

대형화재에 대비한 응급의료체계에 관한 분석과 개선방안

이마리아*

I. 서론

1. 연구의 필요성

우리나라는 사회가 발전하면서 과밀화된 인구구조, 건물의 대형화, 내부 구조의 복잡성, 가연물 및 내장재의 사용이 증가하고 있으며, 이로 인하여 화재 발생 시 짧은 시간에 많은 사상자를 야기할 수 있는 대구 지하철 화재나 인천 호프집 화재와 같은 대형 화재사건이 늘고 있는 추세이다.

화재현장의 혼란 속에서 인명피해와 피해자들의 이환율을 최소화하기 위해서는 구급대원들과 병원의 의료진들이 화재 시 발생하는 피해자들의 특성을 이해하여 신속하고 적절한 현장 응급처치를 시행해야 한다. 또한 대량 환자가 발생했을 경우, 피해자의 중증도에 따른 이송 순위의 결정, 적절한 병원의 선정과 환자의 분산 및 이송도중 지속적인 처치가 이루어질 수 있도록 해야 한다¹⁾.

그러나, 우리나라는 재해발생 시 환자의 발생수와 관계없이 주로 비 전문응급의료인에 의한 'scoop and run' 방식이 주를 이루고 있어서 적절한 환자분류나 응급처치가 제대로 이루어지지 않고 있는 실정이다²⁾. 대구 지하철 화재에서는 환자의 대부분을 차지하는 질식환자를 처치하기 위한 호흡보조 장비가 부족하여 많은 희생자가 유발되었으

며, 인천 호프집 화재 시에는 대부분의 환자가 구출된 순서로 가까운 곳에 위치한 병원 위주로 후송되어 환자의 중증도에 따른 병원선정이 이루어지지 않는 등 대형화재 발생시 환자분류, 응급처치 및 이송이 적절히 실시되지 못하고 있다^{3,4)}. 따라서 대형화재에 대비한 응급의료체계의 개선이 요구되고 있다.

2. 연구의 목적

본 연구는 우리나라의 대형화재에 대비한 응급의료체계의 현황을 분석하고 개선방안을 제시함으로써 대형화재시 적절한 응급의료서비스가 이루어지도록 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

II. 연구방법

본 연구는 연구주제와 관련된 국내·외 문헌, 관련 법령, 행정 간행물, 인터넷 홈페이지 등을 근거한 기술적 접근을 통하여 대형화재의 개념, 우리나라의 대형화재 발생현황, 대형화재 시 환자의 특성 및 대형화재에 대비해야 할 응급의료체계를 고찰하고, 우리나라의 대형화재에 대비한 응급의료체계의 현황을 살펴보고, 문제점 및 개선방안을 논하였다.

* 충주대학교 전문응급구조학과 시간강사

Ⅲ. 본 론

1. 대형화재

(1) 대형화재의 개념

2005 재난연감⁵⁾에 따르면, 화재사고란 「소방기본법」에서 정한 소방대상물이 화재로 인명과 재산 피해가 발생한 경우로서 소방대상물에는 건축물, 차량, 선박(선박법 제 1조의 2의 규정에 따른 선박으로서 항구 안에 매어둔 선박에 한한다), 선박구조물, 산림 그 밖의 공작물 또는 물건이 속한다고 하였다. 그러나 산림은 「산림법」의 규정에 따라 소방방재청이 아닌 산림청에서 관리하므로 화재사고와 산불을 다른 종류로 구분하였다.

화재조사 및 보고규정⁶⁾에 의하면, 대형화재란 ‘인명피해를 기준으로 사망 5명 이상 또는 사상 10명 이상, 재산상 손실을 기준으로 20억 원 이상의 피해를 남기는 화재’를 말한다. 소방방재청의 용어사전⁷⁾에서는 대형화재를 ‘관할 소방서의 인원 및 장비만으로 진화할 수 없는 범위를 벗어나 다른 소방서의 지원을 받아야 할 정도의 대형화재’라고 정의하고 있다. 본 고에서는 그 특성상 산불로 인한 화재는 제외하였다.

(2) 우리나라의 대형화재 발생현황

2005년 재난연감⁵⁾에 따르면, 지난 10년 동안 (1996~2005) 일반화재에 의한 재난은 1996년 28,665건, 2005년에는 32,340건으로 연평균 발생

건수가 2.3% 증가하고 있으며, 인명피해는 연평균 2,356명(사망 547명, 부상 1,809)으로 1.1%의 증가율을 보였다(표 1).

이는 미국에서 비슷한 기간동안(1995~2004) 발생한 화재로 인한 사망자 증가율 -0.3%, 부상자 증가율 -4.1%와는 대조되는 결과로서, 우리나라에 화재로 인한 사망자와 부상자가 꾸준히 증가하고 있음을 알 수 있다.

2005년도 화재통계연감⁸⁾에 따르면, 최근 10년 동안 발생한 대형화재는 발생건수가 연평균 48.7% 증가하고 있으며, 인명피해는 연평균 22.9%의 증가율을 보이고 있고, 그 중 사망자수는 연평균 52.7%가 증가하고 있는 것으로 나타났다(표 2).

우리나라에서 발생한 대형화재 중 인명피해를 많이 발생시킨 10개의 대형화재를 사망자 순으로 나열하면 <표 3>과 같다⁹⁾.

이 중 가장 많은 사망자를 발생시킨 화재는 2003년 대구 지하철 중앙로역의 방화로 인한 화재로서 192명의 사망자와 148명의 부상자가 발생되었다. 그 다음 순위로는 1971년 서울 대연각 호텔의 LPG취급 부주의로 인한 화재, 1974년 서울 동대문구 전농동 대왕코너의 전기합선으로 인한 화재, 1960년 부산 국제고무공장에서 성냥에 의한 화재, 1999년 인천 중구 인현동 히트노래방에서 불장난에 의한 사고 등이다. 이러한 대형화재들을 볼 때, 그 장소가 사람이 많이 모여 있는 대형 다중이용시설로서 복잡한 내부구조로 되어 있고, 독성 가

<표 1> 최근 10년간 화재사고 발생 추이

구 분	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	증감율
발생건수 (건)	28,665	29,472	32,664	33,856	34,844	36,169	32,966	31,372	32,737	32,340	2.3%
계	2,223	2,195	2,284	2,370	2,384	2,376	2,235	2,833	2,304	2,342	1.1%
인명 피해 (명)											
사 망	589	564	505	545	531	516	491	744	484	505	0.7%
부 상	1,634	1,631	1,779	1,825	1,853	1,860	1,744	2,089	1,820	1,837	1.4%

자료: 2005 재난연감

<표 2> 최근 10년간 대형화재 발생 추이

연도별	구 분	화재발생	인 명 피 해(명)		
			계	사망	부상
연평균		5	126	53	74
2005		5	80	10	70
2004		1	5	5	.
2003		10	432	230	202
2002		5	59	44	15
2001		6	121	41	80
2000		5	117	31	86
1999		3	171	79	92
1998		6	198	41	157
1997		7	61	28	33
1996		3	19	17	2
증감율		48.7%	229.9%	52.7%	.

자료: 2005년도 화재통계연감

<표 3> 우리나라의 인명피해 10대 화재

순위	발생일시	발 생 장 소	원 인	인명피해(명)			재산피해 (천원)
				계	사망	부상	
1	02.02.18 09:53	대구시 중구 남일동 중앙로역 『지하철 전동차』	방 화	340	192	148	4,768,845
2	71.12.25.10:17	서울 중구 충무로 (대연각호텔)	LPG취급 부주의	226	163	63	838,200
3	74.11.03.02:42	서울 동대문구 전농동 (대왕코너)	전기합선	123	88	35	21,100
4	60.03.02..07:55	부산 중구 범일동 (국제고무공장)	성 냥	101	62	39	10,000
5	99.10.30.18:57	인천 중구 인현동 (히트노래방)	불장난	137	56	81	64,813
6	72.12.02.20:27	서울 종로구 세종로 (시민회관)	전기합선	131	53	78	350,000
7	55.03.02.18:33	부산 중구 중앙동 (부산역 구내 여객차량)	유 류	56	42	14	80
8	73.08.12.04:43	충북 영동 영동역열차(유조차)사고	탈선화재	51	40	11	17,903
9	84.01.14.08:00	부산 진구 부전동 (대야호텔)	석유난로	106	38	68	200,000
10	57.06.23.10:50	부산 동구 수정동 (미군용 송유관)	송유관 파 열	78	38	40	64세대 전 소

자료: 2006 소방대응행정자료 및 통계

스를 형성하는 가연물 및 내장재를 사용하고 있어서 대형인명사고의 위험성이 존재했음을 알 수 있다.

(3) 대형화재시 환자의 특성
화재에 의한 대량재난을 경험한 환자는 다음과

같은 특성이 있다. 첫째, 화상이 광범위하고, 환자의 전신상태가 불안정하다. 둘째, 화재 발생장소로의 접근이 용이하지 않을 때가 많아 환자 구출이나 응급처치가 부적절할 수 있다. 셋째, 사고 발생 시 각부터 2시간 이내에 치료가 시작되어야 한다. 넷

째, 중증도 분류는 전문가에 의해 가능하다. 다섯째, 흡입 손상은 기도손상을 유발하고, 이는 생명을 위협할 수 있다. 여섯째, 저혈량성 쇼크는 조직으로의 산소 공급 저하를 유발하고, 추후 장기 기능 부전 증후군으로 진행할 수 있다. 일곱째, 광범위 화상을 비롯해서, 골절이나 전기 충격, 폭발에 의한 손상이 동반될 수 있다. 여덟째, 인명 손상은 사망자와 화상환자, 후유증 발생 가능성이 있는 환자까지 포함 된다¹⁰⁾.

화재에 의한 화상은 전문적인 치료를 요하는 손상유형으로, 환자에게 투여되는 의료자원이 다른 손상유형보다 상대적으로 높고, 치료결과 또한 심각한 후유증을 남기게 된다. 따라서 화재현장에서는 응급구조사에 의한 신속한 접근, 중증도 분류, 응급처치 및 적절한 기관으로의 이송이 반드시 필요하다.

2. 대형화재에 대비해야 할 응급의료체계

황 등¹⁰⁾은 대형화재에 대비해야 할 응급의료체계의 요소에 재난 대책 계획, 통신, 재난 현장에서의 처치와 이송계획, 환자이송, 의료시설, 인력, 물자 및 장비 공급, 교육, 예방, 재해 처리 후 평가가 있다고 하였다. 이 요소들이 갖추어야 할 조건들을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

(1) 재난 대책 계획

대형화재시의 효과적인 대책은 재산이나 사회기능의 손실을 최소화해야 하고, 인명의 피해를 줄이면서 후유 장애 또한 감소시키는 방향이어야 한다. 재난대책에서 의료적 측면으로는 다음 사항들이 강조되어야 한다.

첫째, 중증도 분류와 표준화된 치료 프로토콜을 사용해서 현장에서 적절한 처치가 이루어져야 하며, 병원까지 이송이 원활해야 한다.

둘째, 환자가 분산될 수 있는 모든 병원에 정보를 제공한다.

셋째, 중증도 분류에 근거해서 환자 상태에 따라 적절한 시설 및 인력이 준비된 병원으로 환자를

를 이송해야 한다.

현장에서 전문적인 중증도 분류가 시행된다면, 전문적인 치료를 필요로 하는 중증 화상환자만을 화상 센터로 이송하게 되고 그 외의 경증 환자는 분산시킬 수 있게 된다.

(2) 통신

재해를 총괄하는 부서에서 모든 통신을 통제할 수 있어야 한다. 총괄 부서는 환자 이송을 전담하는 시설과 병원과의 통신으로 이용 가능한 병원 시설 정도를 파악하고, 환자 중증도에 따라 적절한 병원을 선별해서 이송하도록 해야 한다. 재해 발생에서 통신의 시작은 재해 유형 확인으로부터 시작된다. 화상, 화상 및 동반 외상, 외상, 척추손상, 내과적 합병증, 중독, 소아 환자 유무 등의 내용을 파악해서 재해를 총괄하는 곳으로 모든 정보가 수집되도록 한다. 또한 외상 및 화상센터, 외상 전문의 및 화상 전문의간에 직접적인 통화방법이 가능해야 하며, 기존의 통신시설을 이용하거나 확장해서 사용하는 방식을 취할 수 있다.

(3) 재난 현장에서의 처치와 이송계획

유 등¹⁾은 화재 현장에서는 발화건물 밖으로 이미 탈출한 피해자, 발화건물로부터 대피를 위해 노력하는 피해자, 발화건물 내에 아직 남아있는 피해자 등 피해자를 분류하고 검색하며, 이때 검색과 동시에 희생자의 구조가 이루어지고 또한 응급처치가 시행되어야 한다고 하였다. 또한, 구조된 피해자는 환자분류지역으로 이동되어 응급구조사나 의료진에 의한 응급처치가 이루어져야 한다고 하였다. 화재에 의한 대량 재해에서는 화상환자를 중증도에 따라 5가지로 구분하고, 각각에 대해 다음과 같은 결정을 내려야 한다¹⁰⁾.

첫째, 경증 화상/일반부위 화상(소아 체표면적 20% 미만): 화상치료, 파상풍 예방접종, 외래 병원 치료가 필요하다.

둘째, 경증 화상/주요부위 화상(손, 얼굴, 외부 생식기): 입원치료, 조기수술, 전문화된 화상치료,

입원기간 단축이 가능하다.

셋째, 체표면적 20~60%: 수액 소생술, 모니터링, 화상센터에서의 전문적 치료가 필요하다.

넷째, 체표면적 60% 초과: 높은 사망률을 보인다.

다섯째, 경증 화상/흡입 손상/동반손상: 산소공급, 일산화탄소 혈중농도 측정, 기도삽관 혹은 기계호흡기 사용, 동반손상 치료가 필요하다.

대부분의 화재현장에서 요구되는 치료범위에는 환자감정조절, 추가적인 손상으로 부터의 보호, 환자의 화상정도 평가, 화상환자수 파악, 정맥로를 사용한 수액 공급, 진통제 사용, 적응증이 되면 요관 삽입, 구획증후군이 의심되면 가피 절개술 시행, 환자 재평가, 병원으로의 이송 등이 있다.

(4) 환자이송

환자 수와 손상정도, 유독가스 누출 유무, 이송거리나 날씨 등에 의해 이송방법이 결정된다. 대부분의 환자들은 구급차나 개인차량 등을 이용해서 이송되는데, 이송되는 병원까지 거리가 160 km 이상인 경우에는 헬기 이송을 고려해야 한다.

또한 이송의 적절한 시기를 찾는 것이 필요하다. 일반적으로 화상 환자는 사고 당일 60분 정도 소요되는 이송에는 특별한 문제가 없다. 일정시간 지연된 다음 이송할 때에도 패혈증이 발생하기 전인 사고 발생 3~4일 이내에 이송하는 것이 바람직하다¹⁰⁾.

(5) 의료시설

재해현장을 지원하는 병원은 일차적으로 지리적 이점이 있는 병원으로 하고, 이차적으로 이송 가능한 주변병원 및 전문센터 시설을 확보해야 한다. 화상센터에서 치료받고 있는 기존 환자에 대해서 재해 발생시에는 인근 치료 가능한 병원으로 이송하고, 새로 발생한 환자를 위한 병상과 시설을 확보하는 방안도 도움이 된다. 화상을 포함한 흡입손상과 다발성 손상이 동반된 환자가 다수 발생한 경우 화상센터에서 전문적인 치료를 하면서 주위 지원병원으로부터 인력 및 장비 지원을 받을 수 있어야 한다.

(6) 인력

재해 발생시 중증도 분류나 환자 치료를 적절히 수행할 수 있는 전문화상인명구조술을 교육받은 충분한 수의 의료인과 응급구조사가 필요하다.

한편 재해현장에서 발생하는 심리적 충격을 조절하는 방법도 필요하다. 재해발생에 대해 일반적으로 현장에 있는 사람들은 공황상태, 합리적 행동, 체념 등의 여러 가지 반응을 보이게 된다. 희생자와 가족, 친구뿐 아니라 과도한 스트레스와 연장근무를 하게 되는 구조사 및 현장의 다른 요원들 모두가 심리적 지지를 필요로 한다.

(7) 물자 및 장비 공급

안면부나 상안검 화상이 있는 환자는 4시간 이내에 안과 전문의의 진찰을 받아야 하고, 48시간 이내에 물리치료가 시작되어야 한다. 이와 같이 물자와 장비에 대한 계획은 세심한 배려가 필요하다. 재난현장에서 중증 화상환자에게 사용되는 물품들은 가급적 간단한 Kit 형태가 바람직하다.

(8) 교육

학교나 관공서, 병원, 선박 및 항공기 등에서는 화재 발생시 대피장소 및 비상탈출 요령에 대한 교육을 실시하도록 한다. 의사나 간호사, 응급구조사, 소방요원, 자원 봉사자, 적십자 요원, 경찰요원을 위한 정기적인 보수교육을 실시하며, 일반인과 구조사가 참여하는 가상훈련을 실시한다.

(9) 예방

신축건물이나 재건축부터 비상구나 소방장비 점검을 철저히 한다. 고아원이나 양로원과 같은 취약한 시설의 화재예방에 특별히 신경을 써야 한다. Jaslow 등¹¹⁾은 미국의 시설에 있는 노인의 60%가 활동장애, 청력장애, 판단력 장애로 화재시 위험에 노출되어 있다고 하였다.

(10) 재해 처리 후 평가

응급의료 체계에 대한 평가는 체계구조와 진행과정, 치료결과에 의해 이루어진다. 사고처리 후

재해수습에 참여했던 모든 응급의료체계 구성원이 참석하는 평가시간을 갖는 것이 중요하다. 이는 참여했던 다양한 기관의 구성원 사이에 새로운 의학 지식이나 술기 등에 대한 정보교류도 가능하게 하는 시간이 된다.

3. 대량화재에 대비한 응급의료체계의 현황과 개선방안

대량화재로 인한 응급상황에서 환자의 생명과 신체에 대한 위협을 예방 또는 감소시키기 위해서는 현장에서의 신속하고 정확한 응급처치, 빠른 이송, 병원에서의 적합한 치료가 필수적이다. 베트남 전을 계기로 발달하게 된 미국의 재난 시 응급처치는 응급구조사를 중심으로 현장에서부터 제대로 수행되고 있으며, 많은 의사인력을 기반으로 한 독일은 의사가 직접 현장에서부터 응급환자를 처치하는 의사중심으로 전문적인 처치가 수행되고 있다¹²⁾. 그러나 우리나라의 재난 시 응급의료체계는 부족한 응급구조사와 법적 제한 때문에 주로 비 전문응급의료인에 의한 단순이송이 주를 이루고 있으며 적절한 응급처치가 제대로 이루어지고 있지 않는 실정이다.

본 고에서는 황 등¹⁰⁾이 제시한 대량화재에 대비해 야할 응급의료체계의 요소에 관한 우리나라의 현황을 살펴보고 문제점 및 개선방안을 논하고자 한다.

(1) 재난 대책 계획

2003년도까지는 대구 지하철 화재사고나 인천 중구 인현동 화재사고와 같은 대형화재처럼 일원화된 총괄조정이 잘 이루어지지 않았으며, 제대로 된 현장응급의료소가 설치되지 못하였고, 중증도 분류도 거의 시행되지 않았다^{3,4)}.

그러다가, 2004년 3월 자연재난, 인위재난, 사회재난을 아우르는 「재난 및 안전관리기본법」이 공포되었고, 2004년 6월 ‘소방방재청’이 창설되어 2006년 현재까지 재난시 관련업무체계의 일원화를 통한 정책심의 및 총괄조정 기능을 담당하고 있다¹³⁾.

재난관리책임기관 표준매뉴얼¹⁴⁾을 보면, 재난현장에서의 응급의료에 관한 사항은 「재난 및 안전관리기본법」 제 52조 현장지휘에 있어 ‘사상자의 응급처치 및 의료기관으로 이송’ 등으로 명시되어 있으며, 이와 관련하여 중앙통제단장(중앙긴급구조통제단장) 및 지역통제단장(지역긴급구조통제단장)이 현장지휘소를 설치, 운영하도록 하고 있다. 이때, 현장응급의료소장은 관찰보건의료소장이 맡게 되며 분류반, 응급처치반, 이송반으로 나누어져 각각의 임무를 맡게 된다. 분류반은 현장에서 구조된 사상자를 검진하고 응급처치표를 작성하며, 사상자를 중증도 분류한다. 응급처치반은 분류반에서 인계된 부상자를 응급처치하고, 응급처치 상황 기록 후 이송반으로 인계하며, 필요인력이 추가로 요구된 경우 소장에게 지원을 요청한다. 이송반은 사상자의 이송용 구급차를 확보하고 통제하며, 의료기관과의 긴밀한 연락체계를 유지하고, 다수사상자 발생시 병원별 사상자를 분산이송 하도록 되어 있다.

따라서, 앞으로는 대형화재시 소방방재청을 중심으로한 일원화된 조정과 현장응급의료소의 설치에 따른 환자분류, 전문적인 응급처치 및 적절한 기관으로의 이송이 기대된다.

(2) 통신

대량화재로 인한 화상환자 발생시 연락할 수 있는 곳은 현재 이원적 체계로 보건복지부 소속의 ‘1339응급의료정보센터’와 소방방재청 소속의 ‘119정보센터’가 있다. 대구 지하철 화재시 응급의료정보센터와 119구급대간 무선망 채널이 다름으로써, 긴급정보공유가 미흡했었다³⁾. 따라서, 통신망을 하나로 연결하는 작업이 필요하다.

우리나라에서 전화상담원의 역할은 소방대원, 응급구조사, 공중보건의사가 주로 그 역할을 담당하고 있다. 그러나, 재난발생시 응급환자에게 응급처치와 이송가능한 병원에 대한 정보를 제공해주는 전화상담원은 정식 자격이나 지시행동지침서가 없이 근무하고 있는 실정이다¹⁵⁾. 특히, 화상과 같은

특수한 분야에 대해서는 자세한 내용의 지시행동지침서가 요구되는 실정이다.

(3) 재난 현장에서의 처치와 이송계획

우리나라에서 발생한 대형화재의 경우, 현장에서 구출된 환자는 적절한 응급처치를 제대로 받지 못한 채, 중증도 분류 없이 대부분 구출된 순서대로 가까운 의료기관으로 단순이송되는 실정이다⁴⁾. 응급처치에 있어서 미국의 응급구조사는 시간적인 장애를 극복하기 위하여 의사의 지시없이 직접처치를 수행할 수 있는 응급의료지침서(protocol)에 따라 기관삽관 등의 전문적인 처치를 수행할 수 있으나, 우리나라의 응급구조사는 의사의 직접지시나 무선지도 등에 의해서만 전문적인 처치가 가능하다⁵⁾. 한편 2006년 현재 우리나라에서 사용하고 있는 '119현장응급처치 지침서'에는 화상등급분류와 이송 원칙은 있으나, 병원전 처치에서 실제적으로 적용하고 처치할 수 있는 지침은 부재한 실정이다⁶⁾.

따라서, 대형화재현장에서 시간적인 장애를 극복하기 위해서는 환자에게 응급처치를 수행하는 응급구조사가 의사의 지시없이 기관삽관 등 전문응급처치를 수행할 수 있는 법적 보장이 요구되며, 병원전 처치에 실제적으로 사용할 수 있는 화상처치 지침서의 개발이 시급하다.

(4) 환자이송

현장에서 병원까지의 이송은 119구급대에서 주로 담당하고, 병원간 이송은 의료기관의 구급차 또는 이송단체의 구급차가 담당하고 있다¹⁸⁾.

우리나라에는 일반과 특수 두가지 수준의 구급차가 있다. 2006년 현재 전국에 있는 1,209개의 구급차 중 특수구급차는 997대, 일반구급차는 212대로서 특수구급차가 보다 많다(표 4).

특수구급차는 기관삽관장비와 구급의약품 등 일정 수준 이상의 장비를 갖추고 있으나 그 사용이 아직까지 미약하며, 약품은 종류도 매우 제한적이며 거의 사용되고 있지 않다¹⁹⁾.

사다리차가 닿을 수 없는 고층빌딩의 대형화재 처럼 구급대의 접근과 이송이 어려운 지역이나 병원으로 이송시간의 지연이 예상되는 지역에서는 헬기 이송 등이 필요하다. 우리나라에는 2006년 현재 24대의 소방헬기가 있으며 경남은 2007년에 구입할 예정이다. 이들 헬기는 소방방재청 중앙구조대를 비롯해서 각 시도 항공대에서 운행 중이다(표 5)⁹⁾.

그러나, 대전광역시 및 제주도에 아직 소방헬기가 비치되지 않아서, 이 지역에서의 대량화재시 인명피해가 예견된다. 또한, 소방방재청 산하에는 환자이송 도중 질적인 응급처치를 할 수 있는 시설이 갖추어진 응급의료헬기가 아직 한 대도 없고,

<표 4> 119구급대(차량·대원)

2006년 1월 1일 현재

구급차 보유 대수	구급차(운용)			구 급 대 원							
	계	특수	일반	계	간호사	응급구조사			EMT	구급 교육	기타
						소계	1급	2급			
1,244	1,209	997	212	5134	170	2,876	957	1,919	29	1,683	376

※ EMT(Emergency Medical Technician): 미국 응급구조사 자격 소지자

※ 1급 응급구조사와 간호사 동시자격자는 1급 응급구조사로 분류

자료: 2006 소방대응행정자료 및 통계

<표 5> 소방헬기 보유현황

2006년 1월 현재

구분	계	중앙	서울	부산	대구	인천	광주	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북
대수	24	2	3	2	2	1	1	1	3	2	1	1	1	2	2
인력	207	19	25	17	17	13	6	10	28	18	9	8	9	16	12

자료: 소방대응행정자료 및 통계, 2006

다만 삼성의료원 1곳에만 비치되어 있는 실정이며 단순히송과 간단한 응급처치만 시행되는 상황이다²⁰⁾. 따라서, 전문적인 응급처치시설을 갖춘 응급의료헬기의 확충이 요구된다.

(5) 의료시설

우리나라의 의료기관은 장기입원과 의료인력 배치 등을 문제로 일부 환자를 제외하고는 사실상 화상치료를 외면하고 있는 실정이다. 이런 화상환자를 위한 우리나라의 화상전문응급의료센터는 서울의 ‘한강성심병원’ 한 곳 뿐이며, 나머지 권역 및 지역 응급의료센터에서 대부분의 중증 화상환자의 치료를 담당하고 있다(표 6)¹⁸⁾.

<표 6> 전문응급의료센터 현황
2006년 1월 현재

종 류	병 원 명
외상전문 응급의료센터	영동세브란스병원
	조선대학교병원
독극물전문 응급의료센터	서울아산병원
화상전문 응급의료센터	한강성심병원

자료: 중앙응급의료센터 자료인용, 2006

따라서 타 지역에도 대량화재로 인한 중증화상환자들을 처치할 수 있는 시설을 갖춘 화상전문의료센터가 권역별로 1곳 이상 지정되어야 할 것이다.

(6) 인력

2006년 소방대응자료 및 통계에 따르면, 2006년 1월 현재 119구급대의 응급구조사 인원을 보면 1급 응급구조사가 957명, 2급 응급구조사가 1,919명, 간호사가 170명으로 중증화상환자에게 필요한 기관내 삽관과 투약 등 전문응급처치를 수행할 수 있는 1급 응급구조사의 수가 절대적으로 부족한 실정이다(표 4)⁹⁾. 특히, 병원도착전 사망률이 높은 대전은 응급구조사 확보율이 54%, 강원도는 10%, 인천은 8%로서 이들 지역의 응급구조사 확충이 시급하다²¹⁾.

보건복지부와 국립의료원의 2005년 ‘권역별응급의료센터 의사·간호사 인력현황’ 자료에 따르면 화상전문센터인 서울 한강성심병원은 응급의학전문의 2명, 외과전문의 1명, 성형외과 전문의 1명 등을 확보·운영해야 함에도 외과 전문의나 성형외과 전문의 없이 운영되고 있으며, 간호사도 법적기준인 15명에 못 미친 10명으로 운영되고 있다²²⁾.

<표 7> 구급장비 보유현황
2006년 1월 1일 현재

장 비 명	구급차 1대당 기준	기 준	현보유	부 족	확보율(%)	
기도확보	구인두기도기	1세트	1,209	1,196	13	98.9%
	비인두기도기	1세트	1,209	1,028	181	85.0%
	후 두 경 세 트	1세트	872	858	14	98.4%
	기도 삽관 튜브	1세트	872	862	10	98.9%
	후두마스크	1세트	1,209	1,085	124	89.7%
기도확보 및 호흡유지	백벨브마스크	2세트	2,418	1,905	513	78.8%
	포켓마스크	대원별	4,892	2,810	2,082	57.4%
	자동식산소소생기	고정용1	1,209	1,207	2	99.8%
		휴대용1	1,209	1,209		100%
	충전식흡인기	1개	1,209	999	210	82.6%
세균감염방지	화상용 시트	2장이상	2,418	1,776	642	73.4%
	붕 대	1박스	1,209	1,209		100%

자료: 2006 소방대응행정자료 및 통계

따라서, 현장과 이송 중 질식과 같은 상황에서 전문응급처치를 수행할 수 있는 1급 응급구조사 및 화상전문센터의 의료인의 확충이 요구된다.

(7) 물자 및 장비 공급

2003년 대구 지하철 화재에서는 인공호흡을 위한 장비가 많이 부족하였다(정재명, 2003). 2006년 1월 현재 전국 구급대에 비치된 구급장비 중 전문기도처치술을 위한 기관삽관장비는 대부분 갖추어져 있다. 그러나, 기본적인 인공호흡을 위한 포켓마스크(확보율 57.4%)와 산소공급을 위한 백밸브 마스크(확보율 78.8%), 그리고 화상환자를 위한 화상용 피부시트(확보율 73.4%)는 그 보유량이 부족하다(표 7)⁹⁾.

따라서, 대형화재시 연기로 인한 질식환자와 피부화상환자의 응급처치를 위한 이들 장비의 확충이 요구된다.

(8) 교육

2006년 10월 경기도 양주의 고층아파트 화재에서 처럼, 화재가 발생하게 되면 대피로를 찾지 못한 사람들이 구조를 기다리지 못하고 아래로 뛰어 내리다가 사망하거나 부상당하는 경우가 많다²³⁾. 따라서, 미리 고층화재에 대한 교육을 통해 창문으로 자신의 위치를 알리면서 침착하게 구조를 기다리도록 교육해야 할 것이다. 현재 일반인을 위한 교육은 민방위 교육과 적십자 교육 등의 형태로 실시되고 있다¹⁸⁾. 또한 소방방재청에서는 2005년부터 '세이프 코리아(www.safekorea.go.kr)'를 통해서 국민 누구나 방재정보와 교육서비스를 받을 수 있게 하고 있다²⁴⁾.

우리나라는 현재 대구가스폭발사고 등의 재난을 겪은 경험을 토대로 대량 재해 대비 응급의료지침을 만들고 모의훈련을 실시하고 있다¹⁷⁾. 또한, 범정부 차원의 '국가재난대응 종합훈련'을 해마다 실시하여 여러 중앙부처와 자치단체가 훈련에 참여하고 있으며, 2005년에는 서울 서초구 센트럴시티 건물화재와 유람선 화재를 가상으로 훈련하여 특별재난선포지역 등의 대응상황을 훈련하였다²⁴⁾.

(9) 예방

소방방재청이 선정한 대형화재 취약대상은 대형 건축물, 가연성 물질을 대량으로 저장·취급하거나 다수의 인원이 출입·사용하는 소방대상물로서 화재가 발생할 경우 다수의 인명피해와 큰 재산피해가 발생할 우려가 높은 숙박시설, 병원, 공장, 복합건물, 판매시설, 유흥주점, 고층건물, 대량위험물 저장 및 처리시설, 복합영상관 등이 해당된다⁹⁾. 그 중 재난의 예방을 위하여 특별히 관리할 필요가 있다고 인정하는 시설은 '특정관리대상시설'로 지정하여 시설의 안전점검을 정기 또는 수시로 조사하고 있다. 대형화재의 원인은 '전기'가 가장 많은데, 이로 인한 화재가 대형으로 발전하는 이유는 대부분 우레탄폼, 스티로폼, 목재합판 등 불에 약한 내장재를 사용하거나 시설주, 방화관리자, 종업원 등의 소방안전의식이 결여되어 있기 때문이다²⁵⁾. 따라서 건설주는 불에 강한 내장재를 사용하고 종업원에게 화재예방 및 응급처치 교육을 주기적으로 실시해야 할 것이다.

(10) 재해처리 후 평가

응급의료체계를 지속적으로 감시하고 평가함으로써 보다 발전된 방향으로 응급의료체계를 개선시킬 수 있는 기관의 필요성이 대두되어 2002년 국립의료원에 중앙응급의료센터가 설립되어 응급의료기관을 평가해오고 있다¹⁸⁾.

미국의 Persse 등은 대량화재가 발생하고 일정 시일이 지난 후 환자의 응급의료에 대한 만족도를 전화를 통해 조사하였다²⁶⁾. 우리나라에서도 문 등은 '1339번호의 인지도 조사'를 위해 전화를 통하여 105명에서 전화인터뷰를 할 수 있었으며, '응급의료전화상담의 이용실태 및 이용자의 순응도와 만족도'를 얻기 위해 응급의료정보센터에 근무하는 의사가 처리한 368건의 전화상담을 업무일지와 자동 녹화된 통화내용을 통해 후향적으로 검토한 바 있다²⁷⁾. 따라서 대형화재 후에도 응급의료서비스를 평가할 수 있는 다양한 프로그램이 요구된다.

IV. 결 론

우리나라는 사회가 발전하면서 과밀화된 인구구조, 건물의 대형화, 내부 구조의 복잡성, 가연물 및 내장재의 사용이 증가하고 있으며, 이로 인하여 화재 발생 시 짧은 시간에 많은 사상자를 야기할 수 있는 대구 지하철 화재나 인천 호프집 화재와 같은 대형 화재사건이 늘고 있는 추세이다. 대형화재로 인하여 대량환자가 발생하였을 때는 사망률과 이환률을 줄이기 위한 조치로 중증도 분류를 하여 긴급한 치료를 필요로 하는 환자에게 적절한 처치를 수행한 후, 적정수준의 의료기관으로 분배하여 이송해야 한다. 그러나 지금까지의 우리나라 대형화재시 응급의료체계는 단순히송에만 그치는 수준에서 효과적인 대처를 하지 못했다.

본 연구의 목적은 대량화재에 대비한 우리나라 응급의료체계의 현황을 분석하고 문제점을 파악하며 개선방안을 제시함으로써 대형화재시 적절한 응급의료서비스가 이루어지도록 기초자료를 제공하는 데 있다.

이를 위한 개선방안은 다음과 같다.

첫째, 대형화재에 대비하여 전화상담원을 위한 화상환자관련 지시행동지침서와 응급구조사를 위한 화상환자 처치지침서를 마련해야 할 것이다.

둘째, 대형화재현장에서 시간적인 장애를 극복하기 위하여 응급구조사가 의사의 지시없이 기관삽관 등 전문응급처치를 수행할 수 있도록 법적으로 보장해 주어야 할 것이다.

셋째, 고층건물의 대형화재에 대비하여 대전 및 제주도에 소방헬기를 비치시키고, 전문적인 응급처치시설을 갖춘 응급의료헬기를 도입해야 할 것이다.

넷째, 중증 화상환자를 위한 화상전문응급의료센터가 권역별로 1곳 이상 지정되어야 할 것이다.

다섯째, 현장과 이송 중 질식과 같은 상황에서 전문응급처치를 수행할 수 있는 1급 응급구조사 및 화상전문센터의 의료인 인력확충이 요구된다.

여섯째, 대형화재에 대비해서 부족한 포켓마스크와 화상용 피부시트 등의 화상환자용 장비의 확충이 필요하다.

마지막으로, 대형 다중이용시설의 건설주는 내장재를 불연성으로 바꾸고 직원들에게 화재예방 및 응급처치 교육을 주기적으로 실시해야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 유기철, 안무업, 조용준, 정재명, 임경수. 대규모 화재에서 발생한 피해자의 분석을 통한 화재 현장 응급처치의 문제점과 대안. 대한응급의학회지. 1997;8(2):61-68.
2. 최근영. 재해현장에서의 응급의료체계에 대한 분석과 개선방안. 한국응급구조학회논문지. 2003;7(1):65-80.
3. 정재명. 대구 지하철 화재사고 경험과 재해의료. 대한병원협회지. 2003;32(4):14-21.
4. 신중호, 김재광, 염석란, 신중환, 민순식, 임용수, 양혁준, 이근, 황성연. 대형 화재로 인한 사상자의 손상 유형과 합병증 -동인천 라이브호프 화재를 중심으로-. 대한응급의학회지. 2001;12(3):338-344.
5. 2005 재난연감. 소방방재청. 2006.
6. 화재조사 및 보고규정. 행정자치부. 2002.
7. <http://www.nema.go.kr> 소방방재청. 2007.
8. 2005년도 화재통계연감. 소방방재청. 2006.
9. 소방대응행정자료 및 통계. 소방방재청. 2006.
10. 황태식, 김경식, 이승한. 화재에 의한 대량 재해 발생에서 응급의료 서비스의 역할. 대한화상학회지. 2002;5(1):24-32.
11. Jaslow D, Ufberg J, Yoon R, McQueen C, Zecher D, & Jakubowski G. Fire safety knowledge and practices among residents of an assisted living facility. Prehospital Disaster Med. 2004;20(2):134-138.

12. 김근영. 각국의 재난관리시스템 이해. 국가기반보호에 관한 중앙부처 및 유관기관 합동연찬회 자료. 2005. 5. 24.
13. 채경석. 지방정부의 재난관리체계에 대한 국가간 비교 -바람직한 재난관리체계의 모색-. 지방정부연구. 2004;8(4):131-147.
14. 재난관리책임기관 표준매뉴얼. 소방방재청. 2005.
15. 이마리아. 재난발생시 일반응급의료체계에 관한 연구. 한국응급구조학회논문지. 2006;10(1):23-40.
16. 송현중. 응급의료서비스체계의 현황과 정책과제. 보건복지포럼. 2004;90:63-73.
17. <http://kr.search.yahoo.com> 화상급여확대는 의료계와 논란소지 분분. 2006년 6월 16일자 메디케이트뉴스 자료.
18. <http://www.nemc.go.kr>. 중앙응급의료센터. 2007.
19. 정구영. 선진국의 응급의료제도. 대한병원협회지. 2004;33(6):72-82.
20. '날으는 응급실' 한 대는 앰블런스 3백대, 연간 유지비 30억. 2007년 1월 18일자 메디컬 투데이 신문자료.
21. 병원도착전 사망률 지역응급의료기관 55%. 2006년 10월 30일자 메디컬 투데이 신문자료.
22. 응급의료센터 절반 전문의 부족. 2006년 11월 9일자 문화일보 자료.
23. 정혜교, 오영민, 박광수. 대형화재 사고시 인명구조대책. 소방관련세미나 연찬발표회자료. 2003.
24. 2005 소방방재 보도연감. 소방방재청. 2006.
25. 화재사례집. 행정자치부. 2001.
26. Persse DE, Jarvis JL, Corpening J and Harris B. Customer satisfaction in a large urban fire department Emergency Medical Services System. Acad Emerg Med. 2004; 11(1):108-110.
27. 문준동. 응급의료정보센터의 인지도와 응급의료전화상담에 대한 조사. 대한응급의학회지. 2006; 16(5):529-538.

=Abstract=

A Study on the Analysis and Improvement methods of Emergency Medical Service Systems for Large Scaled Fire

Maria Lee*

In Korea, Crowds, as well as more complex and larger structures, have been caused more victims in the event of fire. In that situation, EMSS should have done triage the patients according to their severity in the field, treat with standard guidelines as like advanced burn life support and transfer to appropriate facility. But in many cases, they didn't practice like that.

The purpose of this study is to give basic data for proper emergency medical services by analysing EMSS of large scaled fire in Korea and suggesting some improvement methods.

The improvement methods are like this ;

First, developing of protocols about burn patient is needed for EMT and dispatcher.

Second, Legal approval for advanced treatment is needed for EMT.

Third, Fire-helicoptors are needed in Daejeon and Jeju. And Emergency Medical Helicoptors are needed in EMSS.

Forth, more advanced emergency medical centers of burn must be established.

Sixth, more pocket-mask and burn sheet are needed for 119 rescuer.

Finally, building owners must change inflammable materials as non-inflammable materials and educate fire-prevention and first-aid to employees.

Key Words : Large scaled fire, EMSS(Emergency Medical Service Systems), EMT(Emergency Medical Technician)

* Chungju University