

한국의 중증외상 사망률의 지역적 차이에 대한 비교 연구

정태욱¹ · 조지연^{2,4*} · 김성호^{3,4}

¹국립중앙의료원 응급의학과

²질병관리청 손상예방관리과

³분당서울대학교병원 응급의학과

⁴대한응급의료중사자교육연구회

Comparative study of geographic differences of severe trauma mortality in Korea

Tae-Wook Jeong¹ · Ji-Yeon Jo^{2,4*} · Seong-Ho Kim^{3,4}

¹Department of Emergency Medical Service, National Medical Center

²Division of Chronic Diseases Control & Research, Korea Centers for Diseases Control and Prevention

³Department of Emergency Medical Service, Seoul National University Bundang Hospital

⁴Korea Paramedic Education Research Society

=Abstract =

Purpose: Mortality due to trauma is relevant to both low-income and high-income countries. A diversity of causes leads to mortality such as, socioeconomic status and geographic factors. This study sought to differentiate between cases of mortality in a metropolitan city and a rural area, with data from critical trauma patients.

Methods: Community-based severe trauma surveillance data from 2018 was used in this study. Logistic regression was conducted to compare the odds ratios between deaths that occurred in a metropolitan city and a rural area. Multiple logistic regression by controlling variables such as type of medical institution and injury severity score was conducted to estimate the effect on the trauma patients.

Results: In total, 28,217 participants were selected as total population. We observed that the odds of

Received November 5, 2021 Revised December 12, 2021 Accepted December 28, 2021

*Correspondence to Ji-Yeon Jo

Korea Disease Control and Prevention Agency, 125, Osongsaengmyeong 2-ro, Osong-eup, Heungdeok-gu, Cheongju-si, Chungcheongbukdo, 28161, Republic of Korea

Tel: +82-43-719-7423 Fax: +82-43-179-7429 E-mail: jjy38@korea.kr

death decreased as the level of the trauma center increased. Compared to the metropolitan city, the odds ratio of rural areas was 1.44. The odds ratio increased as the injury severity score increased.

Conclusion: This study suggests that the mortality of critical trauma patients is higher in rural areas than in metropolitan cities. More studies are needed to expand on this.

Keywords: Injuries, Geography, Mortality, Trauma

I. 서 론

1. 연구의 필요성

외상은 중요한 보건 문제로 국제보건기구의 보고서에 따르면, 매년 외상으로 5,800만 명이 목숨을 잃고 있으며 이는 전세계 인구 사망원인의 9%에 달한다[1, 2]. 외상은 세계에서 교통사고 및 자해로 15세에서 44세의 생산 가능 연령대에서 가장 많이 발생하는 사망원인으로 전체 사회경제적 비용 중 손상 사망으로 인한 생산성 손실 비용이 차지하는 비율은 60~62%로 나타났다[3]. 외상은 사망과 장애의 주요 원인으로 외상환자의 손상 기전 및 사망률에 관한 연구가 지속적으로 진행되어 왔고 그 양상과 변화에 대해 많은 결과가 보고되고 있다[4]. 통계청이 발표한 2019 사망원인 통계에 따르면, 2019년 우리나라 총 사망자 295,110명 중 질병이 아닌 외인(사고)으로 인한 사망자 수는 27,282명으로 전체 사망자의 9.4%에 이르며 주요 외인에 의한 사망원인은 인구 10만 명당 자살이 26.9명, 운수사고 8.2명, 추락사고 5.2명 순으로 많았다[5]. 국립중앙의료원의 2019 외상등록체계 연보[6]에 따르면, 2019년 권역외상센터에 내원한 중증외상 환자 중 4.9%가 응급실에서 사망하였으며 13.4%가 입원 후 사망하였다. 예방 가능한 외상사망률은 이러한 접근 중에 하나의 예로 사망 환자가 적절한 외상처치 인력과 장비를 갖춘 의료기관으로 이송되었거나, 임상적으로 적절한 진단을 받아 필요한

치료를 적시에 받았더라면 생존했을 것으로 예상되는 환자를 말한다[7]. 국내에서도 이에 관한 여러 연구가 진행되었고[7-10] 조사에 따르면 1997-1998년, 2003-2004년, 2009-2010년 예방 가능한 외상 사망률이 각 40.5%, 39.6%, 35.2%로 감소 추세이다. 만약 국내의 외상치료 체계의 수준이 선진국 수준으로 갖춰진다면 사망률을 10%대로 낮출 수 있다고 전망했다[8-11]. 외상환자들의 사망원인은 지리적, 사회경제적 등의 여러 측면에 따라 차이를 보이며[12], 외상환자의 사망률의 패턴에 따라 지역별 특성을 나타낼 수 있다[4]. 선진 국가에서는 이 전부터 외상환자 발생 자체의 지역적 차이에 대한 보고가 이루어져 왔다[13, 14]. 이에 국내에서는 몇몇 연구들이 진행되어 왔으나[15, 16], 국내의 외상에 관한 연구는 손상의 발생 양상과 특성 분석, 특정 부위 손상의 임상적 특성을 분석하는 연구가 주를 이루어 인구학적 요인, 손상 특성 및 지역을 함께 고려한 연구는 부족한 실정이다[17]. 이에 본 연구에서는 119 구급대가 이송한 중증외상 환자를 대상으로 대도시와 중소도시의 중증외상 사망에 미치는 영향을 파악하기 위해 나이, 성별, 의도성, 손상기전, 손상 중증도, 응급의료기관 분류 요인들을 포함하여 본 연구를 진행하였다.

II. 연구방법

1. 연구설계

이 연구는 ‘지역사회기반 중증외상조사 (Community-based Severe Trauma Surveillance)’ 자료를 이용하여 연구설계에서 인간 대상 연구의 범위에 포함되지 아니하고 2차 자료를 활용한 연구이다. 자료는 2019년 질병관리청에서 2018년 전국에서 발생한 중증손상 및 다수사상 환자를 의무기록 조사한 자료이다. 본 연구의 자료는 생명윤리법 시행규칙 제2조에 의거하여 국가나 지방자치단체가 공공 복리나 서비스 프로그램을 검토, 평가하기 위해 직접 또는 위탁하여 수행하는 연구에 포함되므로 연구윤리위원회의 심의 대상이 아니다.

2. 연구 대상

연구 대상은 2018년 1월 1일부터 2018년 12월 31일까지 119구급차를 이용한 중증외상 환자를 대상으로 하였다. 질병 외 환자 중 외인성 심장정지 환자 또는 구급활동일지 환자 평가 항목에서 개정 외상 지수(revised trauma score: RTS)가 비정상 또는 중증외상 환자 응급처치 세부상황표(이하 중증외상 세부상황표)를 작성한 환자를 중증외상으로 정의하였다. 비정상 개정손상지수란 의식상태가 verbal response, painful response, unresponsive에 해당되거나 활력징후 중 수축기 혈압이 90mmHg 미만 또는 호흡수가 10회 미만 또는 29회 초과할 경우를 말한다. 중앙소방본부(현 소방청)는 2013년부터 중증외상 세부상황표를 작성하였으며 작성 기준으로는 생리학적 소견(비정상 개정손상지수를 보이는 환자), 신체검사소견(관통 또는 자상(머리/목/가슴/배/상완/대퇴부), 흉곽의 불안정 또는 변형(동요가슴), 두

개 이상의 근위부 긴뼈 골절, 압제/벗겨진/찢린/맥박이 소실된 사지, 손목 또는 발목 상부의 절단, 골반골 골절, 두개골의 열린 또는 함몰 골절, 외상성 마비), 손상기전(고층 낙상(성인 6m / 소아 3m), 고위험 교통사고, 자동차 대보행자/자전거 사고, 30km/h 이상 속도의 오토바이 사고), 그 외 구급대원이 판단 시(55세 이상, 15세 이하, 항응고 치료, 출혈성 질환, 화상과 외상이 동반, 투석 필요, 시간을 다루는 사지 손상, 임신 20주 이상, 기타에 해당되는 환자) 중증외상으로 해당한다고 보는 경우 세부상황표를 작성하게 된다[18]. 손상기전이 둔상 및 관통상이 아닌 경우와 최종 결과, 손상 중증도, 장애 여부 미상은 제외하였다.

3. 연구도구

본 연구에서 독립변수는 지역을 사고기준 주소로 대도시와 중소도시로 분류하였고, 종속변수로는 응급실 진료결과, 입원 후 결과, 전원 후 응급실 진료결과 및 입원 후 결과가 사망, 통제변수로는 나이, 성별, 의도성, 손상기전(둔상 및 관통상), 세부 손상기전(운수사고, 추락 및 미끄러짐, 둔상, 관통상, 기계), 손상 중증도 점수, 응급의료기관 분류를 포함하였다. 대도시와 중소도시의 분류는 지방자치법 법률상 인구가 50만 이상의 도시를 대도시로 규정하고 있다. 통상 대도시의 의미는 인구의 규모뿐만 아니라 지역의 행정적, 경제적, 정치적, 사회문화적 중심지 역할을 하는 도시를 대도시라고 한다. 본 연구에서 대도시는 서울특별시와 경기도, 6개 광역시(광주광역시, 대구광역시, 부산광역시, 울산광역시, 인천광역시, 대전광역시)가 대도시이며 그 외 도시를 중소도시로 분류하였다[19]. 나이는 만 나이를 기준으로 <18, 18-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, ≥65로 분류하였고, 성별은 남성 또는 여성으로 분류하

였다. 의도성은 비의도적 사고, 자해·자살, 폭력·타살, 기타, 미상으로 분류하였다. 손상기전은 둔상 및 관통상으로 분류하였고, 둔상에 포함되는 손상기전은 운수사고, 추락 및 미끄러짐, 둔상, 기계 손상기전이 포함되며, 관통상은 관통상 손상기전을 포함한다. 손상 중증도는 손상 중증도점수(injury severity score : ISS)를 이용하였다. 손상중증도점수는 다발성 손상을 점수화하여 중증도를 평가하는 방법으로 점수는 1-75점의 구간으로 나뉜다. 일반적으로 1-8점을 경중, 9-15점 중등도, 16점 이상을 중증으로 분류한다[20]. 손상중증도는 1-8, 9-15, 16-19, ≥ 20 으로 분류하였다. 의료기관은 응급의료에 관한 법률에 따라 권역외상센터, 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관으로 분류하였다. 권역외상센터는 2018년 6월 이전에 개소한 11개소(가천대학교 길병원, 의정부성모병원, 아주대학교병원, 원주세브란스기독병원, 을지대학교병원, 단국대학교병원, 충북대학교병원, 전남대학교병원, 목포한국병원, 부산대학교병원, 울산대학교병원)를 분류하였고, 권역응급의료센터이면서 권역외상센터인 경우는 권역외상센터로 분류하였다.

4. 분석 방법

대도시와 중소도시에 따라 연구대상자의 일반적 특성을 살펴보기 위하여 빈도와 백분율을 산출하였다. 또한 나이, 성별, 의도성, 기관 유형, 손상기전, 손상 중증도 점수에 따른 도시와 중소도시 별 사망 관계를 알아보기 위해 χ^2 (chi-square)를 실시하였다. 도시와 중소도시 사망률의 차이를 보기위해 사망과 독립적으로 관련 있던 요인인 나이, 성별, 의도성, 기관 유형, 손상기전, 손상 중증도 점수를 통제변수로 하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 중증외상 사망에 의료기관 유형, 손상 중증도가

미치는 영향을 파악하기 위하여 다중로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 모든 분석 방법은 SPSS(버전 20)를 사용하였으며, 유의 수준은 $p < .05$ 를 기준으로 하였다.

III. 연구결과

2018년 중증외상 환자는 총 29,850명이었고, 1,633명의 미상을 제외한 28,217명이 이 연구의 대상자에 포함되었다.

1. 대도시와 중소도시별 중증외상 환자 특성 비교

전체 대상자 28,217명 중 도시의 분포를 보면 대도시 58.3%(16,458명), 중소도시 41.7%(11,759명)로 도시 간 중증외상환자 발생의 유의한 차이가 있었다($p < .001$). 나이에 따라서는 대도시에서 18세 이하 6.8%(1,925명), 18-24세가 3.9%(1,102명), 25-34세 5.8%(2,594명), 35-44세 5.8%(1,622명), 45-54세 9.2%(2,606명), 55-64세 11.5%(3,252명), 65세 이상이 15.3%(4,320명), 중소도시에서 18세 이하 3.0%(852명), 18-24세가 2.3%(646명), 25-34세 3.4%(963명), 35-44세 4.2%(1,192명), 45-54세 6.8%(1,925명), 55-64세 9.1%(2,567명), 65세 이상이 12.8%(3,614명)로 유의한 차이가 있었고($p < .001$), 성별에서 대都市는 남성 39.9%(11,255명), 여성 18.4%(5,203명), 중소도시에서 남성 29.1%(8,203명), 여성 12.6%(3,556명)로 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 손상 의도성은 대도시에서 비의도적 손상 50.8%(14,333명), 자해·자살 3.5%(982명), 폭력·타살이 2.2%(632명), 미상 1.8%(511명) 중소도시에서 비의도적 손상 37.9%(10,703명), 자해·자살

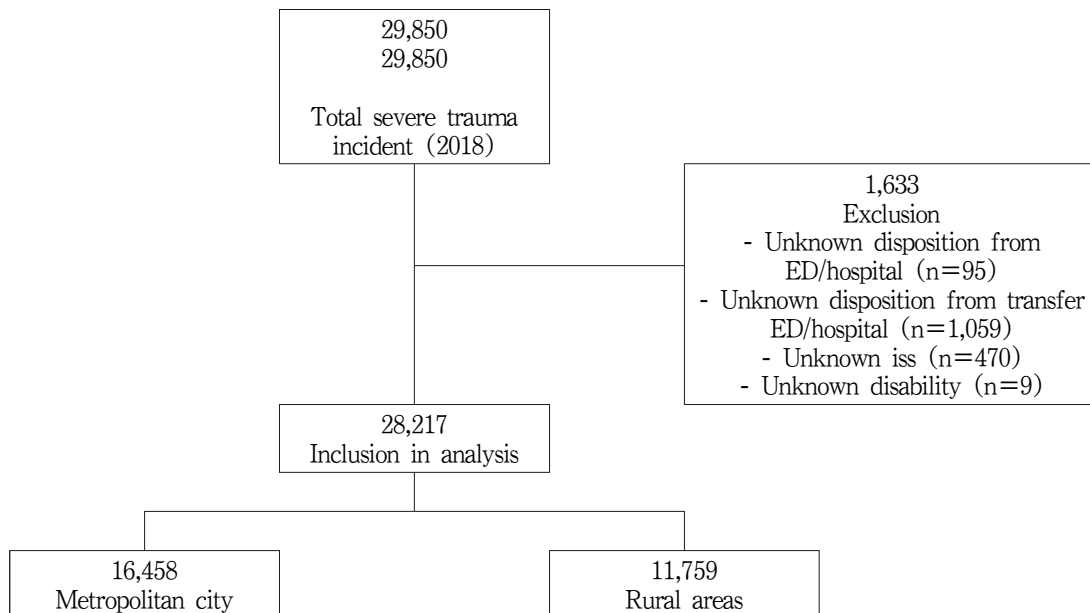


Fig. 1. Analysis flow chart.

1.4%(388명), 폭력·타살 1.5%(413명), 미상 0.9%(255명)였다. 중증외상 환자의 사망 결과는 19.1%(5,377명)로 사망하였으며, 응급실 68.9%(3,705명) 또는 입원 후 24.9%(1,336명) 사망하였고, 전원 후 응급실 사망 1.4%(74명), 전원 후 입원 한 환자 중 4.9%(262명)가 사망하였다($p<.001$). 외상 후 장애가 생긴 환자는 전체 22.7%(6,402명)였고, 대도시가 53.51%(3,423명), 중소도시가 46.5%(2,979명)로 유의한 차이가 있었다($p<.001$). 의료기관 유형에 따라서는 대도시에서 권역외상센터 15.2%(4,292명), 권역응급의료센터 12.9%(3,646명), 지역응급의료센터 25.4%(7,152명), 지역응급의료기관 4.9%(1,368명), 중소도시에서 권역외상센터 7.8%(2,186명), 권역응급의료센터 8.6%(2,432명), 지역응급의료센터 15.8%(4,469명), 지역응급의료기관 9.5%(2,672명)로 유의한 차이가 있었다($p<.001$). 손상기전에 따라서는 대도시에서 둔상 55.6%(15,700명), 관통상 2.7%(758명), 중소도시에서 둔상 40.0%(11,294명), 관통

상 1.7%(465명)로 유의하였고($p<.05$), 세부 손상기전에서 대도시에서 운수사고 24.2%(6,831명), 추락 및 미끄러짐 26.8%(7,548명), 둔상 4.0%(1,119명), 관통상 2.7%(758명), 기계 0.7%(202명), 중소도시에서 운수사고 22.5%(6,344명), 추락 및 미끄러짐 13.8%(3,900명), 둔상 2.8%(789명), 관통상 1.7%(465명), 기계 0.9%(261명)로 유의한 차이가 있었다($p<.001$). 손상 중증도점수(ISS)에서 대도시는 1-8점 31.6%(8,924명), 9-15점 10.3%(2,917명), 16-19점 3.8%(1,057명), 20점 이상 12.6%(3,560명), 중소도시에서 1-8점 19.6%(5,538명), 9-15점 8.5%(2,406명), 16-19점 3.0%(836명), 20점 이상 10.6%(2,979명)로 유의한 차이가 있었다($p<.001$)<Table 1>.

2. 지리적 차이에 따른 중증외상 사망에 미치는 영향

<Table 2>는 지리적 차이에 따른 중증외상

Table 1. Demographic characteristics of the study population and chi-square analysis
(N=28,217)

Variables	Total		Metropolitan city		Rural areas		<i>p</i>
	N	%	N	%	N	%	
Total	28,217	100.0	16,458	58.3	11,759	41.7	
Age							>.001
<18	2,777	9.8	1,925	11.7	852	7.3	
18-24	1,748	6.2	1,102	6.7	646	5.5	
25-34	2,594	9.2	1,631	9.9	963	8.2	
35-44	2,814	10.0	1,622	9.9	1,192	10.1	
45-54	4,531	16.1	2,606	15.8	1,925	16.4	
55-64	5,819	20.6	3,252	19.8	2,567	21.8	
≥65	7,934	28.1	4,320	26.3	3,614	30.7	
Gender							.014
Male	19,458	69.0	11,255	68.4	8,203	69.8	
Female	8,759	31.0	5,203	31.6	3,556	30.2	
Intent							>.001
Unintentional	25,036	88.7	14,333	87.1	10,703	91.0	
Suicide	1,370	4.9	982	6.0	388	3.3	
Violence	1,045	3.7	632	3.8	413	3.5	
Unknown	766	2.7	511	3.1	255	2.2	
Mortality	5,377	100.0	2,754	16.7	2,623	22.3	>.001
ED	3,705	68.9	1,818	11.1	1,887	16.1	
Hospital	1,336	24.9	844	5.1	492	4.2	
Transfer ED	74	1.4	13	0.1	61	0.5	
Transfer hospital	262	4.9	79	0.5	183	1.6	
Disability	6,402	100.0	3,423	20.8	2,979	25.3	
The level of medical center*							>.001
Level I	6,478	23.0	4,292	26.1	2,186	18.6	
Level II	6,078	21.5	3,646	22.2	2,432	20.7	
Level III	11,621	41.2	7,152	43.5	4,469	38.0	
Level IV	4,040	14.3	1,368	8.3	2,672	22.7	
Type of Injury							.008
Blunt	26,994	95.7	15,700	95.4	11,294	96.1	

Penetrating	1,223	4.3	758	4.6	465	4.0
Mechanism of Injury	>.001					
Traffic	13,175	46.7	6,831	41.5	6,344	54.0
Fall or Slip	11,448	40.6	7,548	45.9	3,900	33.2
Blunt	1,908	6.8	1,119	6.8	789	6.7
Penetrating	1,223	4.3	758	4.6	465	4.0
Machine	463	1.6	202	1.2	261	2.2
ISS [†]	>.001					
1-8	14,462	51.3	8,924	54.2	5,538	47.1
9-15	5,323	18.9	2,917	17.7	2,406	20.5
16-19	1,893	6.7	1,057	6.4	836	7.1
≥20	6,539	23.2	3,560	21.6	2,979	25.3

*The level of medical center
 Level I = Regional trauma center
 Level II = Regional emergency medical center
 Level III = Local emergency medical center
 Level IV = Local emergency treatment center
[†]ISS: Injury severity score

사망에 미치는 요인을 분석한 결과이다. 전체적으로 나이, 성별, 의도성, 손상기전, 손상 중증도점수, 의료기관 유형을 통제하였을 때 대도시에 비해 중소도시에서 중증외상 환자가 사망할 확률이 높았다(adjusted odds ratios [aOR] 1.44, 95% CI, 1.32-1.58). 나이에서 18세 이하에 비해 고령으로 갈수록 사망할 확률이 증가하였다(35-44 aOR, 1.31, 95% CI, 1.03-1.67; 45-54 aOR, 1.45, 95% CI, 1.16-1.82; 55-64 aOR, 1.59, 95% CI, 1.27-1.98; 65세 이상, aOR, 2.99, 95% CI, 2.41-3.70). 의도성에서는 자해·자살이 사망할 확률이 증가하였고(aOR, 4.84, 95% CI, 3.95-5.93), 의료기관유형에서는 권역외상센터에 비해 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관에서 사망률이 증가하였다(권역응급의료센터 aOR, 1.59, 95% CI, 1.40-1.81; 지역응급의료센터 aOR, 2.24, 95% CI, 2.00-2.52; 지역응급의료기관 aOR, 5.08, 95% CI, 4.33-5.94). 손상중증도에서 1-8

점에 비해 손상중증도가 증가할수록 사망할 확률이 높았다(9-15점 aOR, 9.37, 95% CI, 7.63-11.51; 16-19점 aOR, 28.98, 95% CI, 23.30-36.04; 20점 이상 aOR, 249.60, 95% CI, 206.11-302.26).

3. 의료기관 유형, 손상 중증도에 따른 중증외상 사망에 미치는 영향

〈Table 3〉은 의료기관 유형과 손상 중증도점수에 따른 중증외상 사망에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과이다. 중소도시의 경우 대도시보다 권역응급의료센터(aOR, 1.76, 95% CI, 1.56-1.99)와 지역응급의료센터(aOR, 2.44, 95% CI, 2.18-2.72), 지역응급의료기관(aOR, 5.64, 95% CI, 4.86-6.54) 모두 사망할 확률이 높았다. 중소도시의 경우 손상 중증도점수가 9-15점(aOR, 10.93, 95% CI, 8.93-13.36), 16-19점(aOR, 34.74, 95% CI, 28.12-42.92), 20

Table 2. Odds ratios from logistic model of the study population

(N=28,217)

Variables	Odds Ratio	95% CI	<i>p</i>
Metropolitan city / Rural areas			
Metropolitan city	1	-	-
Rural areas	1.44	1.32-1.58	>.001
Age			
<18	1	-	-
18-24	1.01	0.11-1.34	.919
25-34	0.98	0.76-1.26	.863
35-44	1.31	1.03-1.67	.029
45-54	1.45	1.16-1.82	>.001
55-64	1.59	1.27-1.98	>.001
≥65	2.99	2.41-3.70	>.001
Gender			
Male	0.99	0.89-1.09	.803
Female	1	-	-
Intent			
Unintentional	1	-	-
Suicide	4.84	3.95-5.93	>.001
Violence	1.09	0.75-1.59	.645
The level of medical center			
Level I	1	-	-
Level II	1.59	1.40-1.81	>.001
Level III	2.24	2.00-2.52	>.001
Level IV	5.08	4.33-5.94	>.001
Type of injury			
Blunt	1.61	0.98-2.62	.059
Penetrating	1	-	-
Mechanism of Injury			
Traffic	0.99	0.70-1.43	.987
Fall or slip	0.70	0.49-1.01	.560
Blunt	0.98	0.64-1.49	.915
Penetrating	-	-	-
Machine	1	-	-
ISS*			
1-8	1	-	-

9-15	9.37	7.63-11.51	>.001
16-19	28.98	23.30-36.04	>.001
≥20	249.60	206.11-302.26	>.001
R²=.059, Adj R²=.059, F=245.908, p>.001			

†ISS: Injury severity score

Table 3. Odds ratios for metropolitan city vs. rural areas, stratified by emergency medical treatment center designation, injury severity, and medical region (N=28,217)

Variables	Odds Ratio	95% CI	p
The Level of Medical Center*			
Level I	1	-	-
Level II	1.76	1.56-1.99	>.001
Level III	2.44	2.18-2.72	>.001
Level IV	5.64	4.86-6.54	>.001
ISS[†]			
1-8	1	-	-
9-15	10.93	8.93-13.36	>.001
16-19	34.74	28.12-42.92	>.001
≥20	318.72	264.74-383.72	>.001
R²=.036, Adj R²=.036, F=529.396, p>.001			

*The Level of Medical Center

Level I = Regional trauma center

Level II = Regional emergency medical center

Level III = Local emergency medical center

Level IV = Local emergency treatment center

†ISS: Injury severity score

점 이상(aOR, 318.72, 95% CI, 264.74-383-72) 일 때 모두 사망할 확률이 증가하였다.

또한 응급의료기관 분류에 따른 지역적 사망의 차이를 분석하였다.

이번 연구 결과에서는 중증외상 환자의 사망에 미치는 지역적 차이를 파악한 결과 대도시에 비해 중소도시에서 사망률이 44% 높게 나타났다. 이는 선행연구 Kim[21]의 연구에서 나타난 비수도권지역과 농촌지역이 도시지역보다 치명적 부상의 위험성이 더 높음을 나타내는 결과와 일치하였으며, 최 등[17]의 연구에서도 중증손상 환자의 사망이 개인 수준의 변수를

IV. 고 찰

본 연구에서는 지역사회기반 중증외상조사의 전국적 자료를 이용하여 중증외상으로 인해 사망한 환자를 대도시군과 중소도시군 간을 비교하여 지역 간의 사망률 차이를 살펴보았다.

통제된 후에도 지역수준변수 중 인구 당 외과 전문의 수와 수술 병상 수가 통계적으로 유의미한 영향을 미친다고 보고되고 있어, 손상 환자의 사망률에 영향을 미치는 지역적 차이가 있다는 기존의 연구와 일치하였다.

중소도시에서 손상 중증도를 통제하였을 때 권역외상센터보다 권역응급의료센터와 지역응급의료센터, 지역응급의료기관에서 치료를 받았을 때 사망이 증가하였다. 이는 MacKenzie의 연구[22]에서 중증외상 환자가 레벨1 외상센터로 이송하여 치료 시 사망률이 25% 감소한다는 결과와 같다. 외상치료의 핵심은 외상환자를 적절한 시간 내에, 적절한 외상치료가 가능한 의료기관으로 이송하여 적절하게 치료를 받게 하는 것이다[23].

의도성 여부에서는 비의도적 손상에 비해 자해·자살과 같은 의도성 손상에서 사망 위험이 증가하였다. 2019년 사망원인통계 결과에서도 외인에 의한 사망률에서 자살이 가장 높았고 운수사고, 추락사고 순이었다[5]. 외인에 의한 사망률 감소를 위해서는 지속적이고 추가적인 자살 예방 대책이 필요할 것으로 판단된다. 손상 중증도는 중증도가 증가할수록 사망 위험이 매우 높게 증가하였다. Lim의 연구[24]에서 RTS 점수와 ISS 점수 모두 사망률과 연관이 있었던 것과 같은 결과로 손상중증도 점수체계가 단순히 중증외상 환자의 선별에 이용되는 것 외에 중증외상 환자 치료의 예후 판정 지표로도 사용될 수 있음을 보여준다.

중증외상 전체 발생 환자 중 23%가 장애가 발생하였다. 향후 중증외상 사망률뿐만 아니라 장애율을 낮출 수 있도록 진료와 재활 중재가 필요하다.

중증외상 치료의 핵심은 적절한 시간 내에 치료가 가능한 외상치료 의료기관으로 이송하여 치료를 받게 하는 것이다. 본 연구에서 119

구급대가 중증외상 환자를 지역응급의료센터와 지역응급의료기관으로 이송된 경우가 55%가 넘으며, 권역외상센터로 이송된 환자에 비해 사망률 높았다. 중증외상 환자가 치료가 가능한 의료기관으로 적절하게 이송될 수 있도록 구급대원의 교육과 지역별 적절한 의료기관 배치가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 2018년 단일 연도만을 횡단 분석하였고, 소방청 구급데이터베이스 기반으로 119구급대가 이송하지 않은 자차 내원, 사설 구급차를 이용한 내원 등의 중증외상 환자는 연구대상에 포함되지 않아, 결과를 전체 중증외상 환자로 일반화가 어렵다는 한계가 있으며 이를 보완할 추가 연구가 필요할 것이다. 하지만 도보 이용자 중 중증외상 환자는 거의 없다는 현실을 고려하여 119구급대가 이송한 전수를 조사하였다는 점을 고려한다면 본 연구의 결과는 충분한 의미를 지닐 것으로 판단된다.

추후 권역외상센터 17개가 모두 운영이 되면 권역외상센터를 아우르는 추가 연구와 지역사회기반 중증외상조사 자료가 더 조사되면 시계열적 연구가 필요할 것이다.

V. 결 론

현재 응급의료체계 성과 평가를 위한 대표 도구로 '예방 가능한 사망률'을 산출하고 있으나, 해당 지표는 사망 환자에 국한하여 패널을 통해 산출하는 한계가 있으며, 국내 외상 발생 현황을 지역별로 비교한 연구가 부족한 실정인 상황과 119구급대가 전국으로 이송한 중증외상 환자에 대해 도시 규모에 따른 사망에 미치는 영향을 연구한 점에 있어 본 연구는 의의가 있다. 전체적으로 대도시에 비해 중소도시에서 외상으로 인한 사망률이 더 높다는 것을 확인할

수 있었다. 또한, 권역외상센터로 이송된 환자의 사망률이 낮았다. 권역외상센터는 2012년 5개의 지정을 시작으로 2021년 현재 15개소가 개소하여 운영되고 있으며, 2개소가 운영 준비를 하고 있다. 권역외상센터는 전국 어디서나 1시간 이내로 치료받을 수 있도록 전문인력, 시설, 장비 등 국가의 지원을 받아 운영되고 있어 그 결과로 보여진다. 앞으로 대도시에 비해 중소도시는 의료기관 및 의료인력 부족과 병원 접근성이 좋지 않은 이유 등으로 지역 격차는 심화될 것이며 이로 인한 중증외상 사망률과 장애율 또한 증가될 것으로 예측된다. 이러한 지역적 격차를 줄이기 위해서는 외상에 대한 국가적 수준의 예방대책과 응급의료체계를 구축함에 있어 취약지역을 위한 지역적 특성에 맞는 지역단위 기반의 예방 정책을 모색하여 균형 잡힌 응급의료체계를 구축해야 할 것이다.

ORCID ID

Tae-Wook Jeong: 분석 결과 해석 및 논의,
연구 보고서 작성

0000-0002-4495-3503

Ji-Yeon Jo: 자료수집, 분석 결과 해석 및 논의,
관리 사항 감독, 연구보고서 작성

0000-0001-5554-8602

Seong-Ho Kim: 분석 결과 논의

0000-0002-5366-5503

References

1. Lee EJ, Lee JS, Kim Y, Park KH, Eun SJ, Suh

SK et al. Patterns of unintentional domestic injuries in Korea. *J Prev Med Public Health* 2010;43(1):84-92.

<https://doi.org/10.3961/jpmph.2010.43.1.84>

2. World Health Organization. The injury chart book : a graphical overview of the global burden of injuries. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42566>

3. Park KH, Lee JS, Kim Y, Kim YI. The socio-economic cost of injuries in South Korea. *J Prev Med Public Health* 2009;42(1):5-11.

<https://doi.org/10.3961/jpmph.2009.42.1.5>

4. Hong TH, Lee SH, Kim HW, Jung MJ, Lee JG. Patterns of In-hospital Mortality and Causes of Death in Blunt Poly-trauma Patients. *J Acute Care Surg* 2014;4(2):67-72.

<https://doi.org/10.17479/jacs.2014.4.2.67>

5. Korea National Statistical Office. Annual report on the causes of death statistics in 2019. Available at: <https://kostat.go.kr/portal/eng/index.action>

6. National Emergency Medical Center. 2019 Emergency medical statistics yearbook. Available at: https://www.e-gen.or.kr/nemc/statistics_annual_report.do

7. Moon SB, Lee SH, Ryoo HW, Kim JK, Ahn JY, Kim SJ et al. Preventable trauma death rate in Daegu, South Korea. *Clin Exp Emerg Med* 2015;2(4):236.

<https://doi.org/10.15441/ceem.15.085>

8. Jung KY, Kim JS, Kim Y. Problems in trauma care and preventable deaths. *J Korean Soc Emerg Med* 2001;12(1):45-56.

9. Kim Y, Jung KY, Cho KH, Kim H, Ahn HC, Oh SH et al. Preventable trauma deaths rates and management errors in emergency medical system in Korea. *J Korean Soc Emerg Med*

- 2006;17(5):385-94.
10. Kim H, Jung KY, Kim SP, Kim SH, Noh H, Jang HY et al. Changes in preventable death rates and traumatic care systems in Korea. *J Korean Soc Emerg Med* 2012;23(2):189-97.
 11. Lee KH. Optimal trauma care system in Korea. *J Korean Med Assoc* 2013;56(9):748-50.
<https://doi.org/10.5124/jkma.2013.56.9.748>
 12. Bartolomeo SD, Sanson G, Michelutto V, Nardi G, Burba L, Francescutti C et al. Epidemiology of major injury in the population of Friuli Venezia Giulia—Italy. *Injury* 2004;35(4):391-400. [https://doi.org/10.1016/S0020-1383\(03\)00246-8](https://doi.org/10.1016/S0020-1383(03)00246-8)
 13. Van Beeck EF, Mackenbach JP, Looman CWN, Kunst AE. Determinants of traffic accident mortality in the Netherlands: a geographical analysis. *Int J Epidemiol* 1991;20(3):698-706. <https://doi.org/10.1093/ije/20.3.698>
 14. Brown JB, Rosengart MR, Billiar TR, Peitzman AB, Sperry JL. Geographic distribution of trauma centers and injury related mortality in the United States. *J Trauma Acute Care Surg* 2016;80(1):42.
<https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000902>
 15. Lee JY, Lee KW. Clinical characteristics in geriatric trauma victims between a metropolitan city and rural areas. *J Korean Soc Emerg Med* 2008;19(5):506-12.
 16. Kim IM. Clinical experience of head-injured patients in the rural area. *J Korean Neurosurg Soc* 2000;29(8):1050-4.
 17. Choi YE, Lee KS. Multilevel analysis on factors influencing death and transfer in inpatient with severe injury. *Korean J Health Policy Adm* 2013;23(3):233-43.
<https://doi.org/10.4332/KJHPA.2013.23.3.233>
 18. Sasser SM, Hunt RC, Faul M, Sugarman D, Pearson WS, Dulski T et al. Guidelines for field triage of injured patients: recommendations of the National Expert Panel on Field Triage, 2011. *MMWR Recomm Rep* 2012;61(Rr-1):1-20.
 19. Ministry of Land, Infrastructure and Transport. A city work manual. Human Culture Arirang 2015.
 20. Svenson JE, Spurlock C, Nypaver M. Factors associated with the higher traumatic death rate among rural children. *Ann Emerg Med* 1996;27(5):625-32.
[https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(96\)70167-1](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(96)70167-1)
 21. 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(2):135-40.
<https://doi.org/10.1136/jech.2006.047738>
 22. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med* 2006;354(4):366-78. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa052049>
 23. Lee KH. Current status and future perspective of regional trauma center in Korea. *J Korean Med Assoc* 2016;59(12):917-8.
<https://doi.org/10.5124/jkma.2016.59.12.917>
 24. Lim DK, Chung TN, Lee CJ, Jin SG, Kim EC, Choi SW et al. Prognostic factor for major trauma patients in the emergency medical service system. *J Trauma Inj* 2011;24(2):89-94.