

## 연령대별 사망 중증외상환자의 특성 비교

박상규<sup>1</sup>·엄태환<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>가천대학교 응급구조학과 교수

<sup>2</sup>울지대학교 응급구조학과 교수

## Predictors of mortality by age in patients with major trauma in Korea

Sang-Kyu Park<sup>1</sup>·Tai-Hwan Uhm<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Emergency Medical Services, Gachon University

<sup>2</sup>Department of Emergency Medical Services, Eulji University

### = Abstract =

**Purpose:** In patients with major trauma, mortality varies by age. This study aimed to identify predictors of death according to age.

**Methods:** Data from the Community-Based Severe Trauma Survey in Korea were analyzed using a retrospective case-control design. Factors associated with death were identified by age using independent-samples t-tests, Welch's test, and  $\chi^2$  tests.

**Results:** There were statistically significant differences in mortality by sex ( $p=.006$ ), location ( $p=.029$ ), mechanism of injury (MOI) ( $p<.001$ ), intention ( $p<.001$ ), transportation ( $p<.001$ ), surgery ( $p<.001$ ), and Injury Severity Score (ISS) ( $p<.001$ ) in the  $\leq 44$  years age group; by location ( $p<.001$ ), MOI ( $p=.004$ ), intention ( $p<.001$ ), transportation ( $p<.001$ ), surgery ( $p<.001$ ), and ISS ( $p<.001$ ) in the 45-54 years age group; by location ( $p=.040$ ), MOI ( $p<.001$ ), transportation ( $p<.001$ ), transfusion ( $p<.001$ ), surgery ( $p<.001$ ), and ISS ( $p<.001$ ) in the 55-64 years age group; by location ( $p=.015$ ), intention ( $p<.001$ ), surgery ( $p<.001$ ), and ISS ( $p<.001$ ) in the 65-74 years age group; and by location ( $p=.002$ ), intention ( $p<.001$ ), transfusion ( $p=.020$ ), surgery ( $p<.001$ ), and ISS ( $p<.001$ ) in the  $\geq 75$  years age group.

**Conclusion:** In patients with major trauma, predictors of mortality varied by age.

**Keywords:** Death, Community-based severe trauma survey, Survival, Injury severity score(ISS)

Received February 14, 2023    Revised April 14, 2023    Accepted April 27, 2023

\*Correspondence to Tai-Hwan Uhm

Department of Emergency Medical Services, Eulji University, 553, Sanseongdaero, Sujeonggu, Seongnam, Gyeonggido, 13135, Republic of Korea

Tel: +82-31-740-7258    Fax: +82-31-740-7357    E-mail: emtec@eulji.ac.kr

## I. 서론

2021년 우리나라 외상환자는 166곳의 응급의료센터에 193,921명이 내원했고 응급의료센터 내원환자의 26.5%를 차지했으며 최종 진료결과 2.9%(5,673명)가 사망했다[1]. 연구에 따르면 잠재적으로 예방 가능한 사망(potentially preventable death)이 35.2%였으며 예방 가능한 사망을 초래한 오류가 응급실 단계 51.2%, 병원전 구급 단계 30.3%, 병원 간 이송 단계 60.8%로 나타났다[2]. 외상환자는 결정적인 처치로 충분히 생존할 수 있으므로 예방 가능한 외상 사망을 낮추기 위해서는 황금시간(golden hour) 내에 수술을 받을 수 있도록 권역외상센터로 이송해야 하며 권역외상센터는 이를 위한 준비를 해야 한다. 응급의료 기본계획에 의하면 2022년까지 예방 가능한 외상 사망률을 23%로 낮추려 하고 있다[3].

중증 외상(major trauma) 자료의 통일된 보고를 위한 유스타인 양식(the Utstein style)에 따르면 환자 요인, 손상 상황 요인, 체계 요인 가운데 생존을 결정하는 요인들에 초점을 맞출 것을 제안한 바 있다[4]. 환자 요인인 나이는 외상 결과에 대한 예측 인자으로써 사망률은 같은 중증도의 손상을 입었다면 45-55세에 높아지며 75세 이상이면 45세와 비교해 두 배로 늘어난다. 나아가 노인 외상은 합병증 위험, 중환자실 치료 기간, 입원 기간 등의 증가와 관련이 있다[5-11].

최근의 메타분석에서도 기저질환, 낮은 글래스고혼수점수(Glasgow Coma Score: GCS), 뇌손상 시 낮은 수축기 혈압, 심하거나 다수손상이 노인 외상환자의 초기 사망에 영향을 미쳤을 뿐만 아니라 노인 가운데 75세 이상 환자가 65-74세 환자보다 사망률이 높아서 나이가 중요 요인이었다[12]. 일부 나이군과 노인 외상환

자의 사망률을 비교한 연구는 있었지만[13-17] 각 나이군에 따른 외상환자의 사망 요인을 밝힌다면 나이에 따른 위험 요인을 확인할 수 있어 외상 사망의 예방에 기여할 수 있다.

본 연구에서는 나이가 중증외상환자의 사망에 영향을 준다는 사실에 근거하여 나이군에 따른 사망 요인을 파악함으로써 외상환자 소생을 제고에 도움을 주고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상 및 범위

2019년-2020년에 질병관리청의 자료조사와 수집을 거쳐 통계청의 국가통계로 승인 후(승인번호 제117105호), 국가손상정보포털(<http://kdca.go.kr/injury>)을 통해 공개하고 있는 지역사회기반 중증외상조사의 2019년 통계자료를 연구대상으로 했다[18]. 질병관리청 공공데이터인 지역사회기반 중증외상조사 2019년 원시자료 60,407건 가운데 연구대상 변인기록 누락 7,106건, 비외상성 중증손상 10,757건, 손상중증도점수(Injury Severity Score: ISS) 15점 이하 35,763건을 제외한 중증외상 6,781건을 대상으로 하였다.

지역사회기반 중증외상조사는 119구급대가 중증외상, 비외상성 중증손상, 다수손상 등의 환자를 이송한 응급의료기관에 전문조사원이 방문하여 해당 환자의 의무기록을 확인하고 조사표에 따라 기록하였다. 조사문항은 미국의 National Trauma Data Bank(NTDB), 영국의 The Trauma Audit & Research Network(TARN)와 같은 국제적인 외상 레지스트리를 참고하였고 국내 자료수집의 현실을 감안하여 수정·보완하였다. 공공기관의 개인정

보 보호에 관한 법률에 근거하여 조사자료 중 의료기관 코드번호, 환자식별번호 등 개인식별이 가능한 변인은 제외된 상태로 제공되었다.

## 2. 측정도구

후향적 대조군 연구방법(retrospective case-control study)으로 지역사회기반 중증외상 자료를 연구목적에 맞게 정리하여 나이에 따라 사망과 생존의 요인을 비교하였다. 지역사회기반 중증외상조사 내용 가운데 선행연구와 중증 외상 자료의 통일된 보고를 위한 유스타인 양식을 참고하여 독립변인은 나이, 성별, 손상장소, 손상기전, 손상의도, 이송병원, 수혈, 수술, 중증손상도로 선정하였고 종속변인은 사망여부로 선정하였다[4].

45-55세 이후 외상 사망률이 증가한다는 사실을 고려하여 나이군은 44세 이하(대상자가 적어서 한 군으로 합함) 및 10세 단위로 75세 이상(대상자가 적어서 한 군으로 합함) 등 5개 군으로 나누었다. 손상중증도점수는 신체를 6개의 부위(두경부, 안면부, 흉부, 복부, 사지, 신체표면)로 나뉘 각 신체 부위의 손상별 중증도를 간편손상척도(Abbreviate Injury Scale: AIS) 1-6점을 할당하고 중증도가 심한 상위 3개 부위의 제곱합을 계산한 것이었다. 이 가운데 16점 이상을 심한 손상(serious: 16-24점), 생명위협 심한 손상(severe: 25-49점), 긴급 손상(critical: 50-74점), 생존불가 손상(maximum: 75점)으로 구분하여 분석하였고 사망은 병원 의무기록을 정리한 것이었다[19].

## 3. 자료수집 및 분석

자료는 SPSS 20.0 for Windows(IBM Inc, New York, USA)를 사용하여  $\alpha=0.05$  유의수준으로 설정하여 분석하였다. 연구대상의 일반적 특성으로 범주형 자료는 빈도와 백분율, 연속

형 변인은 평균값과 표준편차를 산출하였다. 사망과 생존의 요인을 비교하기 위해 독립  $t$ -검증, Welch 검증 및 나이군에 따라  $\chi^2$  검증을 하였다.

## III. 연구결과

손상중증도점수(Injury Severity Score: ISS) 16점 이상인 중증손상 6,781건의 일반적 특성을 정리한 결과, 44세 이하군이 1,843명(27.1%)으로 가장 많았고 평균 나이는 54.7세로 나타났으며 남성이 5,009명(73.9%)을 차지했다. 손상장소는 집이 1,418건(20.9%)으로 많았으나 확인되지 않은 경우가 3,085건(45.5%)으로 가장 많았다. 손상기전은 교통사고 3,886건(57.3%)과 추락 2,460건(36.3%)이 다수를 차지했고 의도성 없는 손상이 5,965건(88.0%)으로 많았다. 이송병원은 권역외상센터가 2,773건(40.9%)으로 가장 많았고 수혈이 4,241건(62.6%), 수술이 3,802건(56.1%)으로 나타났다. 중증손상도(ISS>15)는 심한 손상이 4,118건(60.7%)과 생명위협 심한 손상이 2,503건(36.9%)으로 다수를 차지했고 평균 24.0점이었다(Table 1).

중증외상환자 6,781명 가운데 2,337명(34.5%)이 사망한 것으로 나타났다. 사망률 34.5%를 초과하는 경우는 75세 이상군(47.8%)과 65-74세 군(37.8%), 집(41.3%), 추락/낙상(36.7%), 의도성(49.4%), 지역응급의료기관(50.2%)과 권역응급의료센터(37.3%), 미수혈(36.5%), 수술(47.7%), 생존불가 손상(87.6%)과 긴급 손상(61.7%) 및 생명위협 심한 손상(44.3%)으로 나타났다.

각 변인과 사망 여부 간에 차이가 있는지를 검증하기 위해  $\chi^2$ 를 적용하였다. 나이, 성별, 손상장소, 손상기전, 손상의도, 이송병원, 수혈,

Table 1. General characteristics of the study population (N=6,781)

Characteristics	N(%)
Age	
44 ≥	1,843(27.1)
45-54	1,111(16.4)
55-64	1,594(23.5)
65-74	1,101(16.2)
75 ≤	1,132(16.8)
M(SD)*	54.7(19.4)
Sex	
Male	5,009(73.9)
Female	1,772(26.1)
Location	
Home	1,418(20.9)
Housing facility	1,023(15.1)
Educational facility	991(14.6)
Medical facility	264(3.9)
Unknown	3,085(45.5)
MOI**	
Traffic accident	3,886(57.3)
Fall	2,460(36.3)
Blunt	223(3.3)
Others	212(3.1)
Intentional	
Yes.	429(6.3)
No.	5,965(88.0)
Unknown	387(5.7)
Transportation	
Regional trauma center	2,773(40.9)
Regional emergency medical center	1,276(18.8)
Local emergency medical center	2,130(31.4)
Local emergency medical institution	602(8.9)
Transfusion	
Yes.	4,241(62.6)
No.	2,540(37.4)
Surgery	
Yes.	3,802(56.1)
No.	2,979(43.9)
ISS***	
Serious	4,118(60.7)
Severe	2,503(36.9)
Critical	47(0.7)
Maximum	113(1.7)
M(SD)*	24.0(9.6)

\*M(SD): mean(standard deviation)

\*\*MOI: mechanism of injury

\*\*\*ISS: injury severity score, serious: 16-24, severe: 25-49, critical: 50-74, maximum: 75

수술, 중증손상도 등과 사망 여부 간에 통계적으로 유의한 차이( $p < .001$ ;  $p = .046$ ;  $p < .001$ ;  $p = .004$ ;  $p < .001$ ;  $p < .001$ ;  $p = .006$ ;  $p < .001$ ;  $p < .001$ )가 각각 있었다. 75세 이상군의 사망률(47.8%)이 가장 높았고 44세 이하군의 사망률(29.3%)은 가장 낮았다.

t-검증 결과, 평균 나이는 사망군 57.5세, 생존군 53.2세로 통계적으로 유의한 차이( $p < .001$ )가 있었다. 남성(27.6%), 집(41.3%), 추락/낙상(36.7%)과 교통사고(33.6%), 의도성(49.4%), 지역응급의료기관(50.2%), 비수혈(36.5%), 수술(47.7%), 생존불가 손상(87.6%)과 긴급 손상(61.7%)의 사망률이 높았다. t-검증 결과, 평균 중증손상도(ISS>15)는 사망군 26.9점, 생존군 22.5점으로 통계적으로 유의한 차이( $p < .001$ )가 있었다(Table 2).

나이군에 따라 각 변인과 사망 여부 간에 차이가 있는지를 검증하기 위해  $\chi^2$ 를 적용하였다. 44세 이하군은 성별, 손상장소, 손상기전, 손상의도, 이송병원, 수술, 중증손상도 등과 사망 여부 간에 통계적으로 유의한 차이( $p = .006$ ;  $p = .029$ ;  $p < .001$ ;  $p < .001$ ;  $p < .001$ ;  $p < .001$ ;  $p < .001$ )가 각각 있었다. 45-54세 군은 손상장소, 손상기전, 손상의도, 이송병원, 수술, 중증손상도 등과 사망 여부 간에 통계적으로 유의한 차이( $p < .001$ ;  $p = .004$ ;  $p < .001$ ;  $p < .001$ ;  $p < .001$ ;  $p < .001$ )가 각각 있었다. 55-64세 군은 손상장소, 손상의도, 이송병원, 수혈, 수술, 중증손상도 등과 사망 여부 간에 통계적으로 유의한 차이( $p = .040$ ;  $p < .001$ ;  $p < .001$ ;  $p < .001$ ;  $p < .001$ ;  $p < .001$ )가 각각 있었다. 65-74세 군은 손상장소, 손상의도, 수술, 중증손상도 등과 사망 여부 간에 통계적으로 유의한 차이( $p = .015$ ;  $p < .001$ ;  $p < .001$ ;  $p < .001$ )가 각각 있었다. 75세 이상군은 손상장소, 손상의도, 수혈, 수술, 중증손상도 등과 사망 여부 간에 통계적

Table 2. Comparison between death and survival in major trauma (N=6,781)

Variables	N(death rate)	N(survival rate)	p
Case	2,337(34.5)	4,444(65.5)	
Age			<.001
44 ≥	540(29.3)	1,303(70.7)	
45-54	358(32.2)	753(67.8)	
55-64	482(30.2)	1,112(69.8)	
65-74	416(37.8)	685(62.2)	
75 ≤	541(47.8)	591(52.2)	
M(SD)*	57.5(19.9)	53.2(18.9)	<.001
Sex			.046
Male	1,692(27.6)	3,317(72.4)	
Female	645(25.4)	1,127(74.6)	
Location			<.001
Home	586(41.3)	832(58.7)	
Housing facility	284(27.8)	739(72.2)	
Educational facility	277(27.9)	714(72.1)	
Edical facility	85(32.2)	179(67.8)	
MOI**			.004
Traffic accident	1,306(33.6)	2,580(66.4)	
Fall	904(36.7)	1,556(63.3)	
Blunt	62(27.8)	161(72.2)	
Intentional			<.001
Yes.	212(49.4)	217(50.6)	
No.	1,844(30.9)	4,121(69.1)	
Transportation			<.001
Regional trauma center	828(29.9)	1,945(70.1)	
Regional emergency medical center	476(37.3)	800(62.7)	
Local emergency medical center	731(34.3)	1,399(65.7)	
Local emergency medical institution	302(50.2)	300(49.8)	
Transfusion			.006
Yes.	1,410(33.2)	2,831(66.8)	
No.	927(36.5)	1,613(63.5)	
Surgery			<.001
Yes.	1,813(47.7)	1,989(52.3)	
No.	524(17.6)	2,455(82.4)	
ISS***			<.001
Serious	1,100(26.7)	3,018(73.3)	
Severe	1,109(44.3)	1,394(55.7)	
Critical	29(61.7)	18(38.3)	
Maximum	99(87.6)	14(12.4)	
M(SD)*	26.9(12.6)	22.5(7.0)	<.001

\*M(SD): mean(standard deviation)

\*\*MOI: mechanism of injury

\*\*\*ISS: injury severity score, serious: 16-24, severe: 25-49, critical: 50-74, maximum: 75

Table 3. Comparison of death in major trauma by age

Variables	N(death rate)				
	44≥	45-54	55-64	65-74	75≤
Sex					
Male	381(27.6)	282(31.8)	384(30.1)	313(38.6)	332(49.5)
Female	159(34.3)	76(33.8)	98(29.4)	103(35.5)	209(45.3)
<i>p</i>	.006	.576	.718	.354	.170
Location					
Home	80(29.8)	74(36.1)	126(37.9)	118(42.9)	188(55.6)
Housing facility	85(24.6)	52(27.5)	79(28.3)	47(33.3)	21(30.4)
Educational facility	108(24.5)	12(11.7)	36(25.5)	36(28.6)	85(47.2)
Medical facility	2(4.9)	10(32.3)	21(32.8)	18(29.5)	34(50.7)
<i>p</i>	.029	<.001	.040	.015	.002
MOI*					
Traffic accident	278(24.9)	151(28.0)	274(32.1)	241(37.0)	362(49.9)
Fall	262(36.1)	207(36.2)	208(28.1)	175(38.9)	179(44.0)
<i>p</i>	<.001	.004	.085	.530	.054
Intentional					
Yes.	345(23.6)	277(28.5)	413(27.9)	350(34.4)	459(44.3)
No.	88(38.4)	39(48.8)	30(54.5)	24(82.8)	31(86.1)
<i>p</i>	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001
Transportation					
Regional trauma center	198(22.8)	129(27.6)	176(26.8)	149(36.7)	176(46.9)
Regional emergency medical center	125(33.7)	71(35.0)	93(32.1)	84(38.1)	103(53.6)
Local emergency medical center	161(32.1)	113(31.7)	151(29.1)	127(35.4)	179(45.3)
Local emergency medical institution	56(54.9)	45(53.6)	62(48.0)	56(47.8)	83(48.8)
<i>p</i>	<.001	<.001	<.001	.107	.285
Transfusion					
Yes.	334(29.4)	213(33.0)	282(27.2)	241(35.6)	340(45.3)
No.	206(29.1)	145(31.2)	200(35.8)	175(41.2)	201(52.6)
<i>p</i>	.855	.529	<.001	.066	.020
Surgery					
Yes.	461(48.6)	265(47.8)	354(41.4)	305(46.8)	428(54.0)
No.	79(8.8)	93(16.7)	128(17.3)	111(24.7)	113(33.3)
<i>p</i>	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001
ISS**					
Serious	263(22.8)	178(26.0)	221(22.6)	184(28.0)	254(39.4)
Severe	242(37.9)	154(38.9)	235(40.2)	214(50.8)	264(57.1)
Critical	7(41.2)	6(66.7)	5(62.5)	6(100.0)	5(71.4)
Maximum	28(87.5)	20(90.1)	21(91.3)	12(70.6)	18(94.7)
<i>p</i>	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001
M(SD)***	27.5(13.5)	27.3(14.0)	26.9(12.6)	26.7(11.4)	26.0(11.6)
Welch; <i>p</i>					.348

\*MOI: mechanism of injury

\*\*ISS: injury severity score, serious: 16-24, severe: 25-49, critical: 50-74, maximum: 75

\*\*\*M(SD): mean(standard deviation)

으로 유의한 차이( $p=.002$ ;  $p<.001$ ;  $p=.020$ ;  $p<.001$ ;  $p<.001$ )가 각각 있었다. Welch 검증 결과, 나이군에 따른 평균 증중손상도(ISS>15)는 통계적으로 유의한 차이( $p<.348$ )가 없었다.

사망률은 75세 이상에서 남성(49.5%)과 여성(45.3%), 집(55.6%)과 의료기관(50.7%), 교통사고(49.9%)와 추락/낙상(44.0%), 비의도성(86.1%), 비수혈(52.6%)과 수혈(45.3%), 수술(54.0%) 시에 높았다. 그 이외에 44세 이하군에서 지역응급의료기관 이송(54.9%), 65-74세군에서 증중손상도 긴급(100.0%) 시에 사망률이 높았다. 그리고 지역응급의료기관으로 이송된 환자군은 44세 이하(54.9%), 45-54세(53.6%), 55-64세(48.0%), 65-74세(47.8%)에서 사망률이 높았다<Table 3>.

#### IV. 고 찰

전체 사망률을 초과한 경우는 집에서 손상으로 나타났는데 이는 주된 활동 공간으로써 일반적인 심정지 빈발 장소와 같았다[20]. 추락/낙상도 이미 확인된 외상 사망 요인으로 선행연구와 동일한 결과를 보였다[21]. 지역응급의료기관과 권역응급의료센터에서 사망률이 초과된 이유는 전자의 경우에는 수술이 가능하지 않은 병원으로 이송했고 후자의 경우에는 심각한 손상으로 생존하기 힘들었던 환자를 이송했다고 추정된다. 그 근거로 전자의 경우에는 미수혈, 후자의 경우에는 수술을 실시했을 개연성이 있으며 이 두 요인에서 사망률이 초과하여 나타났다.

근본적으로 생존불가 손상과 긴급 손상 및 생명위협 심한 손상이 작용하여 사망률을 초과한 것으로 판단되며 이는 손상중증도점수와 사망률에 있어 정의 상관관계로 설명될 수 있다

[22]. 사망군의 증중손상도 점수가 높았던 이 연구의 결과도 이를 뒷받침한다고 볼 수 있다. 다만, 손상중증도점수(ISS)는 활력징후와 같은 생리적 지표를 포함한 점수(TRauma and Injury Severity Score: TRISS)나 6개 신체 부위에 상관없이 증중도가 심한 순서대로 상위 3곳 점수의 자승합으로 관통상에 부합하는 점수(New Injury Severity Score: NISS)와 비교하여 환자에 따라 제한이 따를 수 있다[23].

나이군에 따른 증중손상도에 차이는 없었고 44세 이하군은 수혈, 45-54세 군은 성별, 55-64세 군은 성별, 손상기전, 65-74세 군은 성별, 손상기전, 이송병원, 수혈, 75세 이상은 성별, 손상기전, 이송병원이 사망에 영향을 미치지 않았다. 나이 증가에 따라 사망에 영향을 미치지 않는 요인들이 증가했지만 사망군의 평균 나이가 생존군 보다 많았다는 점은 나이가 사망 요인으로 강하게 작용했다는 방증으로 보이며 나이가 사망에 영향을 미친다는 선행연구와 부합한다[15,24,25]. 생존군 보다 사망군의 나이가 많았고 75세 이상군에서 집과 의료기관, 교통사고와 추락/낙상, 비의도성, 비수혈과 수혈, 수술 시에 사망률이 높았던 사실과 65세 이상군에서 사망률이 초과했던 사실은 이를 뒷받침한다.

지역응급의료기관으로 이송된 환자군의 높은 사망률은 환자평가에 따른 적절한 병원으로 이송을 하지 않았던 결과라고 해석된다. 응급, 준응급, 비응급 환자에 따른 이송의료기관의 선정에 차이가 없었던 선행연구와 유사한 결과이다[26]. 황금시간(golden hour) 내에 수술을 받을 수 있도록 증중이상환자를 권역외상센터로 이송해야 한다. 이를 위해 119구급대원현장 응급처치표준지침의 적용을 강화하고 질관리를 통해 예방 가능한 외상 사망률을 낮출 수 있을 것으로 보인다.

이 연구는 후향적 대조군 연구방법으로 질병청의 지역사회기반 중증외상 자료에서 연구목적에 맞는 일부 자료를 정리하였으므로 요인 선정에 제한이 있었다. 따라서 기왕력(pre-existing conditions)과 투약(medication), 생리적 변인(physiological variables) 등 노인 중증외상환자의 사망률에 영향을 미치는 요소를 분석하지 못했다[27-29]. 후속 연구에서는 병원 의무기록을 추가한 연구로 중증외상 예후에 영향을 미치는 요인을 종합적으로 분석할 수 있기를 기대한다.

## V. 결 론

지역사회기반 중증외상조사자료를 근거로 손상중증도점수(ISS) 16점 이상인 중증손상 6,781건을 대상으로 분석한 결과, 나이군에 따른 중증외상 사망 요인의 일정한 양상을 확인하지 못했으나 성별, 손상장소, 손상기전, 손상 의도, 이송병원, 수술, 중증손상도와 사망 여부에 차이가 확인하였다. 나이에 따른 중증손상도에서 차이가 없었음에도 사망군의 평균 나이는 생존군 보다 많아 나이가 사망에 영향을 미쳤던 것으로 확인되었다. 지역응급의료기관으로 이송된 환자의 경우에는 나이가 아닌 심한 손상이 사망에 영향을 미쳤던 것으로 나타나 부적절한 의료기관으로의 이송이 사망에 영향을 미쳤던 것으로 확인되었다.

## ORCID ID

Sang-Kyu Park: 연구설계, 문헌수집, 본문작성  
0000 0002 5254 7687

Tai-Hwan Uhm: 자료수집, 통계처리, 표작성,  
투고

0000 0003 2672 7104

## References

1. National Emergency Medical Center. 2021 Statistical Yearbook of Emergency Medical (No.20). Available at: <http://www.e-gen.or.kr/nemc/main.do>, 2022.
2. Ministry of Health and Welfare, Seoul National University Institute of Medical Management. Preventable trauma mortality assessment: Development and assessment of survey methodology. Ministry of Health and Welfare, 2015.
3. Ministry of Health and Welfare. Basic plan for emergency medical care from 2018 to 2022. Available at: <http://www.mohw.go.kr/>, 2018.
4. Dick WF, Baskett PJ. Recommendations for uniform reporting of data following major trauma—the Utstein style: A report of a working party of the International Trauma Anaesthesia and Critical Care Society (ITACCS). *Resuscitation* 1999;42(2):81-100. [https://doi.org/10.1016/S0300-9572\(99\)00102-1](https://doi.org/10.1016/S0300-9572(99)00102-1)
5. Finelli FC, Jonsson J, Champion HR, Morelli S, Fouty WJ. A case control study for major trauma in geriatric patients. *J Trauma* 1989;29(5):541-8. <https://doi.org/10.1097/00005373-198905000-00001>
6. Oreskovich MR, Howard JD, Copass MK, Carrico CJ. Geriatric trauma: injury patterns and outcome. *J Trauma* 1984;24(7):565-72.
7. Champion HR, Copes WS, Buyer D, Flanagan



- ME, Bain L, Sacco WJ. Major trauma in geriatric patients. *Am J Public Health* 1989;79(9):1278-82.  
<https://doi.org/10.2105/ajph.79.9.1278>
8. Smith DP, Enderson BL, Maull KI. Trauma in the elderly: determinants of outcome. *South Med J* 1990;83(2):171-7.  
<https://doi.org/10.1097/00007611-199002000-00010>
  9. Hannan EL, Mendeloff J, Farrell LS, Cayten CG, Murphy JG. Multivariate models for predicting survival of patients with trauma from low falls: the impact of gender and pre-existing conditions. *J Trauma* 1995;38(5):697-704.  
<https://doi.org/10.1097/00005373-199505000-00004>
  10. Gubler KD, Davis R, Koepsell T, Soderberg R, Maier RV, Rivara FP. Long-term survival of elderly trauma patients. *Arch Surg* 1997;132(9):1010-4.  
<https://doi.org/10.1001/archsurg.1997.01430330076013>
  11. Zietlow SP, Capizzi PJ, Bannon MP, Farnell MB. Multisystem geriatric trauma. *J Trauma* 1994;37(6):985-8.  
<https://doi.org/10.1097/00005373-199412000-00020>
  12. Sammy I, Lecky F, Sutton A, Leaviss J, O’Cathain A. Factors affecting mortality in older trauma patients-a systematic review and meta-analysis. *Injury* 2016;47(6):1170-83.  
<https://doi.org/10.1016/j.injury.2016.02.027>
  13. Berry C, Ley EJ, Bukur M, Malinoski D, Margulies DR, Mirocha J, et al. Redefining hypotension in traumatic brain injury. *Injury* 2012;43(11):1833-7.  
<https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.08.014>
  14. Bouamra O, Wrotchford A, Hollis S, Vail A, Woodford M, Lecky F. A new approach to outcome prediction in trauma: A comparison with the TRISS model. *J Trauma* 2006;61(3):701-10.  
<https://doi.org/10.1097/01.ta.0000197175.91116.10>
  15. Caterino JM, Valasek T, Werman HA. Identification of an age cutoff for increased mortality in patients with elderly trauma. *Am J Emerg Med* 2010;28(2):151-8.  
<https://doi.org/10.1016/j.ajem.2008.10.027>
  16. Curtis KA, Mitchell RJ, Chong SS, Balogh ZJ, Reed DJ, Clark PT, et al. Injury trends and mortality in adult patients with major trauma in New South Wales. *Med J Aust* 2012;197(4):233-7. <https://doi.org/10.5694/mja11.11351>
  17. Kuhne CA, Ruchholtz S, Kaiser GM, Nast-Kolb D. Mortality in severely injured elderly trauma patients--when does age become a risk factor?. *World J Surg* 2005;29(11):1476-82.  
<https://doi.org/10.1007/s00268-005-7796-y>
  18. Korea Disease Control and Prevention Agency. Korea National Hospital discharge in-depth injury survey(2004-2019). Available at: <http://www.kdca.go.kr/injury/>, 2022.
  19. Korea Disease Control and Prevention Agency. 2019 Community-based severe trauma survey. Available at: <http://www.kdca.go.kr/injury/>, 2022.
  20. Kim JH, Uhm TH. Survival to admission after out-of-hospital cardiac arrest in Seoul, South Korea. *Open Access Emerg Med* 2014;6:63-8.  
<https://doi.org/10.2147/oaem.s68758>
  21. Dinh MM, Roncal S, Byrne CM, Petchell J. Growing trend in older patients with severe injuries: mortality and mechanisms of injury between 1991 and 2010 at an inner city major trauma centre. *ANZ J Surg* 2013;83(1-2):65-9.  
<https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2012.06180.x>
  22. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. *J Trauma* 1987;27(4):370-8.

23. Uhm TH, Kim JH, Park SK, Kwag EJ, Kim MS, Sin SY. Exploratory study on trauma scoring systems for SAVE triage. *Fire Sci Eng* 2020;34(5):98-103.  
<https://doi.org/10.7731/KIFSE.e0a1650a>
24. Fatovich DM, Jacobs IG, Langford SA, Phillips M. The effect of age, severity, and mechanism of injury on risk of death from major trauma in Western Australia. *J Trauma Acute Care Surg* 2013;74(2):647-51.  
<https://doi.org/10.1097/ta.0b013e3182788065>
25. Belzunegui T, Gradín C, Fortún M, Cabodevilla A, Barbachano A, Sanz JA. Major trauma registry of Navarre (Spain): the accuracy of different survival prediction models. *Am J Emerg Med* 2013;31(9):1382-8.  
<https://doi.org/10.1016/j.ajem.2013.06.026>
26. Park SK, Uhm TH. Evaluation of patient transportation and response intervals among emergency medical squads. *Korean J Emerg Med Ser* 2018;22(3):47-54.  
<https://doi.org/10.14408/KJEMS.2018.22.3.047>
27. Bergeron E, Rossignol M, Osler T, Clas D, Lavoie A. Improving the TRISS methodology by restructuring age categories and adding comorbidities. *J Trauma* 2004;56(4):760-7.  
<https://doi.org/10.1097/01.ta.0000119199.52226.c0>
28. Gabbe BJ, Magtenggaard K, Hannaford AP, Cameron PA. Is the Charlson Comorbidity Index useful for predicting trauma outcomes?. *Acad Emerg Med* 2005;12(4):318-21.  
<https://doi.org/10.1197/j.aem.2004.12.002>
29. Champion HR. Trauma scoring. *Scand J Surg* 2002;91(1):12-22.  
<https://doi.org/10.1177/145749690209100104>