

중증손상 낙상환자의 사망 요인 분석: 2016-2020 지역사회기반 중증외상자료를 활용하여

황지은¹, 이현경^{2*}

¹단국대학교 공공보건과학대학 보건행정학과, ²재능대학교 보건의료행정학과

Influencing Factors of the Mortality in Patients with Major Trauma: 2016-2022 Community-Based Severe Trauma Survey in Korea

Jieun Hwang¹, Hyunkyung Lee^{2*}

¹Department of Health Administration, College of Health and Welfare, Dankook University

²Department of Health Administration, Jaeneung University

요약 본 연구는 지난 5년 동안의 우리나라 중증손상 환자 발생 추이와 발생 기전이 낙상인 입원 환자의 특성을 파악하고 의료기관별 낙상환자 사망에 미치는 요인을 살펴보기 위한 목적으로 수행되었다. 본 연구는 질병관리청에서 제공받은 2016~2020년 지역사회기반 중증외상조사 자료를 활용하였다. 빈도분석을 실시하여 중증손상 환자의 연도별/손상기전별 추이를 살펴보고 손상 기전이 '낙상 및 미끄러짐'인 경우 낙상환자로 분류하여 낙상환자의 인구사회학적 특성, 손상 정보, 치료 결과를 파악하였다. 입원 후 사망 여부에 따라 사망 및 생존으로 구분하고 의료기관 유형별(권역외상센터, 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관) 낙상환자 사망에 영향을 미치는 요인을 살펴보기 위하여 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 2016년부터 2020년까지 중증외상환자 232,625명 가운데 낙상환자는 59,576명(25.6%)으로 나타났다. 낙상환자의 65.1%는 남성으로 50-59세가 19.8%로 가장 많았으며 지역응급의료센터 방문 환자가 44.4%로 가장 많았다. 낙상환자의 사망에 영향을 미치는 요인을 살펴본 결과, 모든 의료기관에서 손상중증도 점수가 높을수록 사망 위험이 증가하였다. 권역외상센터의 경우, 수술, 색전술을 받은 낙상환자의 사망 위험은 감소하는 반면에 수혈을 받은 경우 사망 위험이 증가하였다. 반면, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관의 경우 권역외상센터와 달리 수술과 색전술을 받은 경우 사망 위험이 증가하는 것으로 나타났다. 따라서, 본 연구 결과는 낙상환자의 사망과 장애를 예방하기 위해서는 지역별 응급의료체계의 격차를 줄이기 위한 균형 잡힌 응급의료체계 구축이 필요함을 시사한다.

Abstract This study aimed to examine trends in severe trauma patients in South Korea over the past 5 years, identify characteristics of fall patients, and investigate factors influencing fall-related deaths in medical institutions. The study utilized data from the Community-Based Severe Trauma Survey provided by the Korea Centers for Disease Control and Prevention from 2016 to 2020. Among 232,625 severe trauma patients treated during the study period, 25.6% were fall patients (n=59,576). The majority of fall patients (65.1%) were male, and the highest incidence was in the 50-59 age group (19.8%). Falls were the most common reason for visiting a Local Emergency Treatment Center (44.4%). An investigation of factors influencing fall-related deaths revealed that a higher Injury Severity Score (ISS) was associated with increased mortality risk. In the Regional Trauma Center, the risk of death decreased for fall patients who underwent surgery or embolization but increased for those who received blood transfusions. In contrast, in Local Emergency Treatment Centers and Local Emergency Medical Institutions, mortality risk increased for patients who underwent surgery or embolization. A balanced emergency medical system is needed to address regional disparities in emergency medical care to reduce fall-related deaths and disabilities.

Keywords : Fall, Emergency, Risk, Medical Service, Injury Severity Score

*Corresponding Author : Hyunkyung Lee(Incheon Jaeneung University)

email: lhk2022@jeiu.ac.kr

Received November 30, 2023

Accepted January 5, 2024

Revised December 18, 2023

Published January 31, 2024

1. 서론

전 세계적으로 매년 약 5백만 명의 사람들은 외상으로 인해 사망하며 그 가운데 낙상은 비의도적/비우발적 사고 사망 가운데 두 번째 주요 원인으로 알려져 있다[1]. 우리나라도 마찬가지로 외상은 주요한 사망원인에 해당 되는데 2022년 통계청 사망원인통계에 따르면 사고사에 의한 사망은 전체 사망원인의 7.2%를 차지한다[2]. 특히, 인구 10만 명당 사고사의 사망률은 52.1명으로 전년 50.9명 대비 증가하였으며, 사고의 외인별 사망률은 자살(25.2명), 운수사고(6.8명) 다음으로 낙상사고(5.3명)가 많았다[2].

낙상은 수직 감속 손상에 의한 둔상을 의미하며 낙상자의 체중이나 부위, 낙상 시 높이나 속도 등에 따라 손상 정도가 상이하다[3]. 실제 낙상은 모든 나이에서 발생할 수 있는 사고이지만 낙상 발생은 나이가 어릴수록 빈번하나 낙상으로 인한 사망 위험은 연령이 증가함에 따라 커지는 경향을 보이고 있다[4]. 특히 고령자는 낙상으로 인하여 골절이 쉽게 발생할 수 있는데 이는 사망 위험을 더욱 증가시키는 것으로 알려져 있다[5].

그러나 현재까지 중증손상 환자에서의 낙상 위험을 살펴본 국내 연구는 아직까지 부족한 현실이다. 질병관리청은 중증외상을 운수사고, 낙상, 둔상, 열상, 자상, 관통상 기전에 의해 발생한 외상 중 손상 중증도 점수가 16점 이상이거나 병원 도착 전 심장 정지 발생 또는 사망한 경우로 정의하고 있다[6]. 일부 연구에서 낙상으로 응급의료센터에 내원한 환자의 중증도에 미치는 요인을 조사한 바 있으나 일개 병원을 대상으로 조사하여 연구 결과를 일반화하기에는 한계가 있었다[3]. 또한, 중증 외상 환자의 사망에 영향을 미치는 요인을 살펴보더라도 도시 규모[7], 산업 현장[8] 등 특정 조건에 한정적으로 수행하거나 특수 손상[9]에 대해서만 임상적 특성을 파악하고 결과를 해석하여 역시나 한계가 있었다.

낙상에 의한 손상은 국가적으로 건강 측면에서 심각한 영향을 미치기 때문에[4] 우리나라 낙상 환자의 역학적 특성을 분석하여 손상 취약계층과 주요 손상기전을 파악할 필요가 있으며 이를 바탕으로 효과적인 손상 예방 관리 방안을 마련하는 것이 필요하다. 따라서 본 연구는 우리나라 중증손상 환자 중 낙상환자의 규모 및 특성을 파악하고 나아가 낙상의 발생 요인을 파악하여 낙상으로 인한 중증손상 예방 및 감소를 위한 방안을 모색하기 위한 목적으로 수행되었다. 또한, 본 연구는 낙상환자의 응급의료체계 이용 특성 및 치료결과 등 의료이용을 파악

하여 응급의료체계의 효율성을 높이기 위한 정책 방향을 제시하고자 하였다.

2. 연구 방법

2.1 자료원

본 연구는 2016년부터 2020년까지 지역사회기반 중증외상조사 자료를 활용하였다. 해당 조사는 질병관리청이 중증손상 및 다수사상에 대한 발생 및 진료 결과 등 지역별, 응급의료기관별 통계를 생산하여 국가 및 지역 응급의료체계 평가 기반을 제공하기 위한 목적으로 수행되고 있다[6]. 해당 조사의 대상은 119 구급대가 이송한 중증외상, 비외상성 중증손상 및 다수사상 전수가 해당된다[6]. 2013년 2개 지역에서 시작된 조사는 2016년 전국 확대되어 매년 손상의 발생부터 이송과 치료과정, 치료 결과 등 전 과정을 관찰할 수 있게 되었다[6]. 본 연구는 해당 자료를 질병관리청 국가손상정보포털 (<https://www.kdca.go.kr/injury>)에서 연도별 원시자료를 구득하였다.

2.2 연구대상

본 연구의 대상자는 2016년부터 2020년까지 지역사회기반 중증외상조사에 등록된 환자 237,616명이다. 전체 대상자 가운데 손상 기전을 확인할 수 없는 4,991명을 제외하고 손상 기전이 '낙상 및 미끄러짐' 여부에 따라 낙상 환자와 비낙상 환자로 구분하였다. 최종 낙상환자는 59,576명으로 나타났다.

2.3 연구변수

연구변수는 Table 1과 같다. 연구 대상자의 인구사회학적 변수는 성, 연령, 지역이 해당되고 기관유형으로는 권역외상센터, 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관으로 구분된다.

손상정보는 손상 발생 계절, 의도성, 발생 장소, 발생 시 활동으로 구분된다. 치료 경과는 수술 시행 여부, 외상색전술 시행 여부, 수혈 시행 여부, 입원 후 결과, 장애 정도, 정신건강의학의뢰, 재활계획으로 구분된다. 손상중증도점수(Injury Severity Score, ISS)는 신체를 6개 부위(두경부, 안면부, 흉부, 복부, 사지, 신체표면)로 구분하여 외상척도(abbreviated injury scale, AIS)로 점수화하고 중증도가 심한 3개 부위의 AIS 점수를 제공하여

Table 1. Variables in the Study

Division	Variables	Category
General Characteristics of Fall Patients	Sex	Man, Female
	Age	0-7, 8-19, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79, ≥80
	Regional	Metropolitan, Rural
	Type	Regional trauma center, Regional emergency medical center, Local emergency treatment center, Local emergency medical institution
Characteristics of Fall	Season	Spring(March-May), Summer(June-August), Autumn(September-November), Winter(December-February)
	Intent	Unintentional accidents, Self-harm/Suicide, Violence/Homicide, Other, Unknown
	Place	Home, Residential facility, Medical facility, School/education facility, Recreational facility, Road, Non-road transportation area, Factory/industry/construction facility, Farm other primary industry area, Entertainment/cultural/public facility, Commercial facility, Outdoor/sea/river, Other, Unknown
	ACT	Work, Volunteer work, Education, Exercise, Leisure activities, Basic daily life, Treatment, In transit, Other, Unknown
Treatment and Treatment Outcomes	Operation	No, Yes, Unknown
	Embolization	No, Yes
	Transfusion	No, Yes, Unknown
	Treatment outcome in emergency room	Discharge, Transfer, Hospitalization, Death, Unknown
	Treatment outcome after inpatient	Normal discharge, Discharge with no improvement prospects, Discharge at own request, Transfer, Death, Withdrawal, Other Still hospitalized, Unknown
	Disability	Death, Vegetative state, Severe disability, Moderate disability, Recovery, Unknown
	Rehabilitation plan	Rehabilitation treatment at investigated hospital, Rehabilitation treatment at another hospital, Rehabilitation treatment at nursing hospital, Admission to nursing facility, No plan, Other, Unknown
	ISS(Injury severity score)	1-15, 16-24, 25-75, Death, Unknown
Psychiatric consultation	No, Received treatment, No request, Patient refusal, Other, Unknown	

합산한다[10]. 본 연구에서는 ISS를 1-15, 16-24, 25-75으로 구분하였고 사망, 미상도 포함하였다.

2.4 연구방법

연구의 분석은 SAS version 9.4 (SAS institute, Cary, North Carolina)를 이용하였다. 빈도분석을 실시하여 연도별/손상기전별 환자 수 추이를 살펴보았다. 또한, 낙상환자의 인구사회학적 특성을 빈도분석을 통해 파악하였다. 주요 속성별 낙상 사고의 현황과 낙상에 따른 치료 결과의 현황은 기관유형별로 비교하여 살펴보고, 카이제곱검정(Chi-square test)을 실시하여 기관유형별 빈도의 차이가 통계적으로 유의한지를 검증하였다. 입원 후 결과는 사망 여부에 따라 사망 및 생존으로 구분하고 기관유형별 사망에 영향을 미치는 요인을 살펴보기 위하여 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 본 연구의 통계적 유의성은 유의수준 .05로 설정하였다.

연구는 지역사회기반 중증외상조사 자료를 이용한 이차자료 분석연구로 단국대학교 연구윤리위원회에 연구계획서를 제출하고 심의면제를 승인받았다(DKU 2023-09-007-002).

3. 연구 결과

3.1 연도별/발생기전별 중증외상환자와 낙상환자

2016년부터 2020년까지 지역사회 중증외상환자는 총 232,625명으로 2019년에 56,459명으로 가장 많았다(Table 2). 이 가운데 손상 기전이 낙상(낙상 및 미끄러짐) 환자는 59,576명으로 전체 중증외상환자 중 25.6%로 운수사고(37.4%)에 이어 두 번째로 비율이 높았다.

Table 2. Annual Severe Trauma Cases

(n=232,625)

Category	2016	2017	2018	2019	2020	Total
	(n=43,620)	(n=42,289)	(n=48,117)	(n=56,459)	(n=42,140)	(n=232,625)
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)
Traffic Accidents	16,691(38.3)	16,501(39.0)	18,541(38.5)	21,177(37.5)	14,100(33.5)	87,010(37.4)
Falls and Slips	10,040(23.0)	10,277(24.3)	12,142(25.2)	15,952(28.3)	11,165(26.5)	59,576(25.6)
Blunt Injuries	1,890(4.3)	1,889(4.5)	2,092(4.3)	2,491(4.4)	1,796(4.3)	10,158(4.4)
Penetrating Injuries	1,113(2.6)	1,138(2.7)	1,372(2.9)	1,493(2.6)	1,326(3.1)	6,442(2.8)
Machinery	454(1.0)	464(1.1)	530(1.1)	626(1.1)	450(1.1)	2,524(1.1)
Temperature-Related Injuries	579(1.3)	516(1.2)	866(1.8)	612(1.1)	468(1.1)	3,041(1.3)
Strangulation, Choking	1,528(3.5)	1,375(3.3)	1,514(3.1)	1,587(2.8)	1,445(3.4)	7,449(3.2)
Airway Obstruction due to Foreign Object	436(1.0)	424(1.0)	489(1.0)	530(0.9)	581(1.4)	2,460(1.1)
Drowning	667(1.5)	594(1.4)	583(1.2)	657(1.2)	607(1.4)	3,108(1.3)
Contact with Chemicals or Other Substances	8,869(20.3)	8,095(19.1)	8,943(18.6)	10,316(18.3)	9,290(22.0)	45,513(19.6)
Excessive Physical Exertion	156(0.4)	104(0.2)	130(0.3)	162(0.3)	103(0.2)	655(0.3)
Other	277(0.6)	253(0.6)	188(0.4)	196(0.3)	266(0.6)	1,180(0.5)
Unknown	920(2.1)	659(1.6)	727(1.5)	660(1.2)	543(1.3)	3,509(1.5)

3.2 낙상환자의 일반적 특성

낙상환자는 남성이 65.1%로 여성보다 많았고, 연령별로는 50대가 19.8%로 가장 많았다(Table 3). 지역별로는 대도시 59.9%, 중소도시 40.1%로 각각 나타났다. 외상 후 지역응급의료센터의 방문 환자가 44.4%로 가장 많았고 이어서 지역응급의료기관 19.4%, 권역 응급의료센터 19.2%, 권역외상센터 17.0% 순으로 나타났다.

Table 3. General Characteristics of Fall Patients

(n=59,576)

Variables	Category	n(%)
Sex	Man	38,812(65.1)
	Female	20,764(34.9)
Age	0-7	3,418(5.7)
	8-19	2,986(5.0)
	20-29	4,474(7.5)
	30-39	4,096(6.9)
	40-49	6,747(11.3)
	50-59	11,790(19.8)
	60-69	10,560(17.7)
	70-79	8,293(13.9)
	≥80	7,212(12.1)
Regional	Metropolitan	35,705(59.9)
	Rural	23,871(40.1)
Type	Regional trauma center	10,124(17.0)
	Regional emergency medical center	11,435(19.2)
	Local emergency treatment center	26,450(44.4)
	Local emergency medical institution	11,567(19.4)

3.3 낙상발생 특성

계절별로 낙상 손상은 다른 계절에 비해 겨울에 가장 적게 발생하였으며, 대부분 비의도적 사고이고 6.0%만 의도적인 자해/자살에 따른 낙상 사고에 해당되었다(Table 4).

집안에서의 낙상이 가장 많이 발생했으며(33.3%), 이어서 상업시설(7.6%), 도로외 교통지역(6.6%), 공장/산업/건설지역(6.1%) 순으로 나타났다.

기타와 미상을 제외하고는 이동 중 낙상 발생이 20.8%로 가장 많았고 그 밖에 기본일상생활 중 17.4%, 업무 중 12.1%, 여가활동 중 3.8% 순으로 나타났다.

3.4 의료기관 유형별 낙상환자 치료 및 치료 결과

수술, 외상색전술, 수혈은 다른 기관에 비해 권역외상센터에서 많이 시행하였으며 응급실 진료 후 권역외상센터는 입원이 가장 많았고, 다른 기관은 귀가가 많았으며 사망 발생은 권역응급의료센터에서 많았지만 입원 후 사망은 권역외상센터에서 많았다(Table 5). 모든 의료기관에서 입원 후 회복 상태가 많았으며 재활계획은 없는 경우가 많았다. ISS 점수는 모든 의료기관에서 1-15 점수가 가장 많은 빈도를 보였으나, 권역외상센터에서 16점 이상 환자의 빈도도 많았다. 또한, 권역외상센터의 경우 정신건강의학과 진료여부가 9.1%로 타 의료기관에 비해서 많았다. 모든 의료기관별 치료 및 치료결과의 빈도는 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.001).

Table 4. Characteristics of Fall in Fall Patients (n=59,576)

Variables	Category	n(%)
Season	Spring(March-May)	15,588(26.2)
	Summer(June-August)	15,510(26.0)
	Autumn(September-November)	14,981(25.1)
	Winter(December-February)	13,497(22.7)
Intent	Unintentional accidents	51,349(86.2)
	Self-harm/Suicide	3,561(6.0)
	Violence/Homicide	648(1.1)
	Other	4(0.0)
	Unknown	4,014(6.7)
Place	Home	19,847(33.3)
	Residential facility	1,087(1.8)
	Medical facility	395(0.7)
	School, education facility	506(0.8)
	Recreational facility	116(0.2)
	Road	1,477(2.5)
	Non-road transportation area	3,945(6.6)
	Factory, industry, construction facility	3,619(6.1)
	Farm, other primary industry area	892(1.5)
	Entertainment, cultural, public facility	1,465(2.5)
	Commercial facility	4,536(7.6)
	Outdoor, Sea, River	1,893(3.2)
	Other	13,114(22.0)
	Unknown	6,684(11.2)
	ACT	Work
Volunteer work		1,574(2.6)
Education		182(0.3)
Exercise		107(0.2)
Leisure activities		2,259(3.8)
Basic daily life		10,392(17.4)
Treatment		221(0.4)
In transit		12,390(20.8)
Other		12,030(20.2)
Unknown		13,220(22.2)

3.5 의료기관 유형별 낙상환자 사망에 미치는 요인

의료기관 유형별 낙상 환자의 사망에 영향을 미치는 요인을 살펴보기 위하여 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다(Table 6). 권역외상센터의 경우, 연령, 지역, 수술여부, 색전술 여부, 수혈 여부, 손상 중증도 점수는 낙상환자의 사망과 연관이 있는 요인으로 나타났다. 즉, 0-7세를 기준으로 20-29세의 낙상환자의 사망 확률은 감소하였으나 70세 이상은 사망 확률이 증가하였다. 수술을 받았거나 색전술을 받은 경우에는 사망 확률이 감소하였으나 수혈을 받은 환자는 사망 확률이 증가하였다.

권역외상센터를 제외한 의료기관의 경우, 여성에 비해 남성 낙상 환자의 사망 위험이 증가하였다. 지역응급기관을 제외하고 연령이 증가할수록 사망 위험이 점진적으로 증가하는 경향을 보였다. 권역외상센터와 달리, 지역응급의료센터와 지역응급의료기관에서는 수술을 받은 환자가, 지역응급의료기관에서는 수혈을 받은 환자 역시 사망 위험이 증가하였다. 모든 의료기관에서 중증도 점수가 증가할수록 사망 위험은 증가하였다.

4. 고찰 및 결론

본 연구는 2016년부터 2020년까지 지역사회기반 중증외상자료를 활용하여 우리나라의 응급의료센터에 내원한 중증외상 환자의 추이를 살펴봄과 동시에 낙상환자의 특성을 파악하기 위한 목적으로 수행되었다. 아울러 낙상으로 인한 중증외상환자의 사망에 영향을 미치는 요인을 응급의료기관별로 살펴봄으로써 응급의료체계의 효율적인 운영 방안을 제시하고자 하였다.

연구결과 2016년부터 2020년까지 응급의료기관에 내원한 중증외상환자는 2019년이 가장 많았고 2020년이 가장 적었다. 특히 손상기전별로 보면 이물질에 의한 기도폐쇄를 제외하고 모든 손상기전의 감소를 보였고 낙상의 경우는 약 30%의 감소를 초래하였다. 특히나 2016년부터 2019년까지 다른 기전과 달리 계속해서 증가 추세를 보이던 낙상환자가 2020년에 감소한 것은 코로나 19로 인한 활동 감소로 인한 것으로 해석된다.

2020년 1월부터 본격적으로 전파된 코로나19는 현재까지도 전 세계 많은 감염자와 사망자를 기록하고 있다. 유례없는 코로나19 팬데믹은 국가와 국가, 사람과 사람의 분단을 초래하였고 이는 일상생활과 경제 활동 전반에 지대한 변화를 불러 일으키게 되면서 이로 인한 낙상 위험에도 상당한 영향을 끼친 것으로 평가된다[11]. 코로나19 팬데믹 이후 일상으로의 복귀는 외상환자의 증가로 이어질 수 있으므로 계속해서 중증외상 환자 추이에 대한 관찰이 필요하며 더불어 건강하고 안전한 일상회복을 위한 안전 지침 마련이 요구된다.

손상 중증도 점수는 모든 의료기관에서의 사망과 관련이 있었는데 이와 같은 결과는 기존 Lichtveld의 연구 [12]나 정태욱의 연구 [7] 결과와 일치하였다. 결국, 손상 중증도 점수는 중증외상 환자의 선별에 있어서 중요할 뿐만 아니라 환자의 치료 결과를 예측함에 있어서도 중요한 지표로 사용될 수 있음을 의미한다. 하지만 중증도

Table 5. Comparison of Treatment and Treatment Outcomes for Fall Patients by Type of Emergency Center (n=59,576)

Variables	Category	Regional trauma center (n=10,124)	Regional emergency medical center (n=11,435)	Local emergency treatment center (n=26,450)	Local emergency medical institution (n=11,567)	p-value
		n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	
Operation	No	6,969(68.8)	9,248(80.9)	22,805(86.2)	10,578(91.4)	<.0001
	Yes	3,155(31.2)	2,187(19.1)	3,643(13.8)	989(8.6)	
	Unknown	-	-	2(0.0)	-	
Embolization	No	9,747(96.3)	11,294(98.8)	26,318(99.5)	11,562(100.0)	<.0001
	Yes	377(3.7)	141(1.2)	132(0.5)	5(0.0)	
Transfusion	No	8,314(82.1)	9,884(86.4)	24,124(91.2)	11,024(95.3)	<.0001
	Yes	1,810(17.9)	1,314(11.5)	1,876(7.1)	286(2.5)	
	Unknown	-	237(2.1)	450(1.7)	257(2.2)	
Treatment outcome in emergency room	Discharge	3,004(29.7)	4,780(41.8)	12,221(46.2)	5,255(45.4)	<.0001
	Transfer	340(3.4)	895(7.8)	2,615(9.9)	1,768(15.3)	
	Hospitalization	5,535(54.7)	4,344(38.0)	8,507(32.2)	3,207(27.7)	
	Death	1,207(11.9)	1,375(12.0)	3,007(11.4)	1,316(11.4)	
	Unknown	38(0.4)	41(0.4)	100(0.4)	21(0.2)	
Treatment outcome after inpatient	Normal discharge	2,379(23.5)	2,194(19.2)	5,231(19.8)	2,347(20.3)	<.0001
	Discharge with no improvement prospects	9(0.1)	4(0.0)	17(0.1)	7(0.1)	
	Discharge at own request	96(0.9)	63(0.6)	207(0.8)	112(1.0)	
	Transfer	2,290(22.6)	1,432(12.5)	1,995(7.5)	534(4.6)	
	Death	747(7.4)	643(5.6)	1,035(3.9)	201(1.7)	
	Withdrawal	7(0.1)	7(0.1)	8(0.0)	5(0.0)	
	Other	-	-	3(0.0)	1(0.0)	
	Still hospitalized	7(0.1)	1(0.0)	7(0.0)	-	
Disability	Unknown	4,589(45.3)	7,091(62.0)	17,947(67.9)	8,360(72.3)	<.0001
	Death	1,954(19.3)	2,018(17.6)	4,042(15.3)	1,517(13.1)	
	Vegetative state	47(0.5)	61(0.5)	142(0.5)	73(0.6)	
	Severe disability	736(7.3)	949(8.3)	2,144(8.1)	1,067(9.2)	
	Moderate disability	2,074(20.5)	1,716(15.0)	3,595(13.6)	1,786(15.4)	
	Recovery	5,311(52.5)	6,688(58.5)	16,509(62.4)	7,120(61.6)	
Rehabilitation plan	Unknown	2(0.0)	3(0.0)	18(0.1)	4(0.0)	<.0001
	Rehabilitation treatment at investigated hospital	1,545(15.3)	1,061(9.3)	1,908(7.2)	708(6.1)	
	Rehabilitation treatment at another hospital	199(2.0)	65(0.6)	136(0.5)	29(0.3)	
	Rehabilitation treatment at nursing hospital	29(0.3)	24(0.2)	41(0.2)	27(0.2)	
	Admission to nursing facility	6(0.1)	12(0.1)	22(0.1)	11(0.1)	
	No plan	8,345(82.4)	10,262(89.7)	24,337(92.0)	10,778(93.2)	
	Other	-	-	1(0.0)	-	
ISS	Unknown	-	11(0.1)	5(0.0)	14(0.1)	<.0001
	1-15	6,114(60.4)	8,001(70.0)	20,147(76.2)	9,388(81.2)	
	16-24	1,517(15.0)	1,198(10.5)	1,931(7.3)	407(3.5)	
	25-75	1,214(12.0)	838(7.3)	1,292(4.9)	224(1.9)	
	Death	1,197(11.8)	1,233(10.8)	2,780(10.5)	1,360(11.8)	
Psychiatric consultation	Unknown	82(0.8)	165(1.4)	300(1.1)	188(1.6)	<.0001
	No	10(0.1)	5(0.0)	2,212(8.4)	6,613(57.2)	
	Received treatment	922(9.1)	635(5.6)	1,012(3.8)	195(1.7)	
	No request	9,167(90.5)	10,767(94.2)	23,183(87.6)	4,752(41.1)	
	Patient refusal	24(0.2)	28(0.2)	40(0.2)	6(0.1)	
	Other	-	-	1(0.0)	-	
Unknown	Unknown	1(0.0)	-	2(0.0)	1(0.0)	

ISS: Injury severity score

Table 6. Factors Influencing Fall-Related Death by Type of Emergency Center

Variables	Category	Regional trauma center	Regional emergency medical center	Local emergency medical center	Local emergency medical institution
		aOR(95% CI)	aOR(95% CI)	aOR(95% CI)	aOR(95% CI)
Sex(ref.=Women)	Man	1.1(0.9-1.4)	1.3(1.0-1.6)***	1.3(1.1-1.6)***	1.8(1.2-2.7)***
Age(ref.=0-7)	8-19	0.9(0.4-1.9)	1.5(0.6-3.8)	0.9(0.3-2.3)	0.3(0.0-4.3)
	20-29	0.4(0.2-0.9)***	1.0(0.4-2.4)	1.0(0.4-2.5)	0.7(0.1-6.4)
	30-39	0.6(0.3-1.2)	1.3(0.5-3.3)	1.3(0.6-3.1)	0.1(0.0-2.3)
	40-49	1.1(0.5-2.1)	2.0(0.9-4.6)	2.2(1.0-4.8)***	0.3(0.0-2.6)
	50-59	1.2(0.7-2.4)	2.2(1.0-4.8)***	2.4(1.1-5.3)***	0.7(0.1-5.3)
	60-69	1.6(0.8-3.0)	3.9(1.8-8.6)***	3.0(1.4-6.6)***	0.7(0.1-5.4)
	70-79	2.9(1.6-5.6)***	5.1(2.3-11.3)***	6.5(3.0-14.2)***	2.1(0.3-15.9)
	≥80	3.5(1.8-6.8)***	6.7(3.0-14.9)***	11.9(5.5-25.8)***	5.7(0.8-42.2)
Regional(ref.=Rural area)	Metropolitan city	1.1(0.9-1.4)	1.3(1.1-1.6)***	1.7(1.5-2.0)***	2.6(1.8-3.7)***
ISS(ref.=1-15)	16-24	6.1(4.6-8.1)***	6.0(4.6-7.7)***	5.6(4.6-6.9)***	9.7(6.1-15.3)***
	25-75	20.0(15.2-26.3)***	12.1(9.3-15.8)***	13.6(11.2-16.6)***	20.0(12.4-32.2)***
Operation(ref.=No)	Yes	0.5(0.4-0.6)***	1.0(0.8-1.3)	2.0(1.7-2.4)***	3.3(2.2-4.9)***
Embolization(ref.=No)	Yes	0.6(0.5-0.9)***	1.3(0.8-2.0)	1.4(0.9-2.3)	24.1(2.3-251.5)***
Transfusion(ref.=No)	Yes	4.6(3.7-5.7)***	3.7(2.9-4.7)	3.2(2.7-3.9)***	3.0(1.8-4.9)***

aOR=adjusted odds ratio; CI=Confidential interval; ref=reference; ISS=Injury severity score
 *p<.05; **p<.01; ***p<.001

점수는 해부학적 점수 체계에 기반하여 중증도를 산출하는 방식으로 생리학적 변화를 반영하지 못한다는 한계 [13]와 다발 손상에 대한 중증도는 저평가된다는 문제를 내포하고 있어 [14] 응급의료기관에서의 ISS를 포함한 중증도 산출 방안에 대한 심도 깊은 논의와 기존 산출 방식에 대한 보완 체계 마련이 요구되는 바이다.

본 연구에서는 의료기관 종류에 따라 낙상환자 사망에 영향을 미치는 요인이 차이가 있음을 확인하였다. 특히, 권역외상센터를 제외한 의료기관에서의 수술이나 수혈, 색전술을 시행한 낙상환자의 사망 위험이 증가한 것은 수술이 가능하지 않은 기관으로 이송했거나 생존하기 힘들었던 환자를 이송했기 때문인 것으로 해석된다 [10]. 결국, 환자의 외상 치료에 가장 적합한 기관으로 이송하여 예방 가능한 사망을 낮출 필요가 있으며 이를 위해서는 통합과 다기관 간의 협조체계가 이루어질 필요가 있겠다.

또한, 본 연구 결과를 통해 최근들어 중증외상 환자 감소 경향임을 확인하였으나 낙상환자의 경우 응급실 방문 후 사망률이 10% 수준에 해당된다는 사실 역시 확인되었다. 이와 더불어 생존하더라도 중증도 장애 발생이 20%에서 30% 수준인 것으로 나타나 장애를 비롯한 후유증 관리가 필요함을 본 연구 결과는 시사하고 있다. 그럼에도 불구하고 재활계획이 없이 퇴원하는 환자가 여전

히 많이 발생하고 있어 중증외상 환자 대상에 대한 체계적인 재활 프로그램이 마련될 필요가 있겠다 [7].

본 연구는 지난 5년간 중증외상조사 자료를 바탕으로 우리나라 낙상 환자의 규모와 특성을 파악함과 동시에 의료기관별 낙상환자 사망에 영향을 미치는 요인을 살펴봄으로써 응급의료체계의 효율성을 높이기 위한 정책 방향을 제시하였다는 점에서 의미가 있다. 하지만 본 연구는 한계점을 가지고 있다. 우선, 본 연구에서 활용한 지역사회기반 중증외상조사는 병원기반의 조사사업과 달리 중증외상 발생부터 119구급대의 대응, 응급실 및 병원 치료, 전원 후 결과까지 확인 가능한 조사로 지역별 결과까지 제시할 수 있다는 장점이 있으나 자차 내원, 사설 구급차 이용 등의 환자의 내용은 포함하고 있지 않아 연구 결과를 일반화하기에는 곤란한 부분이 있다 [7]. 둘째, 본 연구는 후향적으로 자료를 분석함에 있어 낙상환자의 사망과 요인과의 연관성 파악만이 가능하고 인과성을 파악하기에는 어려움이 있다. 셋째, 낙상환자의 사망에 영향을 미치는 요인으로는 환자의 동반질환, 투약, 생리적 변인 등이 있을 수 있으나 이를 반영할 수 없었다 [10]. 후속 연구에서는 이러한 연구 제한점을 보완하여 보다 섬세하고 종합적으로 우리나라 낙상환자에 대해 분석해 볼 필요가 있겠다.

References

- [1] World Health Organization. Ageing, and Life Course Unit. WHO global report on falls prevention in older age. World Health Organization, 2008. Available From: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241563536>
- [2] Statistics Korea. Annual report on the causes of death statistics in 2022. Statistics Korea, 2023. Available From: <https://kostat.go.kr/>
- [3] J.Y.Yoo, H.S.Park, S.M.Kim. "Epidemiologic Characteristics of Fall-down Injuries Children Patients". *Health Service Management Review*, Vol.4, No.1, pp.47-54, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.18014/hsmr.2020.14.1.47>
- [4] Cigolle, C.T, Ha, J. Min, L.C. Lee, P.G. Gure, T. R. Alexander, N.B. Blaum, C.S. "The epidemiologic data on falls, 1998-2010: more older Americans report falling". *JAMA internal medicine*, Vol.175, No.3, pp.443-445, 2015. DOI: <http://doi.org/10.1001/jamainternmed.2014.7533>
- [5] DeVito, C.A. Lambert, D.A. Sattin, R.W. Bacchelli, S. Ros, A. Rodriguez, J.G. 1988. Fall injuries among the elderly: community-based surveillance. *Journal of the American Geriatrics Society*, Vol.36, No.11, pp.1029-1035, 1988. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1988.tb04371.x>
- [6] S. N. Lee, J. S. Kim, J. E. Lee, W. C. Bae. "A Community-based Study of Severe Trauma, Death, and Disability, from 2015 to 2020". *Public Health Weekly Report*, Vol.16, No.26, pp.837-851, 2023. DOI: <https://doi.org/10.56786/PHWR.2023.16.26.2>
- [7] T. W. Jeong, J. Y. Jo, S. H. Kim. "Comparative study of geographic differences of severe trauma mortality in Korea". *The Korean Journal of Emergency Medical Services*, Vol.25, No.3, pp.37-48, 2021. DOI: <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2021.25.3.037>
- [8] H. Y. Yoon, T. E. Lockhart. "Nonfatal occupational injuries associated with slips and falls in the United States". *International journal of industrial ergonomics*, Vol.36, No.1, pp.83-92, 2006. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ergon.2005.08.005>
- [9] J. H. Jeong, D. Y. Kim, C. M. Park. "Characteristics and Nursing Activities of Severe Trauma Patients Regarding the Main Damaged Body Parts". *Journal of Korean Biological Nursing Science*, Vol.15, No.4, pp.210-218, 2013. DOI: <http://doi.org/10.7586/jkbns.2013.15.4.210>
- [10] S. K. Park, T. H. Uhm. "Predictors of mortality by age in patients with major trauma in Korea". *The Korean Journal of Emergency Medical Services*, Vol.27, No.1, pp.91-100, 2023. DOI: <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2023.27.1.091>
- [11] B. N. Hwang, K. Y. Jung, S. H. Kweon. "Results of Emergency Department Based Injury In-depth Surveillance, 2019 and 2020". *Public Health Weekly Report*, Vol.15, No.9, pp.578-587, 2022. Available From: https://www.phwr.org/journal/view.html?pn=current_issue&uid=261&vmd=Full
- [12] Lichtveld, R. A, Panhuizen, I. F, Smit, R. B, Holtslag, H. R, Van Der Werken, C. "Predictors of death in trauma patients who are alive on arrival at hospital". *European journal of trauma and emergency surgery*, Vol.33, No.1, pp.46-51, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00068-007-6097-6>
- [13] H. W. Ryu, J. Y. Ahn, K. S. Seo, J. B. Park, J. K. Kim, M. J. Lee, et al. "Comparison of the new and conventional injury severity scoring systems for predicting mortality in severe geriatric trauma", *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine*, Vol.31, No.6, pp.543-552, 2020.
- [14] K. W. Jung, C. J. Lee, J. Y. Kim. "Injury Severity Scoring System for Trauma Patients and Trauma Outcomes Research in Korea". *Journal of Acute Care Surgery*, Vol.6, No.1, pp.11-17, 2016. DOI: <https://doi.org/10.17479/jacs.2016.6.1.11>

황 지 은(Jieun Hwang)

[정회원]



- 2019년 2월 : 서울대학교 보건대학원 보건학과 (보건학박사)
- 2019년 3월 ~ 2021년 3월 : 서울대학교 보건환경연구소 연구조교수
- 2021년 4월 ~ 2023년 2월 : 단국대학교 공공·보건과학대학 연구진담조교수
- 2023년 3월 ~ 현재 : 단국대학교 공공·보건과학대학 보건행정학과 조교수

<관심분야>

보건학, 역학, 건강증진

이 현 경(Hyunkyung Lee)

[정회원]



- 2009년 8월 : 연세대학교 보건대학원 역학통계전공 (보건학석사)
- 2022년 8월 : 가톨릭대학교 대학원 보건학과 (보건학박사)
- 1996년 3월 ~ 2010년 4월 : 연세의료원 신촌 세브란스 병원 의무기록팀
- 2011년 6월 ~ 2015년 7월 : Brian Allgood American Army hospital
- 2022년 9월 ~ 현재 : 재능대학교 보건의료행정과 조교수

<관심분야>

보건학, 역학, 통계학