

119 구급대원 구급활동의 근골격계 증상 및 위험실태*

김대성¹ · 문명국² · 김규상¹

¹한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 / ²인천대학교 산업경영공학과

A Survey of Musculoskeletal Symptoms & Risk Factors for the 119 Emergency Medical Services (EMS) Activities

Day Sung Kim¹, Myung Kug Moon², Kyoo-Sang Kim¹

¹Occupational Safety and Health Research Institute, KOSHA, Incheon, 403-711

²Department of Industrial and Management Engineering, University of Incheon, Incheon, 406-840

ABSTRACT

Fire service personnel and ambulance paramedics suffer musculoskeletal disorders as they lift and carry patients while performing Emergency Medical Services (EMS). The objective of the current study was performed to examine the association between working environment and musculoskeletal disorders of 119 paramedics and to analysis the EMS activities for them through basic survey (including task characteristics, risk factors, symptoms and illnesses). Observational job analysis of EMS activities indicated the squatting posture during first-aid performed on floor and the abrupt use of force during carrying heavy load including stretcher with patients on as hazard factors, and excessive low back twisting and bending during stairway transfer was observed. In addition, work-physiological assessment revealed various but rather high lumbar muscle usage rate among the study subjects, being 14.6~32.8% compared with Maximum Voluntary Contraction (MVC) during patients transfer work. Resting heart rate showed 65/min, on the other hand, heart rate on mobilization indicated maximum 124~156/min. Therefore, the results of analysis to the EMS activities, rescuer activities and medical tasks were accompanied with high possibility of accident and musculoskeletal disorders. Also, EMS activities indicated high muscle fatigue and energy consumption, and accumulated muscle fatigue with during continued work.

Keyword: Musculoskeletal Disorders, Emergency Medical Services (EMS)

1. 서 론

우리나라의 소방관련 업무는 소방방재청에서 주관하고 있으며, 소방인력은 2007년 말 현재 30,630명으로 국가공무원 235명, 지방공무원 30,395명으로 구성되어 있다. 전국

119 구조대는 197개 대에 2,361명의 대원이 근무하고 있지만, 중앙, 서울, 경기 등 큰 대도시를 제외하면 1개 구조대에 10명의 인원도 되지 않아 3교대가 매우 어려운 상황이다. 2007년 현재 소방공무원의 3교대 근무를 실시하고 있는 비율은 전체 교대근무인원 24,534명 중 21%(5,097명)이다. 특히, 구급대원의 경우에는 1,301대대 5,556명이

*본 연구는 2008년도 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 연구과제로 수행되었음.

교신저자: 김규상

주 소: 403-711 인천광역시 부평구 구산동 34-4, 전화: 032-510-0823, E-mail: kobawoo@kosha.net

배치되어 있으며 2007년도 한해 동안 총 출동건수는 1,686,138건이고, 이송건수는 1,189,122건으로 1일 평균 이송건수는 3,257건이고 구급대당 이송환자는 950명으로 보고되었다. 더욱이 최근 이러한 구급활동건수는 매년 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다(소방방재청, 2008).

미국 국제 소방공무원 협회에서 발표한 1993년 워싱턴 주의 사망 및 손상의 통계에 의하면 전체 소방공무원 중 41%가 직무와 관련된 손상을 경험하였고(IAFF, 1994), 미국 소방청의 통계에 의하면 1989~1994년 기간 동안 가장 많이 발생하는 재해는 염좌와 긴장 등의 근골격계질환이 39.7%이었다(FEMA, 1996). 이러한 근골격계질환 중에서 가장 흔한 것은 요통이다. 소방공무원의 요부손상은 들어올리는 작업, 운전 등 장기간의 반복적인 작업에 의한 만성적인 요통, 미끄러지거나 추락 또는 들어올리는 동작 후 수시간 또는 수일만에 발생하는 급성 요통을 들 수 있다.

국내의 경우, 유인술 등(1998)은 119 구급대원들에 대한 업무만족도 조사 결과, 업무에 대한 만족도는 높은 반면 근무조건에서는 열악하게 느끼고 있다는 조사 결과를 발표하였고, 김정만(2006)은 소방공무원의 업무상 질병에 대해 분석한 결과 근골격계질환이 35%, 사고성 질환이 27%, 소화기계질환이 22% 순으로 나타난 것으로 보고하고 있다. 또한, 이승규 등(2007)의 논문에서 서울 강남소방서 근무자 167명을 대상으로 한 근골격계 증상 설문조사 결과, 신체부위별 증상유병률은 어깨 35%, 허리 34%, 목 26%, 다리/발 25% 순으로 나타났으며, 통증의 정도는 0~10점 범위에서 허리가 5.62, 어깨 5.33 순으로 높게 나타나는 것으로 조사되었다.

이처럼 소방공무원의 근무환경은 타 공무원에 비하여 매우 열악한 상황이며, 특히 건강 및 안전과 관련하여 위험성, 긴급성, 활동환경의 이상성 및 강인한 체력이 요구되는 업무의 특수성을 가지고 있음에도 불구하고 화학적인자, 직무스트레스 등의 연구는 비교적 많이 보고되고 있으나 근골격계 질환에 대한 전반적인 실태조사에 관한 연구는 부족한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 소방공무원 중 근골격계질환에 대한 증상호소 비율이 높은 119 구급대원을 대상으로 증상 설문 및 구급활동에 대한 작업분석 등을 통해 구급대원들이 수행하는 다양한 작업에 대한 실태를 파악하고자 하였다.

2. 연구대상 및 방법

본 연구를 수행하기 위해 근골격계 증상 설문조사를 통해 증상 정도를 알아보고, 현장조사를 통해 구급활동에 대한 작업내용을 분석하고자 하였다.

근골격계 증상 설문조사는 현직 소방공무원 30,630명 전체를 대상으로 소방활동 전반에 대한 설문조사를 실시할 때 근골격계 증상 설문을 포함하여 조사하였고, 91.1%(27,895명)가 회수되었다. 근골격계 증상 설문조사는 근골격계부담 작업 유해요인조사 지침(KOSHA Code H-30-2008)을 통해 지난 1년 동안 목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손가락/손목, 허리, 다리/발 중 어느 한 부위에서라도 작업과 관련하여 통증이나 불편함(통증, 쭈시는 느낌, 뻣뻣함, 화끈거리는 느낌, 무감각 혹은 찌릿찌릿함 등)을 느낀 적이 있는가에 대한 자각증상을 조사하였다. 근골격계 증상의 구분은 통증의 지속 기간, 통증의 정도, 빈도, 현증(설문조사 시점에서 지난 1주일간의 근골격계 증상) 여부 및 통증에 대한 조치로 구분하여 조사하였다. 회수된 189개 소방서의 27,895명의 설문 중 지역별 층화추출에 의해 27개 소방관서(대도시지역 14개, 시지역 6개, 군지역 7개)의 남성 소방공무원 4,462명(대도시지역 2,615명, 시지역 974명, 군지역 873명)을 대상으로 분석을 실시하였다.

또한, 구급활동에 대한 작업분석을 위해 부천과 대구관할 소방서 4개소의 18명(남성 13명, 여성 5명)을 대상으로 현장조사를 실시하였다. 현장조사 내용은 1) 구급대원들의 작업내용 및 업무흐름도 조사, 2) 구급대원들이 사용하는 사무환경(테이블, 의자, 컴퓨터 등)에 대한 제원조사, 3) 구급활동에 대한 생리학적 지표(근전도; Mega Electronic ME6000-T8, 심박수; Polar S725) 측정조사, 4) 구급상황에 따른 직접관찰 및 비디오 촬영을 통한 작업자세 분석(OWAS, RULA, REBA 분석)을 실시하였다. 생리학적 측정을 위해, 구급대원 남녀 각 1인을 대상으로 근전도를 이용하여 환자 이송시 승모근(Trapezius muscle), 요추기립근(Elector Spinae)에 미치는 근육부하를 측정하였고, 남성 1인을 대상으로 전반적인 현장 구급활동시 심박수 변화를 측정하였다.

구급활동의 작업특성을 분석하기 위하여 일반적인 기술적 통계방법으로 분석하였고, 통계분석은 SPSS(ver. 12.0)를 사용하였다.

3. 결 과

3.1 증상 설문조사

<표 1>은 조사대상 소방공무원 4,462명(모두 남성)에 대한 일반적인 직무특성 정보를 나타낸 것으로 연령별로는 30대가 42.1%, 40대가 37.8%로 가장 높으며, 주 업무내용으로는 화재진압이 53.4%, 구급이 16.7% 높게 나타났다. 근무기간은 10~15년이 27.3%, 15~20년이 22.4%를

점유하고 있으며, 현 업무 종사기간은 5년 미만인 43.9%, 5~10년이 19.3% 순으로 나타났다.

표 1. 설문조사대상자의 일반적인 직무특성 정보

특성		대상자수 (명)	백분율 (%)
연령	20대	427	9.6
	30대	1,868	42.1
	40대	1,678	37.8
	50대 이상	462	10.4
결혼	미혼	760	17.0
	기혼	3,664	82.2
	기타(이혼/별거 등)	34	0.8
주 업무내용	화재진압	2,338	53.4
	구급	732	16.7
	구조	372	8.5
	기타(행정 등)	933	21.3
전체 근무기간	5년 미만	883	20.8
	5~10년	656	15.5
	10~15년	1,156	27.3
	15~20년	952	22.4
현재 주 업무 수행기간	5년 미만	1,674	43.9
	5~10년	735	19.3
	10~15년	756	19.8
	15~20년	448	11.8
	20년 이상	199	5.2

이들에 대한 신체부위별 근골격계 자각증상 비율을 살펴보면(표 2), 증상 I(지난 1년간 증상 호소)을 기준으로 한 개 부위 이상 통증을 호소하는 소방공무원의 유병율은 46.4%로 나타났다. 증상 III(통증기간이 1주일 이상이거나 통증의 빈도가 1달에 1번 이상이면서 중간 통증 호소; 일반적으로 NIOSH 기준으로 알려져 있음, NIOSH, 1997a)을 기준으로 신체부위별 자각증상 비율을 살펴본 결과, 허리(16.1%), 어깨(11.1%), 다리/발(10.2%), 목(7.7%), 손/손목/손가락(4.2%), 팔/팔꿈치(4.1%) 순으로 나타났다. 가장 높은 증상호소 비율을 보이는 허리의 근골격계 증상을 증상의 지속기간, 빈도 및 증상의 정도에 따라 구분하여 살펴보면, 지난 1년 기간 동안의 근골격계 증상(증상 I) 호소는 1,294명(29.0%), 지난 1주간 증상(증상 II)을 호소한 근로자는 821명(18.4%)이었다. 통증기간이 1주일 이상이거나 통증의 빈도가 1달에 1번 이상이면서 중간 통증을 호소한 경우(증상 III)는 719명(16.1%), 증상 III에 더불어 지난 1주간 현 증상을 호소한 경우(증상 IV)는 559명(12.5%)으로 나타났다. 통증기간이 1주일 이상이거나 통증의 빈도가 1달에 1번 이상이면서 심한 통증 이상을

호소한 경우(증상 V)는 264명(5.9%), 증상 V와 더불어 지난 1주간 현 증상이 있는 경우(증상 VI)는 209명(4.7%)이었다. 증상 VI에 의학적 조치(병원/약국 치료, 병가/산제)를 받은 자(증상 VII)는 172명(3.9%)이었다.

표 2. 신체부위별 근골격계 자각증상 비율

증상 구분*	목	어깨	팔/팔꿈치	손/손목/손가락	허리	다리/발	1부위 이상
증상 I	855 (19.2)	1,004 (22.5)	368 (8.2)	544 (12.2)	1,294 (29.0)	881 (19.7)	2,072 (46.4)
증상 II	542 (12.1)	663 (14.9)	184 (4.1)	293 (6.6)	821 (18.4)	566 (12.7)	1,177 (26.4)
증상 III	343 (7.7)	495 (11.1)	120 (2.7)	187 (4.2)	719 (16.1)	455 (10.2)	1,213 (27.2)
증상 IV	267 (6.0)	399 (8.9)	93 (2.1)	136 (3.0)	559 (12.5)	362 (8.1)	982 (22.0)
증상 V	88 (2.0)	140 (3.1)	32 (0.7)	42 (0.9)	264 (5.9)	144 (3.2)	477 (10.7)
증상 VI	74 (1.7)	126 (2.8)	28 (0.6)	30 (0.7)	209 (4.7)	127 (2.8)	384 (8.6)
증상 VII	61 (1.4)	103 (2.3)	23 (0.5)	20 (0.4)	172 (3.9)	97 (2.2)	315 (7.1)

* 증상구분: 통증의 지속기간, 통증의 정도, 빈도 및 통증에 대한 조치를 기준으로 7가지로 구분함
 - 증상 I: 지난 1년간 증상 호소
 - 증상 II: 지난 1주간 현 증상 호소
 - 증상 III: 통증기간이 1주일 이상이거나 통증의 빈도가 1달에 1번 이상이면서 중간 통증 이상 호소(일반적으로 NIOSH 기준이라 지칭)
 - 증상 IV: 증상 III + 지난 1주간 현 증상 호소
 - 증상 V: 통증기간이 1주일 이상이거나 통증의 빈도가 1달에 1번 이상이면서 심한 통증 이상 호소
 - 증상 VI: 증상 V + 지난 1주간 현 증상 호소
 - 증상 VII: 증상 V + 지난 1주간 현 증상 호소 + 의학적 조치(병원/약국 치료, 병가/산제)

또한, 증상 III을 기준으로 소방업무별로 근골격계 자각증상을 살펴 보았을 때, 구급대원은 다른 소방활동인 화재진압이나 구조 등에 비해 대부분의 신체부위에서 자각증상 비율이 더 높은 것으로 나타났으며, 특히 허리부위의 증상 호소 비율은 타 업무에 비해 2~3배의 자각증상 비율을 보이고 있었다(표 3).

3.2 구급활동 현장조사 및 분석 결과

소방공무원 중에서 구급대원의 구급활동에 대한 정량적인 위험도를 분석하기 위해 현장조사를 실시하였는데, 이때 구급활동 전반에 대한 동영상 촬영 및 인터뷰 등을 실시하였다. 조사대상은 총 18명으로 남성 13명 여성 5명으로 총 18명의 작업자를 대상으로 조사를 실시하였다. 설문조사에 참여한 소방공무원들의 통계적 변인은 다음의 <표 4>와 같다.

표 3. 소방업무별 자각증상 비율(증상 III 기준)

소방 업무	목	어깨	팔 /팔꿈치	손/손목 /손가락	허리	다리 /발
화재 진압	175 (7.5)	263 (11.2)	79 (3.4)	107 (4.6)	351 (15.0)	236 (10.1)
구급	75 (10.2)	93 (12.7)	23 (3.1)	40 (5.5)	213 (29.1)	110 (15.0)
구조	28 (7.5)	34 (9.1)	4 (1.1)	10 (2.7)	50 (13.4)	49 (13.2)
기타	52 (5.6)	90 (9.6)	11 (1.2)	21 (2.3)	86 (9.2)	47 (5.0)

표 4. 설문조사에 참여한 작업자들의 통계적 변인

성별	나이(yr.)	신장(cm)	체중(kg)
남	34.6±8.4	175.7±5.0	70.9±6.7
여	30.2±3.3	157.0±5.6	51.3±8.3

작업자들은 미혼 6명, 기혼 11명, 이혼 1명으로 고등학교 졸업 3명과 대학교 졸업 15명으로 조사되었다. 소방공무원으로써의 근속기간은 평균 81개월(약 7년)이며 현재의 직책은 소방사 8명, 소방교 7명, 소방장 3명으로 조사되었다. 현재 수행하고 있는 주 업무인 구급업무의 수행기간은 평균 69개월이며 응답자 18명 모두 행정업무와 병행하고 있었다.

관찰에 의한 작업분석 결과, 구급활동에서는 주로 응급처치를 바닥에서 실시하기 때문에 쪼그려 앉은 자세와 환자를 이송하기 위해 환자를 포함한 들것을 통한 환자 이송시 급격한 힘의 사용 등이 유해요인으로 나타났다. 계단 이동시 과도한 허리의 비틀림 및 굽힘 현상이 발생되고 있으며, 이외에도 출동과 귀소작업, 이송작업, 병원작업 및 기타 사무작업에서도 부자연스런 자세로 인하여 사고 및 근골격계질환의 발생 가능성이 높은 것으로 나타났다(표 5, 그림 1).

<표 6>는 OWAS, RULA 및 REBA를 활용하여 구급활동업무들에 대한 작업자세를 평가한 것으로 REBA의 0~4 단계의 위험수준을 OWAS 및 RULA의 위험수준과 쉽게 비교하고자 1~5단계로 변경하여 기술하였다. 분석 결과, 출동업무는 조작을 위해 어깨를 뻗치는 동작시 위험도가 높은 것으로 분석되었으나, 해당 작업의 경우 주기적으로 발생하지 않는 것으로 나타났다. 현장에 출동하여 구급활동을 위해 수행하는 업무 중 '환자가 있는 장소로 이동'하는 업무를 제외하고 전반적으로 세 가지 평가도구 모두에서 높은 위험도를 나타내고 있었다. 병원 이동 중 구급차 내에서 수행하는 다양한 구급활동, 병원에 도착하여 환자를 응급실로 이송하는 업무에서도 위험도가 높게 나타났다. 귀소작업의 경우에는 전체적으로 세 가지 평가도구 모두에서 위험도가 보통수준으로 분석되었고, 사무작업의 경우에는 '구급차 내부

표 5. 구급대원의 수행 작업내용

작업명	작업내용
출동	- 응급신고 접수 후 신고장소까지 차량 이동 - 신고지 이동시 도로상황 탐색, 차량 통제제어 - 구급일지 확인, 네비게이션 조작
구급활동	- 주로 야외나 환자의 집안에서 수행 - 들것 이동, 환자상태 확인, 환자들기, 들것을 이용하여 환자 이송, 차량에 안착 - 긴급상황에 따라 작업형태, 들것의 형태 등 아주 다양함
병원 이동	- 차량을 통한 이동 - 차량내에서 환자 치료/확인 등 구급활동
병원업무	- 환자 병원응급실로 이송 후 인계작업 - 들것 밀기/당기기 - 환자 병원 침대로 옮기기 - 사고경위서 작성
귀소	- 차량을 통한 본소로 이동 - 운전자, 조수석에 앉아 운전 또는 무전 보고
사무작업	- 구급차 내부청소 및 장비소독 - 출동에 따른 보고서 작성



그림 1. 구급대원 작업내용

청소' 작업은 높은 위험도를 나타낸 반면에 다른 업무들의 위험도는 보통수준으로 분석되었다.

3.3 생리학적인 지표분석 결과

현장조사시 구급활동을 직접 수행하는 피실험자를 대상으로 근전도 및 심박수 등의 생리적인 부하를 측정하였다. 구급대원들(남녀 각 1명)에 대한 근전도 실험 결과, 출동(귀소)시나 사무작업시에는 근육사용 정도가 낮은 반면에 환자 이송 작업시 요추기립근(좌우)의 근육사용 정도가 최대수의 근력(Maximum Voluntary Contraction, MVC)에 대비하여 14.6~32.8%로 나타났다. 이는 작업생리학 분야에서 추천하는(Astrand & Rodahl, 1986) 최대수의근력 대비 근육사용량인 20%를 넘어서는 것으로 작업에 따른 근육피로가 높은 것으로 평가되었다. 또한, 구급대원(남성 1명)에 대한

표 6. 전반적인 구급활동 작업분석 결과

작업명	분석작업	평가도구별 위험수준		
		OWAS	RULA	REBA
출동	- 신고지 이동/주위탐색	2	4	-
	- 차량통행 제어/수신호	1	2	-
	- 구급일지 확인	1	2	-
	- 네비게이션 조작(주소석)	1	3	-
	- 네비게이션 조작(운전석)	2	4	-
	- 무전	1	2	-
	구급 활동	- 환자 있는 장소로 이동	1	2
- 응급처치		2	2	3
- 환자 이송 준비		3~4	3~4	3~5
- 환 자이송(엘리베이터)		4	4	5
- 환자 이송(계단)		3	4	4
- 환자 이송(의자형 들것)		3	4	4
- 환자 이송(주들것)		4	4	3
- 환자탑승(실내)		4	4	5
- 환자탑승(실외)		4	4	5
- 들것 고정		4	4	4
병원 이동	- 응급조치 준비	2~3	3~4	4
	- 응급조치	2~4	4	4
	- 환자 인적사항 조사	1~2	2~3	-
병원 업무	- 환자 이송(당기기)	1	4	2~4
	- 환자 이송(밀기)	2~3	2~4	2~4
	- 환자 병원침대 옮기기	3	3~4	3
	- 사고경위서 등 구급일지 작성	1	2	2
귀소	- 무전 보고	1	2	-
	- 무전(운전석)	2~3	3	-
	- 비품 정리	1	2	-
사무 작업	- 구급차 내부청소	4	4	4
	- 장비소독	2	4	3
	- 전산업무(구급일지 작성)	1~2	2	-

심박수의 측정 결과, 안정시 심박수가 분당 65회로 측정되었으나 4회에 걸쳐 출동시의 심박수를 측정한 결과 심박수의 최대치가 124~156회로 나타났다. 이러한 심박수의 값은 권장치인 분당 110회를 상회하는 값이며, 안정시 심박수에 30을 더한 값보다도 높은 것을 알 수 있었다.

4. 고찰 및 결론

소방관은 화재를 예방, 경계 또는 진압함을 직무로 할뿐만 아니라 최근에는 응급구조를 자신의 역할로 하고 있는 국가공무원이다. 업무특성상 직무의 위험성과 24시간 교대 근무형태, 작업환경 등에 있어서 타 공무원에 비해 특수한 요소를 지니고 있다. 소방공무원은 건강과 관련하여 위험성,

긴급성, 활동환경의 이상성 및 강인한 체력이 요구되는 업무의 특수성이 있다(김규상, 2005a). 또한, 소방공무원의 직업은 어떠한 직업보다도 신체적인 손상을 받기 쉬운 업무임에는 틀림이 없으며, 특히 119 구급대원의 경우에는 환자를 빠른 시간내에 응급처치하고, 병원에 이송하는 업무를 수행함으로써 요부손상이 많은 것으로 보고되고 있다. 본 연구에서는 소방공무원을 대상으로 근골격계 증상 설문조사 및 현장조사를 통해 구급활동에 대한 작업을 분석하였다.

근골격계 증상 설문조사 결과, 한 개 부위 이상 통증을 호소하는 소방공무원의 유병율은 46.4%로 나타났다. 김철홍 등(2000)의 연구에서 자동차 제조업 작업자 2,460명을 대상으로 설문한 결과, 약 68.4%가 한 개 부위 이상의 신체부위에 통증을 호소하고 있으며, 지하철 정비사업장 작업자 273명을 대상으로 근골격계질환 유병율을 조사한 결과 86.8%에 달하는 것으로 보고하였다(김철홍 등, 2004). 서순림 등(2005)은 종합병원 간호사 162명을 대상으로 한 설문에서 56.8%의 유병율을 보이는 것으로 보고하였다. 이처럼 소방공무원의 유병율은 근골격계질환 다발업종과 비교해 약간 낮은 것을 알 수 있었다. 다만, 구급대원의 경우에 다른 소방직종에 비해 2~3배 정도 상대적으로 허리부위에 대한 근골격계 증상호소 비율이 높은 것으로 조사되었다. 이는 홍성기(2007)의 외근직 소방공무원의 직무유형이 요통발생에 미치는 영향에서도 확인되고 있다.

소방공무원에게서 발생하는 근골격계질환 중에서 가장 흔한 것은 요통이다. 허리부위의 근골격계질환은 생체역학적 자세의 불량, 퇴행성 변화, 심리적 원인 등 여러 가지 요인에 의해 발생하나 주 요인은 기계적 스트레스에 의한 생체역학적 원인, 특히 중량물 취급으로 인한 과격한 근육작업으로 허리에 과도한 힘이 가중됨으로써 기인된다(NIOSH, 1997b). 이러한 질환을 유발하는 소방공무원의 활동은 주로 소방호스나 화재시 구조가 필요한 물건을 챙길 때 발생하고, 사다리를 오르거나 중량물을 들거나, 몸통을 비틀기, 몸통을 뺀 작업, 무리한 진화작업 등도 관여하는 것으로 알려져 있다. 김규상(2005b)의 연구에서 소방공무원의 업무 중 요통을 잘 일으키는 작업상황은 연기에 노출될 경우, 출동 명령 단계가 높을 때, 시야가 흐릴 때, 열 피로를 느낄 때, 육체적 피로를 느낄 때의 순이며, 임무 수행과정 중에 요통을 일으킬 위험이 큰 작업은 구조물 파괴작업, 창문 깨기, 건물 내에서 물을 뽑는 소방호스 다루기, 남아있는 불씨 찾아내기, 무거운 물건 들어올리기 순으로 보고하고 있다.

구급대원은 대부분 2명이 과제중 환자를 실은 들것을 들고 좁은 경사로나 계단을 이동 중 과도한 하중으로 급성 요추질환이 발생할 수 있으며, 특히 여성 구급대원에 있어 허리질환은 80% 이상이 경험하는 흔한 직업병으로 알려져 있다. 다만, 구급활동에 대한 구급대원의 인간공학적 작업

분석을 실시한 연구가 부족하여 본 연구 결과를 비교할 수 없었다. 작업분석 결과, 구급활동에서는 주로 응급조치를 바닥에서 실시하기 때문에 나타나는 쪼그려 앉은 자세 및 환자를 이송하기 위해 환자를 포함한 들것의 중량물 운반작업에서 환자 몸무게로 인한 급격한 힘의 사용 등이 유해요인으로 나타났다. 특히, 구급활동 중 현장에 출동하여 구급활동을 수행하는 업무, 구급차 내에서의 구급활동 및 병원 응급실 이송작업에서 평가도구(OWAS, RULA, REBA) 모두에서 높은 위험도를 나타내는 것으로 분석되었다.

또한, 구급활동에 대한 근전도를 이용한 근육부하와 심박수를 정확하고 신뢰도 높게 측정하기 위해 실제 구급상황을 재현하는 것이 불가능하여, 실제 현장 구급활동시에 몇몇 피실험자들을 대상으로 근전도 및 심박수를 측정하였다. 일개의 측정 결과이기는 하지만, 분석결과, 구급대원의 주요 작업에 대한 작업생리학적 관점에 있어 근피로도 및 에너지 소비 정도가 많으며, 지속적인 작업시 근육의 피로가 누적될 수 있는 것으로 판단하였다. 환자 이송작업에 대한 근전도 측정 결과, 최대수근력에 대비하여 근육사용량이 14.6~32.8%로 20%를 넘어서는 것으로 평가되었으며, 안정시 심박수가 분당 65회로 측정되었으나, 4회의 출동시 심박수를 측정한 결과, 최대치가 124~156회로 권장치인 분당 110회를 상회하는 값이며, 안정시 심박수에 30을 더한 값보다도 높은 것을 알 수 있었다.

이러한 결과에도 불구하고, 본 연구에서는 구급대원의 경우 다양한 들것을 이용하여 환자를 이송하는 작업의 경우, 구급활동의 위급성, 작업의 다양성 등으로 현장에서 직접 그 위험도 및 부하를 측정/분석하는 것은 매우 어려웠다. 따라서, 차후에는 다양한 작업상황, 들것의 종류, 신체조건, 성별 조합 등을 고려한 모의실험을 통해 구급대원의 환자 이송작업에 대한 정량적인 분석을 실시할 계획이다.

참고 문헌

- 김규상, 소방공무원의 건강관리-소방공무원의 특수건강진단 내용을 중심으로, *산업보건*, 206, 10-19, 2005a.
- 김규상, 소방공무원의 위험노출과 건강영향, *산업보건*, 207, 9-19, 2005b.
- 김정만, "소방관들의 유해문제 제기", *대한천식알레르기학회 춘계 학술대회*, 2006.
- 김철홍, 김승남, 이준엽, 윤덕기, 조성에, "자동차공장 작업자의 근골격계질환 실태에 관한 연구: Part I", *대한인간공학회 2000 춘계학술대회논문집*, 2000.
- 김철홍, 권영준, 백승렬, 손경일, 국내 지하철 정비 사업장의 근골격계질환 실태조사에 관한 연구, *대한인간공학회*, 23(3), 121-134, 2004.
- 서순립, 기도형, 종합 병원 간호사의 근골격계질환 실태조사, *대한인간공학회*, 24(2), 17-24, 2005.
- 소방방재청, 2008년도 주요통계 및 자료, 2008.
- 이승규, 최원준, 성낙정, 강영중, 한상환, "소방관의 업무관련요인 및 일상생활요인과 근골격계 증상부위와의 상관성", *대한산업의학회 추계학술대회*, 2007.
- 유인술, 권선숙, 119 구급대원의 활동실태와 업무만족도, *대한응급의학회지*, 9(2), 207-219, 1998.
- 홍성기, 외근직 소방공무원의 직무유형이 요통발생에 미치는 영향, *석사학위논문, 가천의과학대학 보건대학원*, 2007.
- Astrand and Rodahl, *Textbook of Work Physiology*, 3rd ed., Maxgraw Hill, 1986.
- International Association of Fire Fighters, *Death and Injury Survey*, 1993, Washington, DC, 1994.
- Federal Emergency Management Agency, *Fire and Emergency Medical Services Ergonomics*, 1996.
- Kluth K. and Strasser H., Ergonomics in the rescue service-Ergonomic evaluation of ambulance cots, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 36, 247-256, 2006.
- National Institute for Occupational Safety and Health(NIOSH), U.S. Department of Health and Human Services, Elements of ergonomics programs: A primer based on workplace evaluations of Musculoskeletal Disorders, *DHHS(NIOSH) Publication*, 97-117, 1997a.
- National Institute for Occupational Safety and Health(NIOSH), Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. *DHHS (NIOSH) Publication*, 97-141, 1997b.

● 저자 소개 ●

❖ 김 대 성 ❖ ergomania@gmail.com

인천대학교 산업경영공학과 박사

현 재: 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원

관심분야: 인간공학적 작업장 분석, 근골격계질환 예방

❖ 문 명 국 ❖ human@incheon.ac.kr

인천대학교 산업경영공학과 박사수료

현 재: 인천대학교 산업경영공학과

관심분야: 근골격계질환, 작업생리학, 생체역학

❖ 김 규 상 ❖ kobawoo@kosha.net

연세대학교 의과대학 보건학박사

현 재: 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원

관심분야: 산업의학, 산업보건, 근골격계질환

논문접수일 (Date Received) : 2009년 09월 11일

논문수정일 (Date Revised) : 2009년 12월 11일

논문게재승인일 (Date Accepted) : 2009년 12월 14일