

입원 중증 손상 환자의 사망과 전원에 영향을 미치는 요인에 관한 다수준분석

최영은¹ · 이강숙²

¹가톨릭대학교 대학원 보건학과, ²가톨릭대학교 의과대학 예방의학교실

Multilevel Analysis on Factors Influencing Death and Transfer in Inpatient with Severe Injury

Young Eun Choi¹, Kang Suk Lee²

¹Department of Public Health, The Graduate School of Catholic University; ²Department of Preventive Medicine, The Catholic University of Korea College of Medicine, Seoul, Korea

Background: This study was conducted to evaluate the individual and community level factors which were influencing the severe injury patients' death and transfer at discharge.

Methods: Analysis data is based on Korean National Hospital Discharge In-depth Survey Data released by the Korea Center for Disease Control and Prevention from 2006 to 2008. Study subjects was 11,026 inpatients with of severe injury. For multi-level analysis, socio-demographic characteristics, injury related characteristics, hospitalization related characteristics were used as individual level factors, and socio-environmental characteristics and health care resource characteristics were used as community level factors.

Results: As to community level factors affecting mortality of severe injury, the possibility of death was also high in cases of less numbers of surgeons per a population of 100,000 and more number of operation beds. As to community level factors affecting transfer of severe injury, vulnerable areas with higher social deprivation index and low population density had higher possibility of transfer.

Conclusion: Both individual level factors and community level factors affected clinical outcomes of treatment for severe injury. In particular, since there happened higher death and transfer of severe injury in socioeconomic and medical vulnerable areas, special efforts for establishing preventive policy and care system for injury in national and area level should be directed toward such areas.

Keywords: Wounds and injuries; Mortality; Transfer (psychology); Multilevel analysis; Korean National Hospital Discharge In-depth Survey

서론

손상은 우리나라에서 주요 사망원인으로 나타나고 있는데 통계청에 따르면 2011년 우리나라 총 사망자 257,396명 중 질병이 아닌 외인(사고)으로 인한 사망자 수는 총 32,445명으로 전체 사망자의 12.6%에 이르고, 인구 10만 명당 64.7명으로 나타났다[1]. 손상은 생산 가능 연령대에서 사망률이 높아서 사회경제적 손실이 큰 것

로 알려져 있다. 손상의 사회경제적 비용은 2003년 13조 7,132억 원으로 추계되었으며, 전체 사회경제적 비용 중 손상 사망으로 인한 생산성 손실비용이 차지하는 비율은 60.2-62.4%로 나타났다[2].

손상은 가난하고, 의학적으로 열악한 의료서비스를 제공받는 이들의 질병으로 인식되고 있으며, '무작위로 발생하는, 피할 수 없는 사고'가 아니라 많은 부분 '예방 가능한 사건'이라고 인식되고 있어 여러 나라에서 예방 가능한 손상을 줄이기 위한 정책을 개발하고

Correspondence to: Kang Suk Lee

Department of Preventive Medicine, The Catholic University College of Medicine, 222 Banpo-daero, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea

Tel: +82-2-2258-7381, Fax: +82-2-532-3820, E-mail: leekangs@catholic.ac.kr

Received: February 13, 2013 / Accepted after revision: August 4, 2013

© Korean Academy of Health Policy and Management

있다[3,4].

손상에 대한 효과적인 대책 마련과 감시체계 강화를 위해서는 손상의 위험요인을 파악해야 하며 이를 위해 개인적 요인의 규명뿐 아니라 손상 환자의 거주지역 특성에 대한 파악이 필요하다. 개인의 인구사회학적 특성뿐 아니라 그를 둘러싸고 있는 지역의 환경적, 사회적, 물리적 특성들이 개인의 특성과는 독립적인 효과를 가지고 개인의 건강과 질병의 수준을 결정하는데 영향력을 미치는 것으로 알려져 있다. 개인의 건강을 설명하는데 개인의 인구사회학적 특성이나 사회경제적 수준, 생활양식 등의 위험요인을 밝혀내는 개인주의적 관점이 주된 접근법이었다. 그러나 최근 여러 연구에서 개인의 속성뿐만 아니라 그를 둘러싸고 있는 지역의 환경적 특성이나 사회자본 등 지역 특성을 고려하는 것이 필요하다는 생태학적 접근방식에 관심이 증가되고 있다[5]. 이러한 생태학적 접근방식은 손상의 다양한 영역에서도 적용되고 있는데 손상에 대한 위험요인을 구명하거나 예방전략을 구축함에 있어 개인적 요인뿐 아니라 사회적 요인이 고려되고 있는 실정이다.

Laflamme과 Diderichsen [6]은 어린이와 청년기의 교통사고 손상 환자에 대한 연구에서 사회적 맥락이 개인의 사회적 계층화, 노출의 차이, 감수성의 차이, 건강에 영향을 미친다고 제시하였다. 또한 개인적 수준에서는 개인의 사회적 지위가 특정 위험요인에 노출의 차이를 만들고, 질병에 대한 감수성의 차이를 만들어 낸다고 하였다. Smithson 등[7]은 가정에서 비의도적 어린이 손상 예방의 장애물과 촉진모형을 개발하는데 있어 개인의 교육수준, 부모관계, 언어 등의 요인뿐 아니라 안전 장비나 도구 등 물리적·환경적 수준의 요인과 안전 관련 정책과 주거환경, 적절한 정보 등 외부의 조직적 수준의 요인이 성공적인 손상 예방을 이끌어 나간다고 하였다.

손상 환자의 진료결과에 영향을 미치는 요인을 살펴보면 개인의 특성뿐만 아니라 거주지역의 특성 또한 손상 사망률이나 손상으로 인한 입원에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 소득수준, 인구밀도, 실업률, 농촌지역 등의 요인이 교통사고 사망 및 손상의 중증도에 영향을 미친다고 보고하였다[8-10]. 이러한 지역수준요인에 따른 손상 사망 및 발생의 차이는 성인에서뿐만 아니라 어린이, 청소년 손상에서도 마찬가지로의 결과를 나타내었다[11-13]. 또한 지역의 의료자원에 따라 손상 환자의 진료결과에 차이가 나타났는데 지역의 외상 환자 수와 외과 전문의 등 전문 의료 인력이 많을수록 외상 사망률이 낮은 것으로 보고되고 있다[14,15].

손상의 발생과 사망 등의 지역적 위험요인을 규명한 국내 연구로서 Kim 등[16]에 따르면 5세 미만 유아의 손상 사망과 관련하여 부모의 사회경제적 수준이 낮을수록 손상 사망의 위험이 높았고, 개인 요인을 통제한 후에도 지역의 박탈지수가 높고, 농촌지역일수록 손상 사망위험이 높은 것으로 나타났다. Park [17]은 경찰청과 통계청자료를 이용하여 비의도적 손상 사망의 영향요인을 분석한 연구에서 생태학적 분석틀을 이용하여 물질결핍지수, 응급의료체계 성

과변수 등 지역의 사회적 맥락을 나타내는 변수들을 연구모형에 포함시켜 그 영향요인을 분석한 바 있다. 그 외 국내의 외상 혹은 손상의 위험요인에 관한 연구는 손상의 발생 양상과 특성 분석, 특정 부위 손상의 임상적 특성을 분석한 연구가 주를 이루고 있으며 사회인구학적 요인, 손상 특성요인과 지역적 특성을 함께 고려한 연구는 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 우리나라 입원 중증 손상 환자의 퇴원 시 진료결과 즉, 사망 및 전원에 영향을 미치는 개인수준 및 지역수준요인을 다수준분석방법을 이용하여 파악하고자 하였다.

방 법

1. 연구대상 및 측정변수

본 연구의 자료는 질병관리본부의 2006-2008년 퇴원손상심층조사자료를 이용하였다. 연구대상은 2006-2008 퇴원손상심층조사대상인 2005-2007년 1월 1일-12월 31일까지 전국 종합병원, 병원, 보건의료원 중 100명상 이상의 일반병원에 입원하였다가 퇴원한 모든 환자 중 표본으로 선정된 144-170개 병원의 표본 환자 509,627건 중 손상으로 분류된 환자 67,688명이며, 그 중 중증 손상 환자로 분류된 11,026명이 최종 분석대상자이다. 다만 타 병원으로 전원된 환자의 경우 환자의 위험요인을 증가시키는 전원의 위험성에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 재원기간이 7일 이내인 2,972명으로 한정하였다.

이 연구는 건강을 설명하는 요인으로 지역적 맥락을 고려한 사회생태학적 모형을 적용시켜 분석틀로 이용하였으며 이를 도식화하면 Figure 1과 같다. 중증 손상 환자의 진료결과인 사망과 전원, 재원기간에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 환자의 개인수준 변수 즉, 사회인구학적 특성, 손상 관련 특성, 입원 관련 특성을 이용하였고, 손상 환자 거주지역의 지역수준변수 즉, 사회환경적 특성, 보건의료자원 특성을 이용하였다.

종속변수는 입원 후 손상 환자의 진료결과로서 1) 사망(가망 없는 퇴원 포함), 2) 전원(퇴원 후 향방이 '타 병원 이송'인 경우)이다.

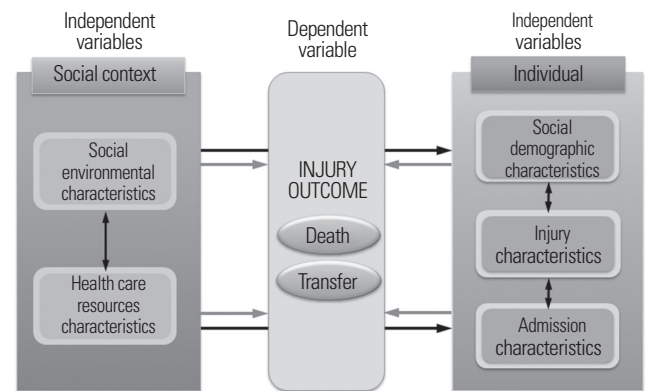


Figure 1. Analysis frame of this study.

전원은 의료기관 내에서 치료를 종결한 후 환자를 보낸 다음 단계가 타 병원으로 이송된 것을 말하며, 분석 시 참조변수는 다른 의료기관으로 가지 않고 '귀가'한 경우이고, 사망하거나 탈원, 요양병원 등 의뢰병원으로 회송, 기타 및 불명 등은 분석에서 제외시켰다.

설명변수 중 개인수준변수는 사회인구학적 특성 즉, 성, 연령, 의료보장형태이고, 손상 관련 특성으로는 손상 의도성, 손상 발생장소, 손상 시 활동, 손상기전 등이며, 입원 관련 특성으로는 입원 요일, 입원 경로, 병원 소재지, 병상규모 등으로 본 연구의 주요 자료원인 퇴원손상심층조사자료를 이용하였다. 지역수준변수는 연구대상자 거주지역의 사회환경적 특성, 보건의료자원 특성으로 분류되며, 통계청, 국민보건의료실태조사, 관련 연구보고서 등 이차 자료를 활용하였다. 지역의 사회환경적 특성으로는 한국형 사회박탈지수, 재정자립도, 인구밀도가 포함되었다. 보건의료자원 특성은 각 시·군·구의 의료자원 보유수준으로서 각 시·군·구의 인구 10만 명당 외과 전문의 수 및 응급의학과 전문의 수, 의사 수, 간호사 수,

병의원 수, 수술병상 수, 중환자 병상 수, 응급병상 수, 구급차 수, 응급구조사 수 및 응급의료 취약지 여부, 응급의료기관 수 등을 이용하였다(Table 1).

지역수준변수에서 사용된 지역분석의 단위는 우리나라 전국 232개 시·군·구로서 퇴원손상심층조사대상자의 거주지 우편번호를 이용하여 각 시·군·구의 지역수준변수 값을 합쳐 통합된 자료를 최종 연구자료로 활용하였다.

2. 중증도 평가

손상 환자의 중증도 평가는 변형된 간이손상척도(Abbreviated Injury Scale, AIS) 분류에 근거한 새손상중증도척도(New Injury Severity Score, NISS)를 사용하였다[2,18]. NISS 점수 산출은 환자가 가진 손상 진단코드별로 손상 부위와 중증도로 전환되고 이렇게 전환된 점수들 중 가장 높은 점수 3개를 각각 자승하여 합하여 산출된다. NISS 점수는 총 1-75점이 부여되며, NISS 1-8점은 경중,

Table 1. Classification and definition of variables

Variable		Sources
Dependent variables	Outcome	Death Transfer
		Korea Centers for Disease Control and Prevention [22]
Independent variables	Individual level	Social demographic characteristics
		Injury characteristics
		Sex Age Type of insurance Injury to door time Place of injury Activity of injury Injury mechanism Intention of injury
		Admission characteristics
		Day of admission Admission route Hospital district Bed of hospital
	Community level	Social environmental characteristics
		Deprivation index Financial independence of local government Population density
		Hanyang University [23] Statistics Korea [24]
		Health care resource characteristics
		No. of hospitals* No. of EMS† No. of surgeons‡ No. of doctors§ No. of nurses No. of operation beds¶ No. of ICU beds**
		Statistics Korea [25]
		Health care resource characteristics
		No. of ER beds†† Vulnerable area in EMS‡‡ No. of ambulances§§ No. of EMT No. of EMC¶¶
		Seoul National University [26] National Medical Medicine Center [27]

*No. of hospitals per 100,000 population. †No. of emergency medicine specialist (EMS) per 100,000 population. ‡No. of surgeons per 100,000 population. §No. of doctors per 100,000 population. ||No. of nurses per 100,000 population. ¶No. of operation beds per 100,000 population. **No. of intensive care unit (ICU) beds per 100,000 population. ††No. of emergency (ER) beds per 100,000 population. ‡‡Vulnerable area in emergency medical service (EMS). §§No. of ambulances per 100,000 population. |||No. of emergency medical technician (EMT) per 100,000 population. ¶¶No. of emergency medical center (EMC) per 100,000 population.

NISS 9-24점은 중등도, NISS 25-75점은 중증으로 분류된다. 사망의 경우는 NISS 점수에 상관없이 별도로 구분되기도 하나 본 연구에서는 진단명으로 산출된 NISS에 따라 분류하였다.

$$NISS = (1st\ AIS\ score)^2 + (2nd\ AIS\ score)^2 + (3rd\ AIS\ score)^2$$

3. 통계처리방법

통계처리방법은 연구대상의 일반적 특성을 살펴보기 위해 빈도 분석을 실시하였고, 설명변수 간의 상관성을 살펴보기 위해 상관 분석(Pearson correlation)을 실시하였다. 손상 환자의 진료결과에

Table 2. General characteristics of study patient

Characteristic	Death		p-value	Transfer		p-value
	Death (n = 777)	Non-death (n = 10,249)		Transfer (n = 518)	Go home (n = 2,454)	
Sex						
Male	547 (70.4)	6,589 (64.3)	0.001	343 (66.2)	1,320 (53.8)	0.001
Female	230 (29.6)	3,660 (35.7)		175 (33.8)	1,134 (46.2)	
Age (yr)						
0-19	43 (5.5)	1,187 (11.6)	0.001	50 (9.7)	391 (15.9)	0.001
20-39	131 (16.9)	2,700 (26.3)		130 (25.1)	763 (31.1)	
40-64	321 (41.3)	4,116 (40.2)		214 (41.3)	832 (33.9)	
≥ 65	282 (36.3)	2,246 (21.9)		124 (23.9)	468 (19.1)	
Mean± SD	46.36±20.96			45.68±20.88		
Type of insurance						
National health insurance	400 (51.5)	5,531 (54.0)	0.217	257 (49.6)	1,671 (68.1)	0.001
Medical aid	63 (8.1)	690 (6.7)		31 (6.0)	136 (5.5)	
Vehicle insurance & others	314 (40.4)	4,028 (39.3)		230 (44.4)	647 (26.4)	
Intention of injury						
Unintentional	577 (74.3)	9,056 (88.4)	0.001	436 (84.2)	1,740 (70.9)	0.001
Intentional	200 (25.7)	1,193 (11.6)		82 (15.8)	714 (29.1)	
Place of injury						
Residence	266 (34.2)	2,518 (24.6)	0.001	138 (26.6)	1,034 (42.1)	0.001
Others	511 (65.8)	7,731 (75.4)		380 (73.4)	1,420 (57.9)	
Activity of injury						
Exercise & leisure	40 (5.1)	1,014 (9.9)	0.001	47 (9.1)	255 (10.4)	0.001
Working	83 (10.7)	1,693 (16.5)		87 (16.8)	209 (8.5)	
Moving	49 (6.3)	769 (7.5)		49 (9.5)	87 (3.5)	
Drinking	42 (5.4)	523 (5.1)		22 (4.2)	161 (6.6)	
Daily living	201 (25.9)	2,586 (25.2)		104 (20.1)	104 (20.1)	
Others	362 (46.6)	3,664 (35.7)		209 (40.3)	1,101 (44.9)	
Injury mechanism						
Accident	263 (33.8)	3,829 (37.4)	0.001	200 (38.6)	392 (16.0)	0.001
Poison	223 (28.7)	1,628 (15.9)		123 (23.7)	1,031 (42.0)	
Falling	195 (25.1)	3,714 (36.2)		155 (29.9)	756 (30.8)	
Others	96 (12.4)	1,078 (10.5)		40 (7.7)	275 (11.2)	
Route of admission						
Emergency	728 (93.7)	8,826 (84.2)	0.001	483 (93.2)	1,991 (81.2)	0.001
Outpatient & others	49 (6.3)	1,623 (15.8)		35 (6.8)	462 (18.8)	
Beds of hospital (beds)						
100-299	123 (15.8)	2,041 (19.9)	0.004	159 (30.7)	647 (26.4)	0.066
300-499	136 (17.5)	1,494 (14.6)		86 (16.6)	260 (14.7)	
500-999	439 (56.5)	5,497 (53.6)		216 (41.7)	1,123 (45.8)	
≥ 1,000	79 (10.2)	1,217 (11.9)		57 (11.0)	324 (13.2)	
Admission time						
Weekend	191 (24.6)	2,652 (25.9)	0.427	130 (25.1)	621 (25.3)	0.921
Weekday	586 (75.4)	7,597 (74.1)		388 (74.9)	1,833 (74.7)	
Hospital district						
Metropolitan	415 (53.4)	5,034 (49.1)	0.021	190 (36.7)	1,219 (49.7)	0.001
Non-metropolitan	362 (46.6)	5,215 (50.9)		328 (63.3)	1,235 (50.3)	

Values are presented as number (%) or mean ± standard deviation (SD).

영향을 미치는 요인에 대한 분석은 개인 및 지역변수의 다층적 요인을 분석할 때 사용되는 다수준분석방법을 이용하였다[19-21]. 연구대상의 개인변수뿐 아니라 전국 232개 시·군·구별 지역변수가 포함되어 있으므로 군집에 관한 정보를 고려할 필요가 있으므로 일반화선형혼합모형(generalized linear mixed models)을 이용하여 다수준분석을 실시하였다[28]. 통계적 분석은 IBM SPSS ver.

20.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하였으며, 모든 분석의 유의수준은 5%로 설정하였고, 원시자료에 포함된 가중치를 적용하여 분석하였다.

결 과

1. 사망 및 전원 여부에 따른 연구대상자의 특성

연구대상자인 입원 중증 손상 환자 11,026명과 입원 7일 이내 전원된 환자 2,972명에 대한 사망 및 전원 여부에 따른 일반적 특성은 Table 2와 같다. 손상으로 사망한 환자 중 남성이 547명(70.4%)으로 여성 230명(29.6%)보다 많았고, 전원된 환자 중에서도 남성이 343명(66.2%)로 여성 175명(33.8%)보다 많았다. 연령에 따라서는 65세 이상을 제외하고 연령이 증가할수록 사망 및 전원되는 비율이 높았다. 의료보장형태에 따라 살펴보면 사망한 환자는 건강보험(51.5%), 자동차보험 등(40.4%), 의료급여(8.1%)의 순으로 많았고, 전원된 환자는 건강보험(49.6%), 자동차보험 등(44.4%), 의료급여(6.0%)의 순으로 많았다.

비의도성 손상 환자(74.3%)의 경우 자해, 자살 등과 같이 의도성 손상 환자(25.7%)보다 사망한 비율이 높았고, 전원된 경우에 있어서도 비의도성 환자의 경우(84.2%)가 대다수를 차지하였다. 손상 발생장소가 ‘주거지 이외’인 경우(65.8%)가 ‘주거지’인 경우(34.2%)보다 사망한 비율이 높았고, 전원된 경우도 ‘주거지 이외’인 경우가 73.4%로 ‘주거지’인 경우보다 높았다. 손상 시 활동의 경우 사망한 환자 중 기타(46.6%), 일상생활 중(25.9%), 근무 중(10.7%), 이동 중(6.3%), 음주 중(5.4%) 등의 순으로 사망한 환자 비율이 높았고, 전원된 경우는 기타(40.3%), 일상생활 중(20.1%), 근무 중(16.8%), 이동 중(9.5%), 운동 및 여가활동 중(9.1%) 등의 순으로

Table 3. Social environmental and health care resources characteristics of area

Variable	Value
Social environmental characteristics	
Social deprivation index in Korea (n=232)	-0.32±0.75
Financial independence of local government (n=231)	38.02±54.95
Population density (n=232)	0.00±0.01
Health care resources characteristics	
No. of surgeons per 100,000 population (n=231)	9.28±4.82
No. of doctors per 100,000 population (n=232)	145.02±113.84
No. of nurses per 100,000 population (n=232)	197.29±145.05
No. of emergency medicine specialist per 100,000 population (n=232)	0.76±0.94
No. of hospitals per 100,000 population (n=232)	52.91±18.85
No. of intensive care unit beds per 100,000 population (n=232)	28.42±22.93
No. of operation beds per 100,000 population (n=232)	14.89±7.59
No. of emergency beds per 100,000 population (n=232)	21.71±14.26
Vulnerable area in emergency medical service (n=232)	
Vulnerable	23 (9.9)
Non-vulnerable	209 (90.1)
No. of ambulances per 100,000 population (n=232)	10.99±6.24
No. of emergency medical technician per 100,000 population (n=232)	10.25±7.02
No. of emergency medical center per 100,000 population (n=232)	1.03±0.92

Values are presented as mean±standard deviation or number (%).

Table 4. Pearson's correlation between community level variables

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
①	1														
②	0.217**	1													
③	-0.699**	-0.144**	1												
④	-0.309**	-0.007	0.116**	1											
⑤	0.070**	-0.021*	-0.262**	0.719**	1										
⑥	0.077**	0.053**	-0.194**	0.510**	0.625**	1									
⑦	-0.017	0.051**	-0.197**	0.759**	0.835**	0.680**	1								
⑧	-0.047**	0.040**	-0.135**	0.788**	0.823**	0.680**	0.919**	1							
⑨	0.117**	0.085**	-0.341**	0.584**	0.778**	0.465**	0.729**	0.672**	1						
⑩	-0.028**	-0.012	-0.112**	0.598**	0.670**	0.569**	0.693**	0.782**	0.433**	1					
⑪	-0.321**	-0.117**	0.188**	0.623**	0.569**	0.476**	0.527**	0.655**	0.285**	0.631**	1				
⑫	0.263**	0.071**	-0.430**	0.015	0.136**	0.168**	0.109**	0.134**	0.199**	0.202**	0.050**	1			
⑬	-0.551**	-0.109**	0.609**	0.179**	-0.089**	-0.064**	-0.095**	-0.029**	-0.263**	0.027**	0.303**	-0.145**	1		
⑭	-0.619**	-0.044**	0.666**	0.370**	-0.004	0.037**	0.037**	0.101**	-0.105**	0.067**	0.379**	-0.192**	0.605**	1	
⑮	-0.345**	-0.115**	0.202**	0.443**	0.313**	0.218**	0.257**	0.386**	0.113**	0.441**	0.709**	0.205**	0.320**	0.326**	1

① Social deprivation index. ② Financial independence. ③ Population density. ④ No. of surgeons per 100,000 population. ⑤ No. of operation beds per 100,000 population. ⑥ No. of emergency medicine specialist per 100,000 population. ⑦ No. of doctors per 100,000 population. ⑧ No. of nurses per 100,000 population. ⑨ No. of hospitals per 100,000 population. ⑩ No. of intensive care unit beds per 100,000 population. ⑪ No. of emergency beds per 100,000 population. ⑫ Vulnerable area of emergency medical service. ⑬ No. of ambulances per 100,000 population. ⑭ No. of emergency medical technician per 100,000 population. ⑮ No. of emergency medical center per 100,000 population.

Table 5. Multilevel analysis on fatal injury in severe injury

Full model	Model 1 (n= 10,929)		Model 2 (n= 10,929)		Model 3 (n= 10,921)		Model 4 (n= 10,921)	
	Estimate	p-value	Estimate	p-value	Estimate	p-value	Estimate	p-value
Fixed effect intercept	-3.14	0.001	-5.88	0.001	-2.69	0.001	-5.26	0.001
Level 1 (individual characteristics)								
Age (ref: 0-19)	≥ 65		1.38	0.001			1.38	0.001
	40-64		0.79	0.001			0.79	0.001
	20-39		0.10	0.008			0.10	0.035
Sex (ref: female)	Male		0.58	0.001			0.58	0.001
Intention of injury (ref: unintentional)	Intentional		0.79	0.001			0.79	0.008
Place of injury (ref: others)	Residence		0.38	0.001			0.38	0.001
Activity of injury (ref: daily living)	Exercise & leisure		-0.46	0.001			-0.46	0.001
	Working		-0.52	0.001			-0.52	0.001
	Moving		-0.16	0.001			-0.16	0.001
	Drinking		0.18	0.001			0.18	0.001
Injury mechanism (ref: accident)	Others		0.15	0.001			0.15	0.001
	Poison		0.01	0.618			0.01	0.616
	Falling		-0.30	0.001			-0.30	0.001
Route of admission (ref: outpatient & others)	Emergency		-0.40	0.001			-0.40	0.001
Hospital district (ref: metropolitan)	Non-metropolitan		1.25	0.001			1.25	0.001
Beds of hospital (ref: 100-299 beds)	≤ 1,000		-0.00	0.888			-0.00	0.907
	500-999		0.38	0.001			0.38	0.001
	300-499		0.53	0.001			0.53	0.001
Level 2 (community characteristics)								
≥ Mean in social deprivation index (ref: < mean)					0.34	0.195	0.22	0.408
Financial independence					0.00	0.064	0.00	0.054
Population density					-2.66	0.887	-6.12	0.747
No. of surgeons					-0.12	0.001	-0.11	0.001
No. of emergency medicine specialist					-0.01	0.890	-0.01	0.925
No. of hospitals					-0.01	0.156	-0.01	0.158
No. of intensive care unit beds					-0.00	0.609	-0.00	0.786
No. of operation beds					0.08	0.001	0.08	0.002
No. of emergency beds					0.01	0.169	0.01	0.187
Vulnerable area of emergency medical service (ref: non-vulnerable)					-0.00	0.991	-0.19	0.629
No. of ambulances					0.01	0.727	0.00	0.973
No. of emergency medical technician					-0.02	0.336	-0.01	0.451
No. of emergency medical center					-0.19	0.098	-0.18	0.127
Random effect (variance)								
Level 2 (community)	1.72	0.001	1.77	0.001	1.60	0.001	1.65	0.001
Level 1 (individual)	1.00		1.00		1.00		1.00	
Intraclass correlation	0.343							
Explained variance (%)	6.8							

로 높았다. 손상 기전에 따라서는 사망한 환자 중 운수사고가 263명(33.8%)으로 가장 많았고, 중독 223명(28.7%), 낙상(추락, 넘어짐, 미끄러짐, 부딪힘) 195명(25.1%) 등의 순이었으며, 전원된 경우는 운수사고(38.6%), 낙상(29.9%), 중독(23.7%), 기타(7.7%) 등의 순으로 많았다.

사망 및 전원된 환자 중 응급실을 통해 입원한 경우가 각각

93.7%, 93.2%로 대다수를 차지하였고, 입원한 의료기관의 병상규모는 500-999병상인 경우 사망 및 전원되는 비율이 가장 높았다. 입원한 의료기관의 소재지에 따라서는 특별시 및 광역시의 대도시인 경우가 중소도시의 경우 보다 사망할 확률이 높았으나, 전원된 확률은 낮았다.

Table 6. Multilevel analysis on interfacility transfer in severe injury

Full model	Model 1 (n=2,947)		Model 2 (n=2,947)		Model 3 (n=2,945)		Model 4 (n=2,945)	
	Estimate	p-value	Estimate	p-value	Estimate	p-value	Estimate	p-value
Fixed effect intercept	-1.93	0.001	-5.27	0.001	-0.69	0.001	-4.26	0.001
Level 1 (individual characteristics)								
Age (ref: 0-19)	≥ 65		0.60	0.001			0.60	0.001
	40-64		0.25	0.001			0.25	0.001
	20-39		-0.04	0.345			-0.04	0.337
Sex (ref: female)	Male		0.35	0.001			0.35	0.001
	Type of insurance (ref: National health insurance)	Vehicle insurance & others	0.45	0.001			0.45	0.001
	Medical aid		-0.29	0.001			-0.29	0.001
Intention of injury (ref: unintentional)	Intentional		-0.15	0.002			-0.14	0.002
Place of injury (ref: others)	Residence		0.26	0.001			0.26	0.003
Activity of injury (ref: daily living)	Exercise & leisure		0.80	0.001			0.80	0.001
	Working		1.00	0.001			1.00	0.001
	Moving		0.88	0.001			0.88	0.001
	Drinking		0.17	0.003			0.17	0.003
	Others		0.19	0.001			0.19	0.001
Injury mechanism (ref: accident)	Others		-0.86	0.001			-0.86	0.001
	Poison		-1.11	0.001			-1.11	0.001
	Falling		-0.24	0.001			-0.24	0.001
Route of admission (ref: outpatient & others)	Emergency		1.50	0.001			1.50	0.001
Hospital district (ref: metropolitan)	Non-metropolitan		0.68	0.001			0.68	0.001
Beds of hospital (ref: 100-299 beds)	≤ 1,000		0.17	0.012			0.17	0.001
	500-999		0.60	0.001			0.60	0.001
	300-499		-0.44	0.001			-0.44	0.001
Result of treatment at discharge (ref: improved)	Not improved		3.08	0.001			3.08	0.001
	Diagnosis not treat		3.35	0.001			3.35	0.001
	Others & unknown		3.84	0.001			3.85	0.001
Level 2 (community characteristics)								
≥ Mean in social deprivation index (ref: < mean)					1.62	0.001	1.48	0.001
Financial independence					0.00	0.244	0.00	0.231
Population density					-53.67	0.061	-76.50	0.012
No. of surgeons					0.02	0.629	0.02	0.633
No. of emergency medicine specialist					0.04	0.775	-0.05	0.712
No. of hospitals					-0.03	0.025	-0.02	0.239
No. of intensive care unit beds					0.00	1.000	0.00	0.975
No. of operation beds					0.01	0.684	-0.00	0.990
No. of emergency beds					-0.01	0.592	-0.01	0.588
Vulnerable area of emergency medical service (ref: non-vulnerable)					-0.64	0.250	-0.62	0.301
No. of ambulances					-0.02	0.365	-0.04	0.101
No. of emergency medical technician					-0.01	0.619	0.01	0.679
No. of emergency medical center					-0.02	0.280	-0.07	0.687
Random effect (variance)								
Level 2 (community)	3.50	0.001	3.88	0.001	3.33	0.001	3.75	0.001
Level 1 (individual)	1.00		1.00		1.00		1.00	
Intraclass correlation					0.516			
Explained variance (%)					3.4			

2. 연구대상자 거주지역의 사회환경적 특성 및 보건의료자원 특성

본 연구에 포함된 지역수준변수에 대한 기술통계는 Table 3과

같다. 사회환경적 특성에 해당되는 전국 232개 시·군·구의 한국형 사회박탈지수의 평균은 -0.32점이었고, 재정자립도는 평균 38.02%, 인구밀도의 평균은 0.003명/km²로 나타났다.

보건의료자원 특성에 해당되는 인구 10만 명당 외과 전문의 수, 응급의학과 전문의 수는 각각 평균 9.28명과 0.76명이었고, 인구 10만 명당 병의원 수와 중환자병상 수, 수술병상 수, 응급병상 수는 각각 52.91개, 28.42개, 14.89개, 21.71개인 것으로 나타났다. 응급의료 자원에 해당되는 응급의료 취약지 여부 중 취약지는 23개(9.9%) 시·군·구였으며, 인구 10만 명당 구급차 수와 응급구조사(emergency medical technician) 수, 응급의료기관 수는 각각 평균 10.99개, 10.25명, 1.03개로 나타났다. 사회환경적 특성 및 보건의료자원 특성의 지역수준변수 간에 다중공선성을 살펴보기 위해 상관분석을 실시한 결과, 수술병상 수와 상관계수(intraclass correlation)가 0.8 이상인 인구당 전체 간호사 수와 전체 의사 수는 다중공선성이 의심되어 다수준분석에서 고려하지 않았다(Table 4).

3. 중증 손상 환자의 사망 및 전원에 영향을 미치는 요인에 대한 다수준분석결과

1) 사망

중증 손상 환자에서 사망에 영향을 미치는 개인 및 지역요인에 대한 다수준분석결과는 Table 5와 같다. 기초모형의 지역수준의 분산은 1.72로 통계적으로 유의미하게 나타나 중증 손상 환자의 사망을 설명하는데 지역수준의 특성을 고려하는 다수준분석의 타당성을 입증한다. 종속변수인 손상 환자 사망의 전체 분산 중 지역수준의 분산이 차지하는 비율을 나타내는 집단 내 상관계수는 0.343으로 중증 환자 사망의 총 분산(개인분산 + 지역분산) 중 지역수준이 34.3%를 설명하는 것으로 나타났다.

개인수준의 변수만을 포함시킨 모형 2의 결과, 개인의 사회인구학적 특성으로 연령이 높을수록, 여성에 비해 남성인 경우 사망할 확률이 높은 것으로 나타났다. 손상 관련 특성으로는 손상의 의도성이 있는 경우, 손상 발생장소가 주거지 이외보다 주거지인 경우, 손상 시 활동이 일상생활 중에 비해 음주 중이거나 기타인 경우, 손상 기전이 중독이나 낙상인 경우에 비해 운수사고인 경우 사망할 가능성이 높은 것으로 나타났다. 입원 관련 특성에서는 입원경로가 외래 방문한 경우에 비해 응급실로 입원한 경우, 병상규모가 300병상 이상에서 병상수가 적을수록 사망 가능성이 높은 것으로 나타났다. 지역수준변수만을 포함시킨 모형 3의 결과, 인구당 외과 전문의 수가 적을수록, 수술병상 수가 많을수록 사망확률이 높은 것으로 나타났다.

개인수준과 지역수준변수를 모두 포함시킨 모형 4의 결과, 개인수준의 요인은 모형 2와 마찬가지로 연령이 높을수록, 남성인 경우, 손상 의도성이 있는 경우, 손상 발생장소가 주거지인 경우, 손상 시 활동이 일상생활 중에 비해 음주 중이거나 기타인 경우, 손상 기전이 중독이나 낙상에 비해 운수사고인 경우, 입원경로가 외래보다 응급실로 입원한 경우, 병상규모가 300병상 이상에서 병상수가 적을수록 사망 가능성이 높은 것으로 나타났다. 개인수준의 변수를

통제한 후에도 지역수준변수 중 인구당 외과 전문의 수와 수술병상 수는 모형 3에 비해 회귀계수는 다소 감소하였으나, 여전히 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 인구당 외과 전문의 수가 적을수록, 수술병상 수가 많을수록 사망 가능성이 높은 것으로 나타났다. 모형 4에서 지역수준분산은 1.65로 기초모형보다는 다소 증가한 것으로 나타났으나, 개인수준변수만을 투입한 모형 2와 비교해볼 때, 모형 4의 외과 전문의 수와 수술병상 수가 지역수준분산의 6.8% [= (1.77-1.65)/1.77 × 100 = 6.8]를 설명하는 것으로 나타났다.

2) 전원

중증 손상 환자에서 전원에 영향을 미치는 개인 및 지역요인에 대한 다수준분석결과는 Table 6과 같다. 기초모형의 지역수준의 분산은 3.50으로 통계적으로 유의미하게 나타나 사망에서와 마찬가지로 중증 환자의 전원을 설명하는데 지역수준의 요인을 고려하는 것이 필요함을 보여주었다. 집단 내 상관계수는 0.516로 전체 분산 중 지역수준에 기인하는 분산은 51.6%로 나타났다.

개인수준변수만을 포함하는 모형 2의 결과, 개인의 사회인구학적 특성으로 연령이 높을수록, 여성에 비해 남성인 경우, 건강보험 가입자에 비해 자동차보험 및 기타인 경우 타 병원으로 전원될 확률이 높은 것으로 나타났다. 손상 관련 특성으로 손상 의도성이 없는 경우, 손상 발생장소가 주거지 이외보다 주거지인 경우, 손상 시 활동이 일상생활 중인 경우에 비해 운동이나 여가활동 중, 근무 중, 이동 중, 음주 중인 경우 전원될 확률이 높았다. 또한 손상 기전이 운수사고인 경우 전원될 가능성이 높은 것으로 나타났다. 입원 관련 특성에서는 입원경로가 외래 방문한 경우에 비해 응급실로 입원한 경우, 병원 소재지가 대도시보다 중소도시인 경우, 병상규모가 300-499병상인 경우에 비해 300병상 미만인 경우, 퇴원 시 치료 결과가 호전된 경우에 비해 호전 안 됨, 진단만 치료 안 함, 기타 등인 경우 타 병원으로 전원되는 확률이 높은 것으로 나타났다. 지역수준변수만을 포함시킨 모형 3의 결과, 한국형 사회박탈지수가 높을수록, 인구당 병·의원 수가 적을수록 전원될 가능성이 높은 것으로 나타났다.

개인 및 지역수준변수를 모두 포함시킨 모형 4의 결과, 개인수준 요인은 모형 2의 결과와 마찬가지로 연령이 높을수록, 남성인 경우, 건강보험에 비해 자동차보험 및 기타인 경우, 손상 의도성이 없는 경우, 손상 발생장소가 주거지 이외보다 주거지인 경우, 손상 시 활동이 일상생활 중인 경우에 비해 운동이나 여가활동 중과 근무 중 및 이동 중, 음주 중인 경우, 손상 기전이 운수사고인 경우, 입원경로가 외래보다 응급실로 입원한 경우, 병원 소재지가 대도시보다 중소도시인 경우, 병상규모가 300-499병상인 경우에 비해 300병상 미만인 경우, 퇴원 시 치료결과가 호전된 경우에 비해 호전 안 됨, 진단만 치료 안 함, 기타 등인 경우 타 병원으로 전원되는 가능성이 높

은 것으로 나타났다. 지역수준요인으로 사회박탈지수가 높고, 인구 밀도가 낮을수록 전원될 확률이 높은 것으로 나타나 사회경제적 수준이 낮은 취약 지역일수록 전원 가능성이 높은 것으로 나타났다. 모형 3에서 유의미한 변수였던 인구당 병·의원 수는 모형 4에서 영향력이 사라진 것으로 나타났다. 모형 4에서 지역수준분산은 3.75로 모형 2와 비교해 볼 때 모형 4의 사회박탈지수와 인구밀도 변수가 지역 간 차이에 대한 설명력을 3.4% [= (3.88-3.75)/3.88 × 100 = 3.4] 향상시키는 것으로 나타났다.

고 찰

이 연구결과 중증 손상 환자의 사망에 영향을 미치는 개인수준 요인으로 고연령과 남성의 경우 기존 여러 연구에서 사망에 영향을 미치는 위험요인으로 증명된 바 있다[29,30]. 손상 특성으로 의도적 손상의 경우 비의도적 손상보다 사망 가능성이 높은 것으로 나타났다. 실제 본 연구에서 전체 환자 중 비의도적 손상의 사망률은 1.2%인데 반해 의도적 손상의 사망률은 12.0%로 약 10배 높은 것으로 나타났다. 운수사고의 경우 다른 손상기전에 비해 사망 가능성이 높은 것으로 나타났다. 2011년 사망원인통계에 따르면 운수사고는 우리나라 10대 사망원인으로 40대 미만의 젊은 연령층에서는 3대 사망원인에 해당되며, 사망의 외인(사고사 등) 중 자살 다음으로 높은 비율을 차지하고 있다. 특히 운수사고로 인한 지역별 사망률을 분석한 연구에서는 운수사고로 인한 사망이 자살, 낙상 사망보다 지역별로 사망률의 큰 차이를 나타내며, 도심지역보다 군지역에서 사망률이 높았다고 보고하였다[31].

손상 시 활동이 음주 중인 경우 사망 위험성이 높은 것으로 나타났는데 특히, 교통사고의 경우 피해자가 음주를 한 경우에 그 중증도가 높게 나타나는 것으로 보고되고 있다[32]. 알콜 섭취는 모든 종류의 실제적인 손상(교통사고, 추락, 화상, 익사, 자살, 등)에 대한 주요 위험인자로 보고되고 있으며, 외상 환자의 약 50%가 알코올의 영향을 받는 것으로 나타나고 있다[33]. 중증 손상 환자가 입원한 병원의 병상 수가 300병상 미만인 경우보다 그 이상에서 사망 위험이 높다는 것은 직접 내원 및 전원을 통해 중증 손상 환자의 수술 및 처치가 가능한 의료기관으로 환자 몰림 현상이 이루어지기 때문인 것으로 해석된다. 그러나 병상 수가 300병상 이상인 기관 중에서는 병상 수가 적을수록 사망률이 높은 것으로 나타났다. 상대적으로 전문의와 병상 수 등 의료자원이 풍부한 종합전문요양기관인 3차 의료기관보다 그렇지 않은 종합병원에서의 사망률이 높은 것으로 나타났다.

중증 손상 환자의 사망에 영향을 미치는 지역수준의 요인으로 인구 10만 명당 외과 전문의 수가 적을수록, 수술병상 수가 많을수록 사망 확률이 높은 것으로 나타났다. 운수사고의 경우 특히, 응급의 외과적 수술이 필요한 경우가 많은데 이에 필요한 인력과 시설

이 갖추어지지 못한 지역의 경우 사망의 위험이 높다는 것을 보여 준다. 미국의 연구에서는 인구당 외과 전문의 수, 응급의학과 전문의 수, 신경외과 전문의 수 등 인구당 의료인력이 증가할수록 외상 사망자 수가 감소하는 것으로 나타났다[12,15,34].

한편, 수술병상 수가 많을수록 사망률이 낮았는데 이는 수술병상 수가 많지만 적절한 기능을 하지 못하거나, 수술병상 수가 많아 하더라도 수술을 시행할 전문 인력이나 의료기관이 없으면 적절한 처치가 이루어지기 어려울 수 있다는 것으로 해석될 수 있다. 그러나 수술병상 수가 많은 지역에서 사망이 높은 점에 대해서는 보다 면밀한 추가 연구가 필요하다.

중증 손상 환자의 전원에 영향을 미치는 개인수준의 요인으로는 연령이 높을수록, 남성인 경우 건강보험에 비해 자동차보험 및 기타인 경우, 손상 의도성이 없는 경우, 손상 발생장소가 주거지인 경우, 손상 시 활동이 일상생활 중인 경우에 비해 운동이나 여가활동 중과 근무 중 및 이동 중, 음주 중인 경우, 손상 기전이 운수사고인 경우, 입원 요일이 주말에 비해 평일인 경우, 입원경로가 외래보다 응급실로 입원한 경우, 병원 소재지가 대도시보다 중소도시인 경우, 병상규모가 300-499병상인 경우에 비해 300병상 미만인 경우, 퇴원 시 치료결과가 호전된 경우에 비해 호전 안 됨, 진단뿐 치료 안 함, 기타 등인 경우 타 병원으로 전원되는 가능성이 높은 것으로 나타났다. 특히 연구대상이 중증 손상 환자로 입원 후 7일 이내 전원된 경우임을 감안할 때, 호전되지 않거나 진단만 하고 치료하지 않은 경우 전원이 많이 발생한다면 환자의 예후에 부정적 영향을 미칠 수밖에 없다. 중증 손상 환자에 있어 치료의 신속성은 최소한의 손실을 예방하기 위한 핵심적인 요인이 되기 때문에 병원 간 전원은 환자의 예후에 위험요소로 작용되는 것으로 알려져 있다. 전원된 환자는 직접 내원한 환자에 비해 중증도가 높고, 사망률이 높은 것으로 보고되고 있다[35]. 또한 병원 간 전원은 각종 검사(computed tomography 등)의 반복 등으로 환자 안전과 의료비 부담에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[36].

Ahn 등[37]에 따르면, 전원을 겪은 환자는 직접 입원한 환자에 비하여 중증도를 보정한 후에도 약 2배 높은 사망률을 보이며, 재원일수와 비용은 약 1.5배 높은 것으로 나타났다. Jung 등[38]의 연구에서는 다발성 중증 외상 환자가 최적시간으로 알려진 사고 발생 후 1시간 이내에 의료기관에 도착한 비율은 28.6%에 불과하였고, 전원 온 이유는 '전문 응급의료를 요하여 상급병원으로 전원'된 경우가 84.5%로 나타났다. 중증 외상 환자의 경우는 사고현장에서 가까운 병원으로 가는 것보다 외상전문센터로 이송하여 치료하는 것이 환자의 예후에 더 우수한 것으로 알려져 있으나, 현재 우리나라의 응급의료체계는 환자의 중증도에 따른 적절한 의료기관 선택과 의료기관 간 의사소통이 제대로 이루어지고 있지 않은 실정이다[39]. 우리나라도 미국의 경우와 같이 병원 전 단계(pre-hospital)부터 올바른 환자분류, 조치 가능한 병원으로의 이송체계 구축, 의료

정보체계의 확립, 관련 법률제정 등이 필요하다[31,33].

중증 손상 환자의 전원에 영향을 미치는 지역수준의 영향요인으로 사회박탈지수가 높고, 인구밀도가 낮은 지역일수록 전원 가능성이 높은 것으로 나타났다. 즉, 지역의 사회경제적 수준이 낮을수록 전원 가능성이 높은 것으로 나타났다. 기존 국내·외 연구에서 물질결핍지수와 박탈지수 등 지역의 사회경제적 수준은 손상 사망의 영향 요인으로 알려져 왔으며[16,17,40], 본 연구결과 전원에서도 영향을 미치는 요인으로 나타났다. 특히, 이러한 사회경제적 수준에 따른 전원율의 차이는 중증 손상 환자에서 나타났기 때문에 정책적 중요성을 보여준다. 즉, 낮은 사회경제적 수준을 가진 지역일수록 중증 손상 환자의 최종 치료가 적절히 이루어지지 않는다는 것을 나타내는 결과이다. 우리나라 입원 손상 환자의 의료기관 자체 충족도는 2008년 16개 시·도 평균 87.2%였고, 최대 95.1%, 최소 76.6%를 나타내 지역 간에 큰 편차를 보였으며, 거주지에 종합병원, 응급의료센터가 있는 지역에서 자체 충족도가 높았다[35]. 따라서 환자의 예후에 부정적 영향을 미치는 전원 가능성을 최소화하고 치료의 신속성을 확보하기 위하여 지역 간 의료자원 및 질적 수준의 편차를 줄이고, 의료 취약지에 최종 진료시스템 구축 등 지역적 차원의 대책이 필수적으로 마련되어야 할 것으로 판단된다.

본 연구는 다음과 같은 제한점이 존재한다. 첫째, 손상 환자의 진료결과에 영향을 미치는 지역요인을 분석할 때 이용한 지역기준이 환자의 주된 거주지를 근거로 하였다는 점이다. 퇴원손상심층조사 자료에는 손상 발생지역에 대한 정보가 없어 분석할 수 없었지만, 환자의 손상 발생장소가 '주거지'인 경우만 분석한 결과 보건의료 및 사회적 취약지역에 따라 사망과 전원에 지역적 차이가 발생한다는 본 연구결과와 방향과 차이를 보이지 않았다. 또한 사망자의 주민등록 거주지를 근거로 한 통계청 사망자료와 사고 발생지 기준의 경찰청 통계자료를 함께 분석한 연구에서는 두 자료의 연구결과 상관관계가 높았고, 손상 사망에 영향을 미치는 요인에 큰 차이가 없었다고 밝혔다[17]. 그러나 손상 발생지역과 환자 거주지의 불일치에 따른 연구결과 오류 가능성을 배제할 수 없다. 둘째, 손상 발생 후 병원 도착 소요시간은 손상 환자 예후에 주요한 결정요인으로 시간(time) 단위 분석이 필요하나 퇴원손상심층조사에서는 시간이 아닌 일(day) 단위로 밖에 파악할 수 없어 손상 발생 후 병원 도착 소요시간에 대한 변수를 분석에 활용하지 못하였다. 추후 시간단위 분석이 이루어져 병원 도착 소요기간별 사망 및 전원 위험에 대한 예측이 필요할 것이다. 셋째, 퇴원손상심층조사는 일정 기간 동안 입원하였다가 퇴원한 표본 환자를 대상으로 한 단면 연구로서 손상의 진료결과와 그 영향요인 간의 인과관계를 밝히는데 한계가 있다. 본 연구에서는 손상 환자의 의료기관 입원 동안의 사망만을 분석하였고, 도착전 사망(death on arrival)이나 퇴원 후 사망률 등은 제외되었다. 타 병원으로의 전원이 한 번 이상 이루어진 경우를 확인할 수 없고, 전원된 이후의 환자상태에 대해서는 파악할

수 없었다. 향후 손상 위험요인에 대한 체계적 감시와 효율적인 예방 정책수립을 위해서는 정확한 손상 발생지역을 포함하여 환자 발생부터 입원 및 퇴원 이후의 환자상태 및 재입원 등과 같은 의료이용 측면에서의 전향적 추적연구가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

2006-2008 퇴원손상심층조사의 전국적 자료를 이용하여 중증 손상 환자의 사망 및 전원에 영향을 미치는 개인 및 지역수준요인을 다수준분석방법을 활용하여 파악한 결과, 환자의 개인수준요인뿐 아니라 지역적 특성이 사망 및 전원에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 중증 손상 환자의 사망과 환자 예후에 부정적 영향을 미치는 전원은 의료자원뿐 아니라 의료적, 사회·환경적으로 취약한 지역에서 더 많이 발생하는 것으로 나타났다. 따라서 손상에 대한 국가적 수준의 예방대책과 진료체계를 구축함에 있어 이러한 의료 및 사회환경적 취약지역을 위한 지역단위 기반의 정책을 모색하여 지역 간 편차를 줄이고 균형 잡힌 손상 진료체계를 구축해야 할 것이다.

REFERENCES

1. Statistics Korea. 2011 Result on the cause of death statistics. Daejeon: Statistics Korea; 2012.
2. Park K, Lee JS, Kim Y, Kim YI, Kim J. The socioeconomic cost of injuries in South Korea. *J Prev Med Public Health* 2009;42(1):5-11.
3. Heffernan DS, Vera RM, Monaghan SF, Thakkar RK, Kozloff MS, Connolly MD, et al. Impact of socioethnic factors on outcomes following traumatic brain injury. *J Trauma* 2011;70(3):527-534.
4. Lee EJ, Lee JS, Kim Y, Park K, Eun SJ, Suh SK, et al. Patterns of unintentional domestic injuries in Korea. *J Prev Med Public Health* 2010;43(1):84-92.
5. Jung SW, Cho YT. Neighborhood characteristics and individual health under Korean context. *J Prev Med Public Health* 2005;38(3):259-266.
6. Laflamme L, Diderichsen F. Social differences in traffic injury risks in childhood and youth: a literature review and a research agenda. *Inj Prev* 2000;6(4):293-298.
7. Smithson J, Garside R, Pearson M. Barriers to, and facilitators of, the prevention of unintentional injury in children in the home: a systematic review and synthesis of qualitative research. *Inj Prev* 2011;17(2):119-126.
8. Males MA. Poverty as a determinant of young drivers' fatal crash risks. *J Safety Res* 2009;40(6):443-448.
9. Traynor TL. The relationship between regional economic conditions and the severity of traffic crashes. *Traffic Inj Prev* 2009;10(4):368-374.
10. Maio RE, Green PE, Becker MP, Burney RE, Compton C. Rural motor vehicle crash mortality: the role of crash severity and medical resources. *Accid Anal Prev* 1992;24(6):631-642.
11. Kristensen P, Kristiansen T, Rehn M, Gravseth HM, Bjerkedal T. Social inequalities in road traffic deaths at age 16-20 years among all 611,654 Norwegians born between 1967 and 1976: a multilevel analysis. *Inj Prev* 2012;18(1):3-9.
12. Vane DW, Shackford SR. Epidemiology of rural traumatic death in children: a population-based study. *J Trauma* 1995;38(6):867-870.
13. Durkin MS, Davidson LL, Kuhn L, O'Connor P, Barlow B. Low-income neighborhoods and the risk of severe pediatric injury: a small-area analysis in northern Manhattan. *Am J Public Health* 1994;84(4):587-592.

14. Chang DC, Eastman B, Talamini MA, Osen HB, Tran Cao HS, Coimbra R. Density of surgeons is significantly associated with reduced risk of deaths from motor vehicle crashes in US counties. *J Am Coll Surg* 2011; 212(5):862-866.
15. Rutledge R, Fakhry SM, Baker CC, Weaver N, Ramenofsky M, Sheldon GF, et al. A population-based study of the association of medical manpower with county trauma death rates in the United States. *Ann Surg* 1994;219(5):547-563.
16. Kim MH, Subramanian SV, Kawachi I, Kim CY. Association between childhood fatal injuries and socioeconomic position at individual and area levels: a multilevel study. *J Epidemiol Community Health* 2007;61: 135-140.
17. Park KH. Spatio-temporal distributions of unintentional injury mortality and influencing factors [dissertation]. Seoul: Seoul National University; 2009.
18. Lee JS, Kim Y, Jeoung GY, Park HS, Kim JY, Eun SJ, et al. Accidents statistics DB construction and the present state analysis. Seoul: Seoul National University Hospital, National Health Insurance Service; 2007.
19. Ko YK. Identification of factors related to hospital nurses' organizational citizenship behavior using a multilevel analysis. *Taehan Kanho Hakhoe Chi* 2008;38(2):287-297.
20. Kim YH, Cho YT. Impact of area characteristics on the health of vulnerable populations in Seoul. *Korean J Popul Stud* 2008;31(1):1-26.
21. Kim CS, Yun SC, Kim HR, Khang YH. A multilevel study on the relationship between the residential distribution of high class (power elites) and smoking in Seoul. *J Prev Med Public Health* 2006;39(1):30-38.
22. Korea Center for Disease Control and Prevention. Korean national hospital discharge in-depth injury survey. Cheongwon: Korea Center for Disease Control and Prevention; 2008.
23. Hanyang University. Health promotion strategies and programmes development for health inequalities alleviation. Seoul: Hanyang University; 2009.
24. Statistics Korea. Regional essential data. Daejeon: Statistics Korea; 2010.
25. Seoul National University. Analysis of vulnerable area and monitoring in emergency medical service and efficient support plan in emergency medical resources. Seoul: Seoul National University; 2009.
26. National Emergency Medical Center. 2007 Emergency medical statistics. Seoul: National Emergency Medical Center; 2008.
27. Jung JH, Kwon SM, Kim KH, Lee SK, Kim DS. Impact of health insurance type on the quality of hemodialysis services: a multilevel analysis. *J Prev Med Public Health* 2010;43(3):245-256.
28. Saadat S, Akbari H, Khorramirouz R, Mofid R, Movaghar VR. Determinants of mortality in patients with traumatic brain injury. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2012;18(3):219-224.
29. Donate-Lopez C, Espigares-Rodriguez E, Jimenez-Moleon JJ, Luna-del-Castillo Jde D, Bueno-Cavanillas A, Lardelli-Claret P. The association of age, sex and helmet use with the risk of death for occupants of two-wheeled motor vehicles involved in traffic crashes in Spain. *Accid Anal Prev* 2010;42(1):297-306.
30. Kim KH, Noh M, Ha ID. A study using HGLM on regional difference of the dead due to injuries. *J Korean Data Inf Sci Soc* 2011;22(2):137-148.
31. Kim JH, Kim SP, Kim SJ, Cho SH, Cho NS. Analysis of the factors that influence the severity of injury of pedestrian traffic accident patients in an emergency department. *J Korean Soc Emerg Med* 2010;21(5):561-568.
32. Dunn CW, Donovan DM, Gentilello LM. Practical guidelines for performing alcohol interventions in trauma centers. *J Trauma* 1997;42(2): 299-304.
33. Desai A, Bekelis K, Zhao W, Ball PA. Increased population density of neurosurgeons associated with decreased risk of death from motor vehicle accidents in the United States. *J Neurosurg* 2012;117(3):599-603.
34. Katsaragakis S, Drimousis PG, Kleidi ES, Toutouzas K, Lapidakis E, Papadakis G, et al. Interfacility transfers in a non-trauma system setting: an assessment of the Greek reality. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2010;18:14.
35. Gupta R, Greer SE, Martin ED. Inefficiencies in a rural trauma system: the burden of repeat imaging in interfacility transfers. *J Trauma* 2010; 69(2):253-255.
36. Ahn KO, Hong JY, Kim Y, Jung KY. Appropriate interhospital transfer of emergent patients. *J Korean Soc Emerg Med* 2006;17(2):138-145.
37. Jung KW, Jang JM, Kim J, Baek SJ, Song SY, Gang CS, et al. Delayed transfer of major trauma patients under the current emergency medical system in Korea. *J Korean Soc Traumatol* 2011;24(1):25-30.
38. Han SS, Jung K, Kwon J, Kim J, Choi SC, Lee KJ. Problems with transferring major trauma patients to emergency medical center of a university hospital from another medical center. *J Korean Soc Traumatol* 2011; 24(2):118-124.
39. Cubbin C, LeClere FB, Smith GS. Socioeconomic status and injury mortality: individual and neighbourhood determinants. *J Epidemiol Community Health* 2000;54(7):517-524.
40. Lee HW, Park JH, Kang SH, Kim WJ. A study on self-sufficiency for hospital injury inpatients in Korea. *J Korea Acad Ind Coop Soc* 2011;12(12): 5779-5788.