는 피부이식(skin graft)을 필요로 하게 된다. 4도 화상(fourth degree burn)이라는 표현도 하게 되는데, 이는 피하층의 근육 및 골격도 손상을 받은 것이다. 그러나, 임상적으로는 화상의 초기에 2도와 3도 화상을 구별하기는 힘들며, 때로는 불가능하다. 화상의 깊이를 판단하는 데 도움이 되는 점들은 ① 화상의 원인 ② 화상 부위의 형태 ③ 감각 손실의 유무 ④ 색소시험 ⑤ 화상의 치유 과정 등이 있다.

### 1) 火傷의 原因

화상의 원인에 따라서 특징적인 손상을 받게 되어 화상 초기에 깊이를 판단하는 데 중요한 지

침이 될 수 있다. 전기화상은 일반적으로 가장 심한 손상을 받으며, 화학물질에 의한 화상은 초기의 판단보다는 일반적으로 화상이 깊어지기 쉽다. 다음으로 화염화상, 열탕화상 순이다.

### 2) 火傷部位의 形態

2도 화상은 물질 형성이 특징이며, 화상 부위에 부종이 있어 주위 정상 피부보다 돌출하기 쉽다. 만약에 이러한 물질이 제거되면 적색을 띠게 되며, 많은 상출액이 나온다.

3도 화상에서는 환부가 창백하거나 백색, 갈색, 심지어는 숫갈이 변하기도 한다. 환부의 표면은 주위 정상 피부보다 함몰되기 쉽다. 화염화상같이 직접 접촉 부위는 환부가 건조하며, 응고된 혈관이나 왁스 같은 형태는 3도 화상의 특징적인 모양이다.

### 3) 感覺損失의 有無

3도 화상에서는 말초신경이 파괴되어 바늘로 찔러도(pin prick test) 감각이 없다. 2도 화상에서는 이러한 감각이 존재하나 부종이 심하면 소실될 수도 있다. 그러나, 감각의 유무가 2도와 3도 화상의 구별에 도움을 주나 항상 정확한 것은 아니다.

### 4) 色素試驗

형광물질, patent blue 등 많은 색소들이 화상의 깊이를 결정하는 데 이용되고 있으며, 열선조형술(thermography), 방사선 동위원소도 화상 깊이를 결정하는 데 도움을 준다.

### 5) 治癒過程

경험이 많은 의사도 초기의 화상에서 2도와 3도의 화상을 결정하기는 어렵다. 대부분의 경우에는 후향성(retrospective)으로 환부의 자연 치유, 혹은 화상 건조가피(eschar)가 분리되면서 육아조직의 생성 여부를 관찰하여야 한다. 특히 2도와 3도 화상이 동반되는 경우에는 더욱 어렵다.

## 5. 火傷의 分類

火傷은 작은 손상으로부터 초기 판단에도 사망을 예견할 수 있는 심한 화상까지 매우 다양하므로 화상의 정도에 따른 분류는 환자의 치료방법의 결정과 예후 판단에 도움이 된다.

### (1) 重火傷(Critical or major burn)

입원하여 적극적인 치료가 필요하다.

- ① 2도 화상이 체표면의 30% 이상
- ② 3도 화상이 체표면의 10% 이상
- ③ 호흡기 손상, 골절 등의 동반
- ④ 전기화상
- ⑤ 임계 부위(critical area)의 3도 화상(손, 발, 안면부)

### (2) 重症度火傷(Moderate burn)

입원가료가 필요하나 중화상보다는 적극적인 치료가 필요치 않다.

- ① 표재성 2도 화상이 체표면의 15% 이상
- ② 심재성 2도 화상이 체표면의 15~30%
- ③ 3도 화상이 10% 이하(손, 발, 안면부는 제외)

### (3) 輕症度火傷(Minor burn)

일반적으로 외래에서 치료할 수 있다.

- ① 1도 화상
- ② 2도 화상이 체표면의 15% 이하
- ③ 3도 화상이 체표면의 2% 이하

## 6. 火傷의 處置

화상환자에 대해서는 성공적인 치료를 하기 위하여 위에 언급한 화상환자의 병태생리를 이해하고, 동반된 다른 장기의 손상을 정확히 파악하여 다음과 같은 순서에 의하여 처치한다.

### (1) 患者狀態의 파악

환자의 상태를 정확히 파악하여 치료의 순서를 결정한다. 이러한 판단은 짧은 시간에 하여 치료가 늦어지지 않도록 한다. 환자의 옷은 모두 벗기고, 화상의 면적과 깊이를 판단한다. 또한 치료에 영향을 줄 수 있는 다른 동반된 질병의 유무를 진단하여야 한다.

### (2) 氣道 확보

정확하고 신속한 기도 확보는 어떠한 응급 처

치에도 기본이 되며, 화상에서도 예외가 될 수 없다. 두경부, 인두, 하악골절 등을 정확히 진단한 후 의식이 없는 환자에서는 점액, 이물 등 기도 폐쇄의 요인이 될 수 있는 것을 제거한다. 구강점막이나 비점막도 시진(inspection)을 하여 충혈이나 화상을 받은 흔적이 있는지를 관찰하여 흡인성 화상이 동반되어 있는지를 꼭 확인하여야 한다. 필요에 따라서는 기관 절제나 기도 내 삽입으로 기도를 미리 확보하는 것이 필요할 경우도 많다.

### (3) 應急 진정

대부분의 화상환자는 화상을 입은 직후의 통증 뿐만 아니라 사고에 대한 두려움으로 불안해한다. 응급진정과 통증을 치료하기 위하여 morphin sulfate나 demerol 등이 많이 사용되지만, 화상을 받은 24~48시간 이후에는 사용하지 않는 것이 좋다.

### (4) 수액 공급

광범위 화상에 있어서는 혈관 내 수액이 세포 외 공간으로 유출되어 혈액양감소증이 유발된다. 과거 의학이 발달하기 전에 광범위 화상에서 많은 환자가 이 체액 손실기에 사망하였다.

일반적으로 성인에서 체표면의 20% 이상이나 소아에서 15% 이상의 화상을 입었을 때 수액치료를 하는 것을 원칙으로 하고 있다. 수액의 치료요법에는 많은 학자들의 보고가 있었는데, 이 중에서 많이 이용되는 치료법은 Evans요법, Brook요법, Parkland요법 등이 있다(표 1). 수액의 공급 우선 순위는 ① 전해질 용액(Sodium) ② 교질(colloid)이나 단백질 ③ 수분의 순이다.

火傷患者에서는 세포 파괴로 인하여 혈청 potassium이 증가하고 sodium이 감소하게 되어 순수한 수액만 과량 공급할 시는 혈청 sodium의 희석이 심화되어 삼투압의 문제가 발생하게 된다. 전해질이 없는 수분은 전해질과 교질을 적절하게 혼합하여 투여하여야 한다. 여러 가지 교질 중에서 가장 많이 사용되는 것은 전혈(whole blood), 혈장(plasma), Dextran이다.

〈표 1〉 Examples of Replacement Fluid Formulas

Formulas	Colloid	Electrolyte Solution	H <sub>2</sub> O
Evans	1ml/kg/% burn	1ml/kg/% burn	2,000ml/day
Brooke	0.5ml/kg/% burn	1.5mg/kg/% burn	2,000ml/day
Moore's budget	10%body wt/48hr (colloid solution in isotonic electrolytes)	1,500ml	1,000ml/day
Parkland regimen		4ml/kg/%burn	

(5) 배뇨관 삽입

수액요법이 성공적으로 치료되었는가의 판단에는 소변 배설량이 절대적으로 필요하다. 다시 말해서 수액 공급의 부족시는 빈뇨를 나타내기 때문이다. 소변 배설량은 환자의 연령에 따라 다를 수 있다.

일반적으로 0~1세는 8~20ml/h, 1~4세는 20~25ml/h, 4~10세는 25~30ml/h, 10세 이후에서는 30~50ml/h이 평균 소변 배설량이다. 이것을 기준으로 하여 수액요법의 양의 증감을 조절한다. 그러나, 초기의 저혈량시기에 신장기능이 저하되어 소변량의 감소가 올 수 있는데, 이 때는 수액요법에 신중을 기해야 한다.

(6) 抗生劑 治療의 選擇

화상환자의 감염은 숙주의 저항과 세균의 활동의 평형상태가 이루어지지 못하므로 발생하는 것이다. 정상적인 인간의 방어기전으로는 건장막의 기능, 혈청의 항균성물질, 피부의 건조, 그리고 피부의 정상적으로 존재하는 세균군의 자연적인 경쟁 등이 있다.

심한 화상환자에서는 저혈량증이나 전신성 반응의 변화로 인하여 세포면역과 체액성면역의 결여, immunoglobulin(특히 IgG)과 complement titer의 감소 등을 볼 수 있고, 또한 염증반응도, 세정맥저류, 미소혈전증과 백혈구의 이동의 감소 등 복합적인 요인에 의하여 국소적 방어기전이 감소되어 쉽게 감염된다.

화상을 입은 직후의 상처는 일반적으로 감염이 안된 상태이나 72시간 내에 감염되는 경우는 β-용혈성연쇄상구균이 가장 많다.

이러한 감염을 피하기 위하여 penicilline을 화상 후 4~5일 사용하다가 이후에는 감수성(sensitivity)에 의하여 항생제를 선택하여야 한다.

(7) 營養供給

대부분의 심한 火傷患者는 처음 수시간 동안 금식하여야 한다. 화상을 입은 후 초기에 심한 갈증을 느낄 수 있는데 이 때 과량의 물을 마시면 저나트륨증에 의하여 뇌의 부종이 유발되어 경련을 일으킬 수 있다. 또한 마비성 장폐쇄나 위장관의 확장이 동반되어 오심이나 구토가 생길 수 있다. 이러한 시기에 음식을 먹으면 위 확장을 증가시킴으로써 구토를 유발하여 기도 내에 흡인될 수 있다. 이를 예방하기 위하여 12시간은 금식하며, 경구급식은 화상 후 2일째부터 유동식으로 시작하는 것이 바람직하다.

(8) 火傷部位의 治療

화상상처는 처음에 소독비누로 깨끗이 닦은 후, 생리식염수로 충분히 씻어낸다. 이 때 alcohol이나 phenol 등은 세포에 자극을 주므로 피하는 것이 좋다. 이렇게 깨끗한 화상 부위에 국소항생제(5% 초산은 용액, sulfamylon, 1% sulfadiazine, betadine cream, gentamycin oint 등)를 고르게 도포한 후 드레싱을 한다.

화상 부위의 드레싱의 4대 원칙은 ① 충분한 거즈 ② 흡수성이 있도록 ③ 고른 압박 ④ 폐쇄성(환부를 완전히 덮는다)이다.

그러나, 화상 부위의 정도나 위치, 그리고 환자의 견해에 따라서 개방성으로 치료하는 경우도 있다.

(p. 480에 계속)

목을 꺾겨 막히게 한다.

울퉁불퉁한 제멋대로의 길을 가는 탓에 요란하게 흔들리는 낡아빠진 버스 손잡이가 둔탁한 소리로 천정을 강타하고, 덜컹거릴 때마다 허리와 늑골의 심각한 통증은 불쑥없이 엉겨주춤한 자세를 뒤틀리고 왜틀리게 만든다.

버스가 뒤통수에 흙먼지를 뿌려대며 금방이라도 내려앉을듯이 썰룩거리며 사라지면 눈앞의 길, 끝없이 꼬불꼬불한 길, 태양의 폭사로 더더욱 멀고 늘어져 마치 시간이 정지된 듯한 느낌이 들 정도의 적막하고 아련히 늘어진 길, 4km를 걸어도 개미새끼 한 마리 보이지 않는 벽지의 한낮.....

오늘은 많이 걸었다. 오지의 학교를 찾아가기에는 아직도 걷는 것 이외의 방법이 없을 때가 있다. 버스가 많지 않으므로 운이 좋을 때라도 갈 때와 올 때 중 하나는 걸어야 하는 것이다.

허리와 가슴이 몹시 아프다. 얼굴은 잔인하게 내리쬐는 태양으로 별경게 익고 마음은 부은 다

<p. 16에서 계속>

한탄바이러스는 등줄쥐가 보유하므로 들에서 활동한 후에 감염이 되지만, 서울바이러스는 집쥐들이 보유하고 있다고 보고되어 있다. 즉, 집쥐로부터도 신중후 출혈열이 전염될 수 있음을 증명하였고, 서울시에 인접한 議政府, 安養, 城南, 軍浦에서 잡은 쥐들은 서울바이러스를 보존하고 있음을 밝히었다. 중국에서는 도시형 출혈열이 크게 유행하고 있으나 우리 나라에서는 도시형은 크게 유행하지 않고 있는 것으로 생각된다.

1984년 1년 동안에 29명의 서울바이러스 감염이 서울시와 안양에서 보고되었는데 이 환자들이 보인 증상은 고열, 복통, 요통, 구토, 근육통, 오심이었고, 피부점상출혈, 홍골척추각압통, 인후나 결막 충혈이었다.

쥐가 여러 가지 병을 옮기는 것은 잘 알려진 사실이지만 쥐가 옮기는 또 한 가지 병이 밝혀진 것이다. 쥐를 잡고, 잡은 쥐는 건드리지 말고 곧 위생적으로 폐기해야 할 것이다. ☐

리와 같이 친근만근이다.

걷는 중에 나는 절대로 생각지 않는다. 사명감도, 직업관도, 내 알량한 신념도, 그 누군가의 우아한 논리도, 1학년 꼬마들의 아름다운 눈망울도, 그 무엇도 생각하지 않는다. 시종 발끝을 겨냥한 내 눈과 정신은 한발 한발에 존재할 뿐이다. 그것은 명료한 의식의 범위를 좁혀 고통을 덜 느끼게 하려는 방법이나 곧잘 돌부리에 걸려 넘어지게 된다.

그러나 저 먼 곳에 학교가 보인다. 이제 이기지 못한 서글픈 육체의 고통도 영원히 끝나지 않은 듯했던 긴 고통의 시간도 다정한 사람들 사이로 묻혀버릴 것이다.

어린 아이들과 꽃들의 웃음이 한데 어울려지고 종소리가 운동장에 울려 퍼진다.

그들은 지친 이방인에게 생기와 보람을 준다.

우리는 기억할 수 있으리라. 일을 마치고 그곳을 떠날 때 등뒤의 따사로움으로 몇 번인가 뒤를 돌아다 보았던 것을..... ☐

<p. 31에서 계속>

화상 후 7~10일째부터는 건조가피가 자연 분리(autolysis)되기 시작하며, 화상의 범위가 넓은 경우에는 tub bath(Hubbard tank)에 넣어 목욕시키므로 건조가피의 분리를 촉진시킨다.

2도 화상에서 감염을 피하면 일반적으로 2주 내외에 자연치유가 되나, 3도 화상에서는 이러한 건조가피가 분리된 후 자연치유가 되지 못하고 육아조직이 성장하게 된다. 이러한 육아조직에 피부 이식을 실시하므로 창상을 치유하게 된다. 그러나, 광범위 화상에서는 피부 이식의 공여부의 부족으로 치료의 어려움이 있어 광범위 화상환자에서 결국 치사율이 높게 된다. ☐

