

병원 전 단계 화상환자의 유형별 징후에 관한 연구

박상규 · 이정혁*†

가천대학교 응급구조학과, *경기도 고양소방서

A Study Symptoms by Types of Burn Patients in Pre-hospital Stage

SangKyu Park · JeongHyeok Lee*†

Dept. of Emergency Health Science, Gachon Univ.

*Gyeonggi-do Goyang Fire Station

(Received May 15, 2015; Revised June 22, 2015; Accepted June 23, 2015)

요 약

본 연구는 병원 전 단계에서 발생한 화상환자의 유형별 특수성을 이해하여 초기 환자 상태의 어떠한 차이점이 있는지를 파악하고자 한다. 이를 위해 2013년도 경기도 소방구급대 출동 내역 중 화상환자 이송 자료 1,223건을 분석하였다. 화상사고는 10세 이하(26.0%)에서 가장 많았으며, 대부분 가정(51.3%)에서 발생하는 것으로 나타났다. 화상 유형별 환자의 상태는 평균적으로 안정적이었으나 전기로 인한 화상은 의식 상태 U(무반응)가 10.7%로 타 화상 유형보다 U(무반응)의 비율이 매우 높은 것으로 나타났으며 체온 35.90 °C, 화상 깊이 3도(39.28%) 등 타 유형과 달리 초기 환자의 상태는 심각한 것으로 나타났다. 이에 따른 화상 유형별 초기 환자 상태를 파악하여 병원 전 단계의 효과적인 대응이 필요 하겠다.

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate differences in initial patient states based on types of burn accidents in the pre-hospital stage. 1,223 items of transfer data from burn accidents of Gyeonggi-do emergency medical services in 2013 were used. Burn accidents were most common in children younger than 10 years old (26.0%) and happened mostly at home (51.3%). Patient states by burn type were stable on average, but burns by electricity showed 10.7% of awareness condition U (Unresponsive), which was higher than that of the other burn types. Initial patient states for this type were shown to be serious, unlike other burn types, with temperatures of 35.90 °C and third degree burn depth (39.28%). Understanding initial patient states based on burn type is necessary in order to do effective approach in the pre-hospital stage.

Keywords : Burn patients, Burn types, Emergency medical services, Prehospital care

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 필요성

화상은 특수한 병리적인 과정을 가진 연부 조직 손상의 형태 중 하나이다. 불에 탄다는 것은 일반적으로 연소를 뜻하는 말이지만 화상으로 손상을 입는다는 것은 연소와는 기전이 다르다. 인체는 주로 수분으로 이루어져 있기 때문에 연소를 지속시킬 수는 없으므로 이를 대신하여 인체는 수분을 증발시키고 세포막을 이루는 단백질을 변성 시키면서 화학적으로 변화하게 된다⁽¹⁾. 이러한 변화의 결과 외피계로 알려진 피부에 광범위한 손상이 일어 날 수 있으며 화상을 입게 되는 것이다. 화상은 깊이에 따라 1~3도로 분류되며 1도 화상은 표피에 국한되어 손상이 발생

하며 홍조, 건조함이 동반된다. 보통 3~5일이면 치료되며 흉터는 남지 않는다. 2도 화상은 표피 및 진피에서 손상이 발생하며 홍조, 수포형성, 통증이 심하게 나타난다. 표층은 진피 일부만 손상 시 흉터는 거의 없으나 심부 진피 일부까지 손상되었을 경우 흉터가 발생하며 피부 수축의 위험성이 동반된다. 3도 화상은 진피 이하의 손상으로 피부는 하얗거나 가죽 같은 회색, 숯 같은 검은색으로 변하며 신경 손상이 동반된 경우 통증은 없을 수도 있다⁽²⁾.

미국 등 선진국은 화상으로 인한 손상을 지난 수십 년간의 노력으로 환자 발생률이 감소 추세에 있다. 그러나 이런 감소 추세에도 불구하고 일 년에 200만 명의 미국인이 화상 관련 치료를 받고 있으며, 50,000여 명이 병원에 입원한다⁽³⁾. 이런 환자들 중 약 3~5%는 생명을 위협하는 중

†Corresponding Author, E-Mail: misonyun82@gg.go.kr
TEL: +82-31-931-0525, FAX: +82-31-931-0527

증 화상환자들이다. 특히 어린이나 노약자, 소방공무원, 화학물질 및 불을 다루는 노동자들은 중증 화상의 위험도가 높은 사람들이다. 이들 중 소아의 중증화상은 열탕화상이 57.1%로 절반 이상을 차지하고 있으며 대부분 5세 이하에서 발생하고 있다. 성인과 달리 소아화상은 소아를 관리하고 돌보는 부모들의 예방 의식 부족 및 관리 소홀로 사고를 입게 된다⁽⁴⁾.

20세기 이전의 의학 발전이 이루어지기 전까지는 화상환자에게 있어 체표면적 1/3 이상의 손상은 죽음을 피할 수 없는 현실이었다. 그러나 최근에는 치료 제재나 영양요법의 개발, 새로운 창상 치료법, 조기 가피 절제 및 피부이식 등으로 사망률은 감소하고 있으며⁽⁵⁾, 화상성 쇼크, 지연성 감염으로부터 환자를 처치할 인력과 기술의 결합으로 생존율을 증가시켰다⁽⁶⁾. 우리가 살아가면서 날마다 중증 또는 중등도 화상을 접하진 않겠지만 그중 일부는 심각한 화상에 직면할 수 있으며, 전기적, 화학적 또는 방사선학적인 손상으로 다양한 화상과 직면하게 될 수도 있다. 그럼으로 화상의 특수성 및 중증도에 대한 정확한 인식은 우리에게 적절한 응급 처치를 허용하게 할 것이며 화상환자의 치료를 보다 향상시킬 수 있을 것이다. 병원 전 단계에서 시작된 화상환자에 대한 분류 및 병원으로의 보고는 병원 내 전문 인력들이 환자 치료를 준비하고 전문적인 화상센터로의 협진을 한층 더 수월하게 할 것이다⁽⁷⁾.

국내에서는 2011~2013년도까지 18,585명의 화상환자가 발생하였으며 화상 유형으로는 화학, 전기, 화염, 뜨거운 액체 등 다양하게 발생하였다. 이들 중 절반 이상이 일상생활 중 화상을 입었으며 가정 내에서 발생하는 경우가 가장 많았다⁽⁸⁾. 이와 같이 국내에서도 화상환자에 대한 연구의 필요성을 인식하여 활발히 연구가 진행되고는 있으나 대다수의 연구가 병원 내 내원 환자를 대상으로 연구되고 있기에 화상으로 인한 손상 직후의 초기 환자 상태 및 관련 요인을 객관적으로 입증하기에는 자료가 부족한 실정이다⁽⁸⁻¹³⁾. 병원 전 단계에서부터 화상환자를 인식하고 연구한 경우도 있었으나 병원 내에서 이루어지는 연구보다 매우 드물었으며 기존 자료 또한 오래전에 연구되었던 것이었기에 현재의 실정과는 다소 차이가 있었다⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. 무엇보다 중요한 초기 화상환자의 손상 유형, 발생 부위, 초기 활력징후 등 화상의 특수성을 나타낼 수 있는 연구는 매우 드문 현실이기에 이에 본 연구는 병원 전 단계에서부터 화상환자를 인식하고 화상사고 유형에 따른 환자 징후의 차이점을 파악하여 병원 전 화상환자 대응에 기초자료로 활용하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 자료 및 대상

2013년 1월부터 12월까지 1년간 경기도 34개의 소방관서 및 항공구조·구급대의 구급출동 내역을 구급일지를

통해 분석하였다. 구급일지의 데이터를 활용하기 위해 경기도 소방학교 교수 1인, 응급구조학과 교수 1인, 대학병원 응급의학과 전문의 1인, 경기도 소방 구급대원 3인에게 화상 연구의 필요성을 사전에 협의하였으며, 협의 내용을 토대로 경기도 재난안전본부에 구급일지 열람의 대한 동의를 문서화하여 보고하였다. 재난안전본부는 자체 심의회의 후 “지식 기반 사회 도래에 따른 소방공무원 능력 개발과 전문지식 습득을 통한 정책 수행능력 제고”의 목적에 타당하다는 결과를 토대로 구급일지의 부분적 열람을 허용하였다. 열람의 세부적인 기준으로 모든 자료는 복사 및 이동이 불가능한 상태에서 지정된 1대의 컴퓨터에서 자료수집이 가능하였으며 연구진은 이송환자의 개인 정보 유출 방지 및 생명윤리 기준에 어긋나지 않는 범위 내에서 자료수집을 시행하였다.

구급일지는 “119구조·구급에 관한 법률 제22조” 및 “동법 시행규칙 제18조 2항”에 의거하여 모든 구급 출동시 작성해야 하는 법정 서류이며 구급대원은 구급활동 사항을 상세히 기록 후 소속 관서에서 3년간 보관하게 되어 있다. 구급일지 항목으로는 구급출동, 환자 발생 유형, 환자평가, 응급처치 및 의료지도, 환자 이송 영역으로 나누어지며 수집된 자료는 이송환자 별 각각 작성하게 되어 있다. 작성된 구급일지는 병원 인계 시 의사의 서명을 받고 1부를 의사에게 제출하여야 한다. 연구 대상으로 2013년도 경기도 총 구급출동 473,888건 중 구급일지 내 환자 발생 유형을 질병을 제외한 사고이면서 화상으로 분류되어 있으며 병원으로 이송한 환자 1,223명을 추출하였다. 화상으로 분류되어 있으나 미이송으로 기입된 환자는 불충분한 기록 및 구급일지 근거 부족으로 대상에서 제외하였다.

2.2 분석변수

구급일지 내용 중 연구의 목적에 맞게 성별, 연령, 주소, 발생 장소, 화상 유형 및 화상 부위를 분석하였으며 혈압, 맥박, 호흡, 체온, 혈중 산소포화도, 화상 깊이 등 환자의 초기 상태를 객관적으로 평가할 수 있는 징후를 수치화하였다. 연령은 10세 이하부터 70세 이상까지 10단위로 구분하였으며, 발생 주소는 경기도를 시·군·구 별로 분류한 뒤 경기도 소방 4권역 분류를 참고하여 저자가 임의로 남부권역(수원, 화성, 오산, 성남, 안양, 의왕, 과천, 군포, 평택, 안성, 용인), 서부권역(안산, 부천, 김포, 시흥, 광명), 동부권역(이천, 광주, 여주, 양평, 가평, 하남), 북부권역(의정부, 고양, 파주, 포천, 연천, 양주, 구리, 남양주, 동두천)으로 범주화하였다. 화상 부위는 구급일지 상의 구급대원 소견란을 참고하여 Ro 등⁽⁹⁾의 연구 및 Ahn 등⁽¹³⁾ 연구를 토대로 두부, 가슴, 배, 등, 팔, 생식기, 다리, 전신, 흡입화상, 확인 불가 등 10가지 항목으로 분류하였다. 화상부위가 서술되어 있지 않은 확인불가로 기입된 60명을 제외한 모든 환자들에게 있어 발생 부위를 중복으로 적용하여

1,750건을 자료화하였다. 정확한 화상 면적이 수치화되어 있지는 않지만 Noh 등⁽¹⁷⁾의 연구에서 체표면적 25% 이상의 화상을 중증화상으로 정의한 것을 바탕으로 신체 부위별 9의 법칙(rule of nines)을 적용하여 3부위 이상일 경우 중증화상으로 판단하였다. 이를 단일 부위 화상과 구분하기 위해 3부위 이상인 중증화상은 본 연구에서 전신 화상으로 정의하였다. 두부는 안면부 및 목 부위를 포함하며, 복부는 허리를 포함하며, 생식기는 주변 둔위 부위를 포함하였다. 팔(어깨 포함)과 다리는 한 부위씩을 각각 1건으로 작성하여 양팔 모두 수상한 경우 2건으로 작성하였다. 흡입화상은 구급일지 소견란에 명시되어 있는 경우와 코 주변 그을림, 단순 연기 흡입으로 이송된 환자도 포함시켰다. 화상으로 인한 수상 부위별 면적 범위는 구급 일지로 판단할 수 없어 배제하였다. 화상 발생 유형은 Park 등⁽¹⁸⁾의 연구를 참고하여 연구진이 고온체, 뜨거운 액체(기름 등), 전기, 화염, 폭발, 증기, 화학물질, 섬광(빛) 등 8가지로 분류하였다.

2.3 분석 방법

조사에서 얻은 모든 자료는 코딩을 거쳐 SPSS/WIN 통계 프로그램 18.0을 활용하였으며 분석방법은 다음과 같다. 첫째, 연구 대상자의 일반적인 특성을 파악하기 위해 빈도, 백분율, 평균 및 표준편차를 구하였다. 둘째, 초기 환자의 상태를 객관적으로 판단하기 위해 활력징후, 혈중 산소포화도, 화상 깊이에 대하여 각각 최소값, 최대값, 평균 및 표준편차를 구하였다. 셋째, 화상 유형에 따른 환자의 의식 상태의 차이를 살펴보기 위하여 집단 간의 차이 검증인 교차분석을 실시하였다. 넷째, 화상 유형에 따른 초기 환자의 활력징후, 혈중 산소포화도, 화상 깊이 각각의 차이를 알아보기 위해 One way ANOVA를 사용하였다.

3. 연구결과

3.1 화상환자의 일반적 특성

화상환자의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 대상자 1,223명의 성별은 남성이 719명(58.8%), 여성은 504명(41.2%)으로 남자가 더 많은 분포를 보였으며, 연령별로는 10세 이하가 318명(26.0%)으로 가장 많았다. 발생지역은 남부권역 38.7%, 서부권역 20.3%, 동부권역 12.6%, 북부권역 28.0%의 비율이었으며, 기타로 경기도 구급대에서 출동하였으나 인근 서울지역에서 발생한 환자는 0.5%이었다. 발생 장소로 가정이 51.3%로 절반 이상을 나타냈으며 그 밖에 공공장소 10.3%, 식당 9.4%, 공장 8.7% 순이었다.

3.2 초기 환자 상태

초기 환자 상태는 Table 2와 같다. 혈압의 경우 이완기

Table 1. General Characteristics of the Subjects

Category	Sort	Frequency		Mean	Standard Deviation (SD)
		N	%		
Gender	Male	719	58.8	-	-
	Female	504	41.2		
Age	<= 10	318	26.0	33.15	22.924
	11-20	87	7.1		
	21-30	132	10.8		
	31-40	141	11.5		
	41-50	219	17.9		
	51-60	204	16.7		
	61-70	67	5.5		
>=70	55	4.5			
Area	South	473	38.7	-	-
	West	248	20.3		
	East	154	12.6		
	North	342	28.0		
	Etc.	6	0.5		
Place	Home	628	51.3	-	-
	Accommodation	46	3.8		
	Restaurant	115	9.4		
	Factory	106	8.7		
	Construction site	21	1.7		
	Residential area	56	4.6		
	Public place	126	10.3		
	Hospital	9	0.7		
	Office	15	1.2		
	Road	45	3.7		
	Etc.	56	4.6		
Total		1,223	100.0		

혈압은 평균 82.41 ± 13.145 mmHg, 수축기 혈압은 평균 129.83 ± 18.212 mmHg로 나타났으며, 맥박은 평균 89.39 ± 19.108회(분)이었다. 호흡은 평균 18.27 ± 4.263회(분), 체온은 평균 36.49 ± 1.298 °C, 혈중 산소포화도의 경우에는 평균 98.11 ± 3.888%로 나타났으며, 화상 깊이를 알 수 있는 799명 중 1도 173명(21.65%), 2도 581명(72.71%), 3도 45명(5.63%)으로 나타났다.

3.3 화상 유형에 따른 환자의 의식 상태

화상 유형에 따른 환자의 의식 상태는 Table 3과 같다. 모든 화상 유형에서 A(명료)가 80% 이상으로 압도적으로 높은 비율을 보였으며, 특히 뜨거운 액체(기름 등), 폭발, 화학물질, 빛(용접 등)으로 인한 화상은 A(명료)가 100.0%로 타 화상 유형보다 더 높게 나타났다. 반면에 전기로 인

Table 2. Initial Vital Signs of the Patients

	N	Minimum value	Maximum value	Mean	SD
Diastolic blood pressure (mmHg)	672	40	145	82.41	13.145
Systolic blood pressure (mmHg)	712	82	230	129.83	18.212
Pulse rate (min)	893	18	200	89.39	19.108
Respiratory rate (min)	910	11	70	18.27	4.263
Body temperature (°C)	904	34.1	41.2	36.49	1.298
Oxygen saturation (%)	870	66	100	98.11	3.888
Depth (°)	1	1	3	21.65 (%)	.497
	2			72.71 (%)	
	3			5.63 (%)	

Table 3. AVPU of Burn Patients

		Type of Burn								Total	χ^2 (p)
		Hot objects	Hot liquid	Electricity	Flame	Explosion	Steam	Chemicals	Flash		
Consciousness	Alert (A)	149	641	75	250	57	16	6	8	1202	104.118*** (.000)
		99.3%	100.0%	89.3%	96.2%	100.0%	94.1%	100.0%	100.0%	98.3%	
	Verbal (V)	1	0	0	2	0	1	0	0	4	
		.7%	.0%	.0%	.8%	.0%	5.9%	.0%	.0%	.3%	
	Pain (P)	0	0	0	2	0	0	0	0	2	
		.0%	.0%	.0%	.8%	.0%	.0%	.0%	.0%	.2%	
Unresponsive (U)	0	0	9	6	0	0	0	0	15		
	.0%	.0%	10.7%	2.3%	.0%	.0%	.0%	.0%	1.2%		
Total		150	641	84	260	57	17	6	8	1223	-
		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

한 화상은 U(무반응)가 10.7%로 타 화상 유형보다 무반응의 비율이 더 높은 것으로 나타났다($p < .001$).

3.4 화상 유형에 따른 환자의 화상 부위

화상 유형에 따른 화상 부위는 Table 4와 같다. 대체로 다리 또는 팔에 화상을 입은 경우가 높게 나타났으며 화상 유형에 따라서는 고온체, 전기, 화염, 폭발, 스팀(증기), 화학물질로 인한 화상은 팔(어깨 포함)에 화상을 입은 경우가 각각 44.6%, 52.0%, 30.5%, 39.8%, 45.8%, 62.5%로 가장 높게 나타났다. 반면에 뜨거운 액체(기름 등)로 인한 화상은 다리에 화상을 입은 경우가 39.3%로 가장 높게 나타났으며 빛(용접 등)으로 인한 화상은 두부(목, 안면부 포함)에 화상을 입은 경우가 100.0%로 나타났다.

3.5 화상 유형에 따른 환자의 활력징후

화상 유형에 따른 초기 활력징후는 Table 5와 같다. 이완기 혈압을 측정된 대상은 총 1,223명 중 672명(54.94%)으로 화학물질로 인한 화상이 100.00 mmHg로 타 화상 유형보다 이완기 혈압이 상대적으로 높게 나타났으며, 화염 86.78

mmHg, 전기 85.46 mmHg, 폭발 81.30 mmHg, 뜨거운 액체 80.23 mmHg, 빛 80.00 mmHg, 고온체 79.95 mmHg, 스팀 79.67 순이었다. Scheffe의 사후검증에서는 고온체, 뜨거운 액체, 스팀, 빛 등으로 인한 화상보다 화학물질로 인한 화상이 이완기 혈압에서 유의미하게 높게 나타났다($p < .001$).

수축기 혈압 측정 대상은 712명(58.21%)으로 이완기 혈압과 같이 화학물질로 인한 화상에서 160.00 mmHg으로 타 화상 유형보다 수축기 혈압이 상대적으로 높게 나타났으며, 빛 135.63 mmHg, 전기 133.96 mmHg, 화염 133.76 mmHg, 폭발 130.80 mmHg, 고온체 128.26 mmHg, 뜨거운 액체 126.98 mmHg, 스팀 125.42 mmHg 순으로 나타났다. Scheffe의 사후검증에서는 고온체, 뜨거운 액체, 화염, 폭발, 스팀으로 인한 화상보다 화학물질로 인한 화상이 수축기 혈압에서 유의미하게 높게 나타났다($p < .001$).

맥박은 893명(73.01%)을 대상으로 측정하였으며 화상 유형별로 고온체 89.38회(분), 뜨거운 액체 90.50회(분), 전기 86.05회(분), 화염 89.06회(분), 폭발 88.13회(분), 스팀 84.85회(분), 화학물질 91.20회(분) 및 빛 74.63회(분) 순이었다. 평균 89.39회(분) 이었으며 통계학적으로 유의

Table 4. Burn Areas of the Patients

	Leg	Chest	Arm	Head	Back	Inhalation	Abdomen	Genitals	Whole body	Total
Hot objects	39	7	87	36	6	1	6	10	3	195
	20.0%	3.6%	44.6%	18.5%	3.1%	.5%	3.1%	5.1%	1.5%	100.0%
Hot liquid	364	66	242	117	23	1	63	38	13	927
	39.3%	7.1%	26.1%	12.6%	2.5%	.1%	6.8%	4.1%	1.4%	100.0%
Electricity	9	3	52	24	2	2	1	1	6	100
	9.0%	3.0%	52.0%	24.0%	2.0%	2.0%	1.0%	1.0%	6.0%	100.0%
Flame	52	7	122	98	10	65	8	5	33	400
	13.0%	1.8%	30.5%	24.5%	2.5%	16.3%	2.0%	1.3%	8.3%	100.0%
Explosion	9	4	35	27	-	-	3	-	10	88
	10.2%	4.5%	39.8%	30.7%	-	-	3.4%	-	11.4%	100.0%
Steam	5	1	11	5	1	-	1	-	-	24
	20.8%	4.2%	45.8%	20.8%	4.2%	-	4.2%	-	-	100.0%
Chemicals	1	-	5	1	-	-	-	-	1	8
	12.5%	-	62.5%	12.5%	-	-	-	-	12.5%	100.0%
Flash	-	-	-	8	-	-	-	-	-	8
	-	-	-	100.0%	-	-	-	-	-	100.0%
Total	479	88	554	316	42	69	82	54	66	1,750
	27.4%	5.0%	31.7%	18.1%	2.4%	3.9%	4.7%	3.1%	3.8%	100.0%

*Plural response.

Table 5. Vital Sign of Patient by Burn Types

Category		N	Mean	SD	F	p	Scheffe
Diastolic blood pressure (mmHg)	Hot objects ^a	77	79.95	12.215	5.909***	.000	g > a, b, f, h
	Hot liquid ^b	309	80.23	11.726			
	Electricity ^c	50	85.46	18.674			
	Flame ^d	172	86.78	13.387			
	Explosion ^e	43	81.30	12.184			
	Steam ^f	12	79.67	6.638			
	Chemicals ^g	3	100.00	10.000			
	Flash ^h	6	80.00	12.649			
	Total	672	82.41	13.145			
Systolic blood pressure (mmHg)	Hot objects ^a	82	128.26	13.392	4.387***	.000	g > a, b, d, e, f
	Hot liquid ^b	327	126.98	16.743			
	Electricity ^c	54	133.96	24.368			
	Flame ^d	181	133.76	19.463			
	Explosion ^e	45	130.80	18.555			
	Steam ^f	12	125.42	8.908			
	Chemicals ^g	3	160.00	20.000			
	Flash ^h	8	135.63	22.589			
	Total	712	129.83	18.212			

미한 차이는 없었다(p = 0.233).

호흡은 910명(74.40%)을 측정하였으며 고온체 18.25회

(분), 뜨거운 액체 18.69회(분), 전기 17.40회(분), 화염 17.80회(분), 폭발 17.85회(분), 스팀 16.46회(분), 빛 17.50

Table 5. Continued

Category	N	Mean	SD	F	p	Scheffe	
Pulse rate (min)	Hot objects	104	89.38	18.598	1.330	.233	-
	Hot liquid	453	90.50	19.133			
	Electricity	63	86.05	22.502			
	Flame	199	89.06	17.558			
	Explosion	48	88.13	21.532			
	Steam	13	84.85	19.004			
	Chemicals	5	91.20	18.580			
	Flash	8	74.63	13.394			
	Total	893	89.39	19.108			
Respiratory rate (min)	Hot objects	102	18.25	3.213	1.831	.078	-
	Hot liquid	468	18.69	4.801			
	Electricity	62	17.40	4.565			
	Flame	204	17.80	3.470			
	Explosion	48	17.85	3.608			
	Steam	13	16.46	2.570			
	Chemicals	5	18.80	3.347			
	Flash	8	17.50	2.138			
	Total	910	18.27	4.263			
Body temperature (°C)	Hot objects ^a	103	36.60	.574	2.036*	.048	g > c
	Hot liquid ^b	486	36.52	.389			
	Electricity ^c	58	35.90	4.807			
	Flame ^d	187	36.56	.534			
	Explosion ^e	45	36.41	.526			
	Steam ^f	14	36.45	.809			
	Chemicals ^g	3	36.90	.361			
	Flash ^h	8	36.38	.219			
	Total	904	36.49	1.298			

*p < .05, ***p < .001.

회(분) 순이었다. 평균 18.27회(분)로 통계학적 차이는 없었다(p = 0.78).

체온 측정 대상자 904명(73.91) 중 전기로 인한 화상 환자만 35.90 °C로 36 °C 미만이었으며, 화학물질 36.90 °C, 고온체 36.60 °C, 화염 36.56 °C 순이었다. Scheffe의 사후 검증 결과로 전기로 인한 화상보다 화학물질로 인한 화상에서 체온이 유의미하게 높게 나타났다(p < .05).

3.6 화상 유형에 따른 환자의 혈중 산소포화도 및 화상 깊이

화상 유형에 따른 환자의 혈중 산소포화도 및 화상 깊이는 Table 6과 같다. 혈중 산소포화도 측정 대상자는 총 1,223명 중 870명(71.13%)으로 빛 98.50%, 뜨거운 액체 98.41%, 폭발 98.11% 순이었다. 유형 별 평균은 98.11%로 통계학적으로 유의미한 차이는 없었다(p = 0.157).

화상 유형별 깊이에서는 고온체 화상환자 107명 중 1도 19명(17.75%), 2도 81명(75.70%), 3도 7명(6.54%)이었다. 뜨거운 액체로 인한 화상환자 462명에서는 1도 97명(20.99), 2도 354명(76.62%), 3도 11명(2.38%)이었으며, 전기로 인한 화상환자 28명에서는 1도 5명(17.85%), 2도 12명(42.85%), 3도 11명(39.28%)이었다. 화염으로 인한 화상환자는 147명으로 화상 깊이는 1도 33명(22.44%), 2도 101명(68.70%), 3도 13명(8.84%)이었다. 폭발로 인한 화상환자는 40명이었으며 1도 12명(30.00%), 2도 25명(62.50%), 3도 3명(7.50%)이었다. 증기로 인한 화상환자는 11명으로 1도 5명(45.45%), 2도 6명(54.54%)이며 3도는 없었다. 화학물질로 인한 화상환자는 1도 2명(50%), 2도 2명(50%)로 총 4명이었고 섬광으로 인한 화상환자 중 화상 깊이를 알 수 있는 환자는 없었다. Scheffe의 사후 검증 결과로 화학물질로 인한 화상보다 전기로 인한 화상이 화상 깊

Table 6. Oxygen Saturation in Blood and Burn Depth of Patient by Burn Types

Category		N	Mean	SD	F	p	Scheffe	
Oxygen saturation (%)	Hot objects	106	97.97	2.054	1.518	.157	-	
	Hot liquid	440	98.41	1.912				
	Electricity	59	96.80	12.860				
	Flame	195	97.96	2.349				
	Explosion	46	98.11	2.036				
	Steam	13	97.31	2.097				
	Chemicals	3	97.00	2.000				
	Flash	8	98.50	1.690				
	Total	870	98.11	3.888				
Depth (°)	Hot objects ^a	1	19	17.75 (%)	.482	4.133***	.000	c > g
		2	81	75.70 (%)				
		3	7	6.54 (%)				
	Hot liquid ^b	1	97	20.99 (%)	.447			
		2	354	76.62 (%)				
		3	11	2.38 (%)				
	Electricity ^c	1	5	17.85 (%)	.738			
		2	12	42.85 (%)				
		3	11	39.28 (%)				
	Flame ^d	1	33	22.44 (%)	.544			
		2	101	68.70 (%)				
		3	13	8.84 (%)				
	Explosion ^e	1	12	30.00 (%)	.577			
		2	25	62.50 (%)				
		3	3	7.50 (%)				
	Steam ^f	1	5	45.45 (%)	.515			
		2	6	54.54 (%)				
		3	-	-				
	Chemicals ^g	1	2	50.00 (%)	.577			
		2	2	50.00 (%)				
		3	-	-				
	Flash ^h	1	-	-	-			
		2	-	-				
		3	-	-				
	Total	1	173	21.65 (%)	.497			
		2	581	72.71 (%)				
		3	45	5.63 (%)				

*p < .05, ***p < .001.

이에서 유의미하게 깊은 것으로 나타났다(p < .001).

4. 고 찰

2013년도 경기도 119 구급대를 통해 병원으로 이송된

화상환자는 총 1,223명이었다. 일반적 특성 중 성별은 남성 719명(58.8%), 여성 504명(41.2%)으로 남자 환자가 더 많이 발생하였다. 서울지역 이송환자를 대상으로 한 Lee 등⁽¹⁶⁾의 연구결과에서도 1998년도 화상환자 881명 중 남자 558명, 여자 323명으로 남자가 높게 나왔으며 전국 119

이송환자를 분석한 Kim⁽¹⁴⁾의 연구에서도 2001년 총 화상 환자 4,246명 중 남자 2,635명 여자 1,611명으로 남자가 더 많이 발생한 것으로 미루어 보아 본 연구결과와 비슷한 결과라 하겠다. 연령은 10세 이하에서 318명(26.0%), 51세 이상 326명(26.6%)이 전체 환자 중 절반 이상을 차지하였다. 이는 화상에 노출되는 연령 중 10세 이하의 아동이 많은 비중을 차지하고 있으며 이후 성인 초기까지 약간 주춤하다 다시 노년기로 접어들수록 발생이 증가하고 있는 것으로 나타났다. 10세 미만의 화상환자 발생의 원인으로 본인 부주의보다는 생활방식, 육아교육, 부모나 선생님들의 부주의에 의한 결과로 발생된 것으로 추정되며 이에 따른 아동을 관리하고 책임지는 보호자의 적극적인 관심과 예방이 필요하겠다^(9,11,13,14). 환자 발생지역으로는 경기도 지역 중 남부지역이 473명으로 가장 많았으며, 남부지역 내에서도 발생 빈도가 수원이 1순위, 안산이 2순위 순으로 나타났다. 이는 경기도 지역 중 인구밀도가 남부지역이 가장 많은 부분을 차지하고 있기에 나타난 결과이며, 지역적 특성과 생활방식의 수준 등 여러 요인이 작용했을 것으로 풀이되나 정확히 비교해볼 동일 지역을 대상으로 한 연구 결과가 없었기에 추후 활발한 연구가 필요하겠다. 화상환자 발생 장소로는 51.3%가 가정에서 나타났으며, 공공장소 10.3%, 식당 9.5% 순이었다. 이는 절반 이상이 가정에서 화상환자가 발생하고 있으며, Kim⁽⁸⁾의 2014년 연구결과에서도 집이 65.26%로 가장 높게 나와 동일한 결과로 판단된다. 또한 공공장소, 식당 등 불특정 다수인이 생활하는 공간에서도 화상환자가 발생하는 경우가 가정 다음으로 많은 것으로 나타났다. 이는 개인이 생활하는 가정과는 달리 불특정 다수인이 출입하고 상주하는 곳이기 때문에 화상환자 발생 시 다수의 환자가 발생할 우려가 있다. 화상 유형이 같더라도 발생 장소에 따른 관리자의 안전 의식과 실천의 부족에 기인하여 화상 환자 또한 늘어 날 수 있기에 적절한 예방과 대응을 위한 충분한 연구가 선행되어야 한다.

화상 환자 발생 유형으로 뜨거운 액체로 인한 손상이 641명(52.4%)로 가장 높게 나타났으며 화염(21.3%), 고온체(12.3%) 순이었다. 이는 일상생활 중 뜨거운 커피나 국 등 개인의 부주의로 인한 손상이 반영된 결과로 판단된다. 병원에 내원한 화상환자들을 대상으로 연구한 기존 결과에서도 Kim⁽⁸⁾의 연구에서 뜨거운 액체로 인한 손상이 58.71%로 가장 높았으며 고온열(18.6%), 화염(8.85%) 순으로 나타나 본 연구와 동일한 결과로 판단된다. Ro 등⁽⁹⁾의 연구에서는 온열 화상 환자를 세부적으로 나누진 않았지만 전체 화상환자 중 92.4%로 대다수를 차지하고 있는 것으로 나타났으며, Jun 등⁽¹⁰⁾의 연구 및 Ahn 등⁽¹³⁾의 결과에서도 화염 및 열탕 등 열적인 요인으로 인한 화상이 대다수를 차지하였다. 신체의 화상 손상 부위로는 중복 발생 부위를 포함하여 1,223명의 환자들에게서 1,750개의 손상 부위가 나타났다. 이중 팔 부위가 31.7%로 가장 높았으며

다리 27.4%, 얼굴(두부)18.1% 순이었다. 결과를 유추해 볼 때 일반적인 화상 손상 시 팔·다리 등 사지 부분이 가장 화상에 쉽게 노출되며 얼굴이나 머리 등도 빈번히 발생되는 것으로 나타났다. Ahn 등⁽¹³⁾의 연구에서는 체간부가 54.4%로 가장 높게 나왔으나 본 연구결과에서의 체간부에 포함되는 가슴 4.9%, 배 4.5%, 등 2.3% 부분과 비교 시 다소 차이가 있었다. Ro 등⁽⁹⁾의 연구에서는 상지 49.3%, 하지 25.7%, 두부와 경부 20.8% 등 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

초기 화상환자의 활력징후 평균은 수축기 혈압 129.83 mmHg, 이완기 혈압 82.41 mmHg, 맥박 89.39회(분), 호흡 18.27회(분), 체온 36.49 °C로 안정적이었으나 연령별 활력징후의 정상 범위가 다르기에 본 연구진이 미성년자 연령군(19세 이하), 성인 연령군(20세 이상, 64세 이하), 노인 연령군(65세 이상)으로 세분화한 후 추가적으로 분석하였다. 이완기 혈압에서는 미성년자 연령군 76.76 mmHg, 성인 연령군 82.38 mmHg, 노인 연령군 89.30 mmHg로 연령이 오를수록 이완기 혈압은 상승하였다. 수축기혈압에서는 미성년자 연령군 118.87 mmHg, 성인 연령군 129.52 mmHg, 노인 연령군 144.84 mmHg로 이완기 혈압과 마찬가지로 연령이 오를수록 수축기 혈압도 상승하였다. 맥박에서는 미성년자 연령군 103.44회(분), 성인 연령군 85.00회(분), 노인 연령군 83.90회(분)로 성인과 노인 연령군에서는 맥박이 비슷하였으며 미성년자 연령군에서는 높게 측정되었다. 호흡에서는 미성년자 연령군 20.45회(분), 성인 연령군 17.51회(분), 노인 연령군 17.67회(분)로 성인과 노인 연령군은 비슷하였으며 미성년자 연령군은 높게 측정되었다. 체온에서는 미성년자 연령군 36.58 °C, 성인 연령군 36.44 °C, 노인 연령군 36.51 °C로 전 연령층이 비슷하였다. 활력징후 측정은 환자 상태를 객관적으로 파악하고 적절한 응급처치를 제공하기 위한 중요한 요소임에도 불구하고 전체 화상환자 1,223명 중 수축기 혈압을 측정된 대상은 712명(58.21%)에 불과하였으며 이완기 혈압 672명(54.94%), 맥박 893명(73.01%), 호흡 910명(74.40%), 체온 904명(73.91%) 등 활력징후별 측정 인원은 높지 않았다. 이에 대한 원인을 정확히는 알 수 없으나 Jo 등⁽¹⁹⁾의 119 구급대원을 대상으로 한 활력징후 측정과 관련된 연구에서는 가장 큰 문제점으로 소아 활력징후 측정률 저하를 원인으로 파악하였다. 구체적인 내용으로 구급대원의 소아 대상 교육 훈련의 부족, 성인과 다른 소아 환자의 경험 부족, 자신감 부족 등이 있었으며 이에 대한 개선방안으로 지속적인 교육과 훈련을 강조하였다. 본 연구에서도 화상환자 발생 연령 중 10세 이하가 차지하는 비중이 26%로 가장 높게 나온 것으로 미루어 볼 때 여러 원인이 있을 수 있겠지만 중요한 원인으로 소아환자에 대한 측정률 저하가 전체 활력징후 측정률을 저하시킨 것으로 판단된다. 활력징후 측정률을 높이기 위해 소아는 성인과 다르다는 것을 인식하고 구급대원을 대상으로

전문적인 소아 교육이 뒷받침되어야 하겠다.

화상 깊이의 경우에는 전기로 인한 화상이 2.21도로 타 화상 유형보다 화상 깊이가 상대적으로 깊은 것으로 나타났다. Yoo⁽¹²⁾ 등의 연구에서도 전기로인한 화상환자 중 1도 화상은 없었으며 2도 화상이 26.7%, 3도 화상이 73.3%로 전기화상 시 손상 깊이가 깊은 것으로 보고되었다. 타 화상 유형과 비교 시 전기화상에 대해서 화상 깊이가 깊은 이유를 정확히 알 수는 없으나 발생 빈도에 비하여 손상 깊이가 깊으며 의식 상태 또한 U(무반응)의 비율이 높게 나타난 점을 미루어 보아 전기적 손상이 타 화상 유형에 비해 환자의 예후가 나쁠 것으로 판단된다. 화상환자에게 있어 척도라고 할 수 있는 화상의 범위와 깊이에 대하여 본 연구에서는 팔·다리 등 광범위하게 다루었을 뿐 체표면적대비 몇 퍼센트를 수상하였는지는 확인할 수 없었기에 연구에 한계가 있었다.

본 연구에서는 119 구급대로부터 병원으로 이송된 화상환자를 대상으로 하였기에 본 연구가 전체 화상환자 수를 대표한다고 볼 수는 없다. Kim⁽⁸⁾의 연구에서는 전체 화상환자 중 119를 통한 병원 내원 화상환자는 10.75%에 불과한 것으로 나타났다. 대다수의 75.82%는 구급차나 도보가 아닌 기타 교통수단으로 내원하는 것으로 보고되었다. Kim⁽¹⁴⁾의 연구에서는 연간 5천여 명의 화상 환자가 발생하여 119를 통해 응급실에 내원한다고 보고되었으며, 이를 미루어 볼 때 경기도 전역에 발생한 화상환자는 본 연구진이 분석한 결과보다 상당히 많을 것이다.

현재 구급대원이 작성하는 구급일지의 근거는 119 구급대원 현장 응급처치 표준 지침에 명시되어 있으며 그 내용 중 화상 환자 평가의 척도로 Rule of nine, Palmar method 법을 적용하고 화상의 깊이를 1도에서 3도로 분류하고 있다. 그러나 화상환자의 평가부터 분류 처치까지 지침의 내용이 매우 간단히 명시되어 있는 실정으로 화상환자 개개인의 특성, 유형, 깊이, 범위 등 세부적인 평가 지침을 제공하기에는 부족한 점이 많다. 이에 따른 추가적인 지침이 속히 개발되어 현장 구급대원들의 화상환자에 대한 객관적 평가와 전문성이 향상되어야 하겠다. 화상환자 출동 내역 분석 중 전신 화상을 입은 중증 화상환자도 있었으나 그에 비하여 뜨거운 물에 입술을 데이는 등 매우 경미한 화상으로 인해 출동하는 경우도 상당수 존재하는 것으로 파악되었다. 이는 119 구급대의 출동 업무에 있어서 양적인 면으로는 신뢰받고 의지할 수 있는 위치에 놓여 있다고 할 수 있겠으나 아직 국민들의 활용 면에 있어서는 선진국 수준에는 미치지 못하여 불필요한 구급출동을 발생시키며 이는 구급서비스의 질적 향상을 저해시키는 요인이라 하겠다. 더불어 본 연구에서는 현장에 출동한 119 구급대원이 화상환자를 병원에 이송하기까지 어떠한 응급처치를 시행하였는지에 대해서는 연구가 되지 못하였다. 화상환자에게 어떠한 처치를 하였는가는 환자 상태의 영향요인을 분석하는 중요한 변수이기에 추가적인 연구가 필요하겠다.

Rho 등⁽²⁰⁾의 연구에서 119 구급대원의 전체적인 유형의 환자 별 응급처치 빈도를 보면 1순위가 산소 투여이며, 부목 적용, 드레싱 순으로 나타났다. 이를 미루어 볼 때 본 연구의 화상환자에게 있어서도 유사한 처치를 했을 것이라 판단되어 진다. 하지만 화상환자의 특수성을 인식하고 보다 전문적인 처치가 이루어져야 하는 부분도 있으므로 병원 전 단계에서 화상환자를 분류하고 평가하는 것에 그치지 않고 적절히 처치를 했는가에 대하여 추가적인 연구가 필요하겠다. 이는 화상환자의 발생 및 치료에 있어서 상처의 악화를 방지하며 조기에 회복할 수 있는 중요한 요소이다.

5. 결 론

2013년도 경기도 119 구급대를 통해 병원으로 이송된 화상환자는 1,223명이었으며 이 중 10세 미만의 아동과 50대 이상의 높은 연령층이 많은 부분을 차지하고 있었다. 절반 이상의 화상환자들은 가정 내에서 뜨거운 액체로 인하여 화상을 입었으며 화상으로 인한 수상 부위는 팔 한 부분에 국한된 경우부터 전신에 이르기까지 다양하게 나타났다. 화상 유형별 손상에 있어서 환자의 의식 및 활력 징후는 대부분 안정적이었으나 전기화상 유형에서는 의식 상태 U(무반응), 체온 35.90 °C, 화상 깊이 3도(39.28%) 등 초기 환자 상태가 타 유형에 비하여 매우 심각하다는 점을 확인할 수 있었다. 연구결과를 통해 병원 전 발생한 화상환자를 예방하고 관리함에 있어 가정에서부터 화상 손상에 대한 안전의식이 확립되어 있어야 하겠으며, 화상의 유형을 구급대원이 신속히 파악하고 그에 따른 초기 환자 상태를 평가하고 판단하는데 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

References

1. B. E. Bledsoe, R. S. Porter and R. A. Cherry, "Paramedic Care (Trauma Emergencies)", Daihak PUB CO., KOR (2007).
2. J. K. Lee and C. H. Bang, "Numerical Study on Skin Burn Injury due to Flash Flame Exposure", Fire Science and Engineering, Vol. 26, No. 5, pp. 13-20 (2012).
3. W. K. Song, K. M. Lee, D. H. Shin and T. H. Kim, "Antimicrobial Susceptibility Patterns of Predominant Bacteria Isolated from the Burn Patients", J. Korean Soc. Chemother, Vol. 17, No. 1, pp. 47-52 (1999).
4. H. S. Sin, A. S. Kim, S. Y. Noh, D. H. Kim, J. Hur, W. Chun and J. H. Kim, "The Aspects and Characteristics of Pediatric Major Burn Patients", J. Korean Burn Soc., Vol. 8, No. 2, pp. 137-141 (2005).
5. H. C. Kim, "Fluid Therapy and Patient Monitoring", J. Korean Burn Soc., Vol. 8, No. 1, pp. 1-11 (2005).

6. B. H. Sohn, H. T. Yang, H. J. Lim, D. H. Kim, J. Hur, W. Chun, J. H. Kim, S. U. Lee, et al., "Effectiveness of Early Enteral Feeding in Major Burn Patient", *J. Korean Burn Soc.*, Vol. 16, No. 2, pp. 104-108 (2013).
7. Y. S. Cho, H. T. Yang, H. J. Yim, D. H. Kim, J. Hur, J. H. Kim and W. Chun, "Serum Lactate and Base Deficit: Early Predictors of Morbidity and Mortality in Burn Patients with Inhalation Injury", *J. Korean Surg Soc.*, Vol. 80, No. 2, pp. 84-89 (2011).
8. J. W. Lee, C. H. Pyo, J. S. Jo, J. W. Jeong, I. S. Jo, H. T. Yang, J. P. Hong, W. Jeon, et al., "2014 Korea Burn Society Symposium", *Korea Burn Society* (2014).
9. Y. S. Ro, S. D. Shin, Y. G. Kim, J. O. Park and G. J. Suh, "Appropriateness of Emergency Department Based Triage for Determining Transfer of Burn Patients to a Burn Care Specialty Center", *J. Korean Soc. Emerg. Med.*, Vol. 18, No. 6, pp. 487-495 (2007).
10. D. H. Jun, D. H. Choi and W. I. Choi, "Burn Size Estimation and Fluid Resuscitation in the Emergency Department", *J. Korean Soc. Emerg. Med.*, Vol. 15, No. 6, pp. 561-566 (2004).
11. W. J. Lee, N. S. Pae, H. K. Lee and D. K. Rah, "Incidence and Expanse of Burn Management In Korea", *J. Korean Burn Soc.*, Vol. 6, No. 2, pp. 111-117 (2003).
12. B. D. Yoo, S. J. Kim, M. G. Lee, Y. J. Seo, J. G. Kang and D. P. Lee, "Clinical Analysis of Electrical Burn Patients", *J. Korean Soc. Emerg. Med.*, Vol. 11, No. 4, pp. 499-505 (2000).
13. Y. H. Ahn, W. I. Choi, C. S. Park, J. Jo, B. D. Yoo and D. P. Lee, "Clinical Observation in 1211 Cases of Burn Patients", *J. Korean Soc. Emerg. Med.*, Vol. 9, No. 2, pp. 303-310 (1998).
14. C. S. Kim, "The Introduction Mainly for Fire Services and the Current Agenda Among 119 Emergency Services", *J. Korean Burn Soc.*, Vol. 6, No. 1, pp. 1-8 (2003).
15. G. J. Suh, S. H. Lee, I. J. Jo, W. Y. Kwon, H. G. Song, J. E. Rhee and Y. K. Youn, "Prehospital Trauma Care System in Seoul by 119 Rescue Services", *J. Korean Soc. Emerg. Med.*, Vol. 12, No. 2, pp. 160-169 (2001).
16. S. H. Lee, E. K. Eo and E. S. Hong, "Review of Prehospital Characteristics for Burn Patients", *J. Korean Burn Soc.*, Vol. 3, No. 1, pp. 59-64 (2000).
17. S. Y. Noh, A. S. Kim, H. S. Sin, D. H. Kim, J. Hur and W. Chun, "The Investigation into the Roles of MEBO (Moist Exposed Burn Ointment) Dressing for Massive Burns Accompany with Facial Burn", *J. Korean Burn Soc.*, Vol. 6, No. 2, pp. 147-152 (2003).
18. S. Y. Park, K. A. Choi, H. J. Jang, S. J. Oh, Y. C. Jang and J. W. Lee, "The Factors Influencing on the Burn Specific Health of Burn Survivors after Burn Injury", *J. Korean Burn Soc.*, Vol. 6, No. 2, pp. 86-98 (2003).
19. Y. H. Jo, S. D. Shin, G. J. Suh and J. S. Kim, "The Effect of Hospital-based Emergency Medical Technician Training on the Prehospital Measurement of Vital Signs", *J. Korean Soc. Emerg. Med.*, Vol. 18, No. 4, pp. 267-276 (2007).
20. S. G. Rho, J. G. Lee and J. H. Kim, "A Research on the Actual Condition of the Prehospital Emergency Care and Education in 119 Emergency Medical Services", *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol. 13, No. 5, pp. 2117-2124 (2012).