Fire Sci. Eng., Vol. 33, No. 2, pp. 139-144, 2019
DOI: https://doi.org/10.7731/KIFSE.2019.33.2.139

ISSN : 2508-6804 (Online)
ISSN : 1738-7167 (Print)

[Research Paper]

정면충돌에서 노인운전자의 중증도에 영향을 주는 요인 분석

전혁진
춘해보건대학교 응급구조과 교수

An Analysis of Factors Affecting Severity of Elderly Driver in Frontal Collision

Hyeok-Jin Jeon
Professor, Dept. of Emergency Medical Technology, Choonhae College of Health Sciences

(Received March 21, 2019; Revised March 26, 2019; Accepted March 28, 2019)

요 약

노인인구의 증가로 노인운전자의 손상과 사망자도 증가하였다. 하지만 노인운전자의 손상과 중증도에 대한 연구는 활발히 이루어지지 않아 영향 요인을 파악하지 못하고 있다. 본 연구에서는 정면충돌에서의 노인운전자에 손상과 중증도에 영향을 미치는 요인을 찾아 중증도 분류에 추가적으로 활용하고자 하였다. Collision Deformation Classification Code를 통해 차량 파손 정도를 확인하였으며 간편손상척도(Abbreviated Injury Scale, AIS)로 손상부위와 정도를, 손상중증도점수(Injury Severity Score, ISS)로 환자의 중증도를 확인하였다. 중증외상환자의 발생률은 5이상의 차량 파손 정도를 가진 대상자에서 Odds ratio가 7.381로 나타났으며 선형회귀분석을 통한 중증도 요인 분석에서도 차량 파손 정도의 β값이 0.453으로 나타났다. 따라서 5이상의 차량 파손 정도는 노인운전자에서 중증도 분류에 추가적으로 활용될 수 있는 기준으로 제안될 수 있다.

ABSTRACT

The increase in the elderly population also increased the damage and deaths of the elderly drivers. However, studies on the severity and severity of the elderly driver are not actively conducted and the factors are unknown. In this study, I tried to find out the factors affecting the damage and severity of the elderly driver in the frontal collision and to utilize them additionally in the severity classification. Collision Deformation Classification (CDC) Code was used to check the extent of damage to the vehicle. Abbreviated Injury Scale (AIS) was used to determine the injury parts and severity of injury, and the Injury Severity Score (ISS) to confirm the severity of the patient. The odds ratios of severe injury patients were found to be 7.381 in the subjects with 5 or more deformation extent and the β value of the deformation extent was 0.453 in the analysis of the severity by linear regression analysis. Therefore, the degree of deformation extent of 5 or more can be suggested as a criterion that can be used additionally to the severity classification in the elderly driver.

Keywords : Elderly drivers, Frontal collision, Deformation extent, Injury severity score (ISS), Severity classification

1. 서 론

우리나라는 고령화 사회에서 초고령 사회로 매우 빠르게 진행되고 있다. 통계청의 주요 인구지표에 따르면 노인인구 비율은 2010년 처음으로 10%대인 10.9%를 넘어 2015년 12.8%로 상승하였고 2030년 24.5%, 2050년 38.1%로 가파른 상승을 보일 것으로 예측되고 있다[1]. 이러한 노인인구의 증가는 기존의 질병 및 사고와 관련하여 여러 문제가 발생하게 된다.

노인은 신체적 기능이 젊은 성인보다 떨어지게 되는데 이 중 감각을 담당하는 기관의 기능 저하는 일상 생활 중 사고로 이어질 수 있다. 시력은 60세 전후에 발생하는 동체시력의 급격한 감소로[2] 변화되는 주위 상황을 인지하는데 시간이 지연되며 청력 또한 노화로 인하여 기능 저하가 발생되어 소리를 잘 듣지 못하게 된다[3]. 이외 주의집중력과 경계지속능력도 저하되어 외부 환경에서 수집되는 감각적

† Corresponding Author, E-Mail: ohooms@daum.net, TEL: +82-52-270-0325, FAX: +82-52-270-0319
ⓒ 2019 Korean Institute of Fire Science & Engineering. All right reserved.

정보를 처리하는데 지연된다[4]. 이러한 노인의 신체 기능 저하는 교통 환경에서 신호등의 변화나 주변 차량의 경적 소리 인지, 차선 변경 등 급변하는 도로 상황에 적절하게 대응하지 못하여 사고로 이어지게 된다.

교통사고 분석시스템에 확인된 노인 교통사고는 조사가 시작된 2013년부터 지속적으로 증가하였고 사망자는 감소하는 추세를 보이고 있다. 노인운전자 교통사고는 사고건수가 2013년 17,590건에서 2017년 26,713건으로 5년간 약 1.5배로 증가하였으며 부상자도 25,734명에서 38,627명으로 1.5배 증가한 것으로 나타났다[5]. 사망자는 노인 교통사고에서 2013년 1,833명에서 2017년 1,767명으로 약 4%의 감소를 보였으나 노인운전자 교통사고에서는 2013년 737명에서 2017년 848명으로 약 15% 증가[5]하여 노인운전자에 대한 손상과 관련된 연구의 필요성을 확인할 수 있었다.

교통사고는 정면, 좌우측면, 후방, 전복, 다중 충돌 등 다양한 유형으로 발생될 수 있다. 이 중 정면충돌로 인한 사고는 일반적인 충돌유형으로 탑승자에게 심각한 손상을 야기하는 것으로 알려져 있다[6]. 또한 가장 많이 발생되는 교통사고로써 자동차의 안전도 평가부분에 정면충돌로 인한 차량의 안정성은 필수로 진행되고 있다. 하지만 국내에서 차량 충돌 시 발생되는 탑승자 손상과 중증도에 대한 연구가 부족하여 손상의 원인과 중증도에 영향을 주는 요인을 파악하기 어려운 것이 현실이다.

교통사고로 인한 환자의 응급의료 제공은 현장에 대응하는 구급대원에 의해 이루어지고 있으며 구급대원은 교통사고 현장에서 환자의 평가와 중증도 분류, 처치 및 이송을 담당하게 된다. 현장에서 외상환자에게 이루어지는 중증도 분류는 손상 환자 분류 기준 지침서(Guidelines for Field Triage of Injured Patients)라는 국외 표준을 사용하고 있으며 생체징후, 신체검사, 사고기전, 특수 및 기타 고려사항의 4 단계를 활용하여 적절한 처치와 적정 병원으로의 이송을 선정하고 있다. 지침서는 각 단계별 항목에서 환자와 일치하는 사항이 확인되면 그 지침에 따라 적정 의료기관으로 이송을 할 수 있도록 그 기준을 제시하고 있다. 하지만 외상센터가 Level I, II, III로 구분된 국외 기준으로 만들어져 현재 권역외상센터만 존재하는 국내 실정과는 지침서의 내용이 부합되지 않음으로 인해 중증도 분류가 정확하게 이루어지지 않을 수 있다. 병원 전 중증도 분류와 병원 내 중증도 분류에 대한 일치도를 비교한 기존의 연구에서 일부 환자에 대한 중증도만이 일치한 것으로 나타났고 대부분은 중증도가 불일치한 것으로 나타나 중증도 분류 방법에 대한 개선 필요성을 제시하였다[7].

따라서 본 연구에서 정면충돌 사고로 인한 승용차 탑승자 중 노인운전자의 신체 부위별 손상 빈도 및 중증도를 파악하고 중증외상환자 발생률과 중증도에 영향을 주는 요인을 파악함으로써 중증도 분류에 추가적으로 활용될 수 있는 방법을 모색하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

연구대상자는 2011년 1월 1일부터 2017년 12월 16일까지 연세대학교 원주세브란스기독병원, 충북대학교병원, 건국대학교 충주병원, 순천향대학교 부천병원, 단국대학교병원 응급의료센터에 내원한 차량 교통사고 환자 중 정면충돌로 인한 노인운전자를 대상으로 진행하였으며 본 연구에서 노인은 만 65세 이상으로 정의되었다.

정면충돌 환자는 총 1,598명이었으며 노인 탑승자는 167명이었고 노인운전자는 92명으로 확인되었다.

2.2 연구도구

Collision Deformation Classification (CDC) Code는 미국자동차 공학회(Society of Automotive Engineers, SAE)에서 차량 사고 후 충돌 부위의 파손 정도를 파악하고자 만들어진 도구로써 독일의 German In-Depth Accident Study (GIDAS), 미국의 National Automotive Sampling System - Crashworthiness Data System (NASS-CDS) 등 대표적인 선진국의 차량 사고 분석 기관에서 사용되고 있다.

CDC Code는 7자리로 구성되어 차량 파손의 양상과 정도, 부위를 나타내는데 첫 번째, 두 번째는 충돌부위에 힘의 방향을 나타내며 아날로그 시계를 이용하여 1~12의 숫자가 사용된다. 전복 시 00, 알 수 없는 경우 99로 표기한다. 세 번째는 주요 파손 위치로써 Front (F), Back (B), Right (R), Left (L), Top (T), Undercarriage (U)로 각각 전면, 후면, 우측면, 좌측면, 천장, 하부로 나눠 표기하고 있다. 네 번째는 파손 부위의 넓이를 구분하는 Code로써 Front (F), Passenger (P), Back (B), Center (C), Right (R), Left (L)이 사용되며 전면이 파손된 D, 우측과 중간이 파손된 Z, 좌측과 중간이 파손된 Y로 표기된다. 다섯 번째는 All total height (A), Glazed height (G), Lower (L), Everything below blet line (E) 등으로 표기되는 Code로써 파손 부위 높이를 나타내며 여섯 번째는 Rollover (O), Wide (W), Narrow including a corner (E), Narrow not including a corner (N) 등으로 충돌유형을 나타낸다. 일곱 번째는 Figure 1에서 확인되는 것처럼 1~9의 숫자로 파손 정도 혹은 깊이를 나타내는데 1~5는 차량의 범퍼(Bumper)부터 전면 유리의 앞부분까지를 균등하게 나누어 구분하며 6은 전면 유리가 차지하는 부분, 7~8은 전면 유리 뒷부분에서 B 필라(Pillar)까지 2등분 하여 구분하고 그 이상은 9로 구분된다[8].

본 연구에서는 정면충돌을 구분하기 위해 첫 번째, 두 번째에서 11시에서 1시 방향이며 세 번째에서 Front (F)로 수집된 자료만은 선정하였다.

Abbreviated Injury Scale (AIS)와 Injury Severity Score (ISS)는 외상 환자의 손상 정도와 중증도를 구분하는데 사용되는 도구로써 AIS는 미국자동차의학진흥협회(Association for the Advancement of Automotive Medicine, AAAM)에서 손상

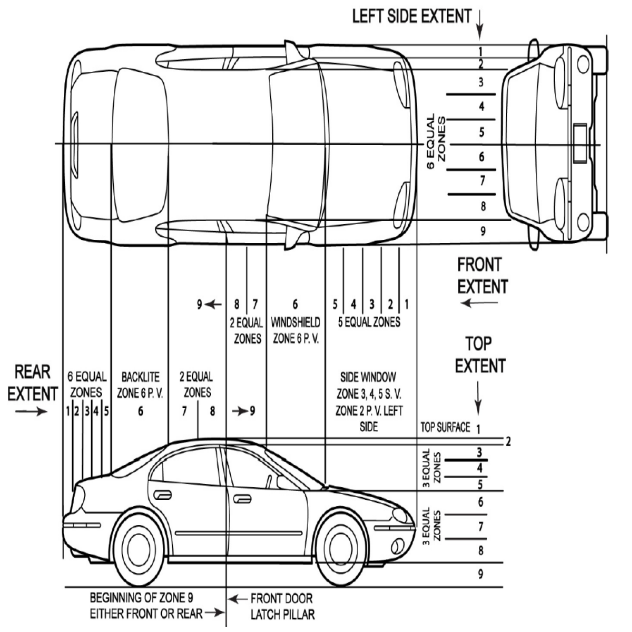

Figure 1. Deformation extent zones of collision deformation classification code.

정도를 파악하기 위해 9개의 신체부위로 나누어 1~6점으로 구분하며 점수가 높을수록 심각한 손상을 나타내는 도구이다. 머리, 목, 얼굴, 가슴, 배, 척추, 팔, 다리, 외부로 구분되고 척추는 목뼈, 등뼈, 허리뼈로 나누어진다. 가장 높은 값의 AIS는 Maximum AIS (MAIS)로 6표기된다. ISS는 환자의 중증도를 파악하는데 사용되는 도구로 머리 및 목, 얼굴, 가슴, 배, 사지, 외부의 여섯 부위 중 가장 높은 AIS 점수를 나타낸 세 부위에서 각 점수를 제곱하고 합하였을 때 계산되는 최종 값을 말한다. 범위는 1점에서 75점까지 표기된다[9]. 본 연구에서는 신체 부위별 손상 빈도와 정도를 파악하기 위해 AIS의 척추를 목, 가슴, 배에 포함하였으며 중증외상환자는 ISS > 15으로 정의되었다.

2.3 자료수집

자료 수집 방법은 독일의 GIDAS와 미국의 NASS-CDS, 유럽의 Initiative for The Global Harmonisation of Accident Data (IGLAD)를 참고하여 국내 실정에 맞춘 Korea In-Depth Accident Study (KIDAS)의 자료를 활용하였다[10].

대상자의 손상 및 중증도에 영향을 줄 수 있는 변수로 나이, 성별, 안전띠 착용 여부, 에어백 전개여부를 자료 수집하였으며 차종은 승용차(Passenger car), Sport Utility Vehicle (SUV), 트럭(Truck), 밴(Van)으로 구분하였고 음주 여부를 확인하였다.

연구 도구를 통해 차량 파손 정도를 수집하였으며 AIS를 활용하여 각 신체별 손상 정도를 확인하였다. 대상자의 중증도 확인을 위해 ISS를 수집하였다.

Table 1. General Characteristics and Injury Severity in Frontal Crashes Elder Driver (N = 92)

Factor		n (%) or M ± SD
Age		71.54 ± 5.54
Gender	Male	83 (90.2)
	Female	9 (9.8)
Seat Belt	Unfastened	26 (28.3)
	Fastened	66 (71.7)
Frontal Air Bag Deployment	Yes	23 (25.0)
	No	69 (75.0)
Type of Vehicle	Passenger Car	48 (52.2)
	Sport Utility Vehicle	12 (13.0)
	Truck	25 (27.2)
	Van	7 (7.6)
Drink	Yes	5 (5.4)
	No	87 (94.6)
Maximum Abbreviated Injury Scale		2.28 ± 1.34
Injury Severity Score		9.88 ± 12.64

2.4 통계방법

대상자의 일반적 특성은 성별, 나이, 안전띠 착용 여부, 전방 에어백(Airbag) 전개 여부, 음주 여부를 빈도와 비율(%)로 확인하였으며 MAIS와 ISS의 평균 및 표준편차를 확인하였다.

각 신체부위의 손상 빈도와 중증도의 평균을 확인하였으며 성별, 안전띠 착용 유무, 사고 차량의 파손 정도를 각각 3, 4, 5이상과 그 이하로 구분하여 중증외상환자의 발생률을 이항 로지스틱 회귀분석으로 확인하였다. 중증도에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위해 다중 선형 회귀 분석을 나이, 성별, 차종, 안전띠 착용 여부, 에어백 전개 여부, 차량파손정도로 진행하였으며 다중 공선성 진단을 통해 변수 간 독립성을 확인하였다.

3. 연구결과

3.1 일반적 특성

Table 1의 일반적 특성을 살펴보았을 때 본 연구의 대상자는 평균 71.54 ± 5.54의 연령을 가지고 있는 고령이었으며 남성이 90.2%(83명)으로 대부분을 차지하였고 여성은 9.8%(9명)으로 나타났다. 안전띠는 71.7%(66명)이 착용하였고 에어백이 전개된 사고에서의 운전자는 25.0%(23명)으로 나타났다. 차종은 승용차 운전자가 52.5%(48명)으로 가장 많은 것으로 확인되었으며 트럭 27.2%(25명), SUV 13.0% (12명), 밴 7.6%(7명) 순으로 나타났다. 음주 운전은 5.4(5명)이 하였으며 94.6%(87명)이 음주 운전하지 않은 것으로 나타났다. 대상자의 손상과 중증도를 나타내는 점수인 MAIS는 2.28 ± 1.34로 나타났고 ISS는 9.88 ± 12.64로 확인되었다.

Table 2. Frequency and AIS(M ± SD) of Injury Parts

	Head	Face	Neck	Chest	Abdomen	Upper Extremity	Lower Extremity	External
n	30	25	23	53	28	22	22	2
M ± SD	2.00 ± 1.66	1.16 ± 0.47	1.57 ± 1.16	2.11 ± 0.89	1.89 ± 1.07	1.23 ± 0.43	1.86 ± 0.89	1.00

3.2 신체부위별 손상 빈도 및 정도

Table 2에서 신체에 손상이 발생된 부위의 빈도와 정도를 확인하였을 때 가슴이 53건 발생하여 가장 많은 빈도수를 보였으며 AIS도 2.11 ± 0.89로 나타나 신체부위 중 손상 정도가 가장 높은 것으로 확인되었다. 머리는 30건의 손상 발생과 평균 AIS 2.00 ± 1.66으로 나타났으며 그 다음 빈도수는 복부 28건, 얼굴 25건, 목 23건, 팔다리 각각 22건, 외부 2건순으로 나타났다. AIS는 복부 1.89 ± 1.07, 다리 1.86 ± 0.89, 목 1.57 ± 1.16, 팔 1.23 ± 0.43, 얼굴 1.16 ± 0.47, 외부 1.00 순으로 확인되었다.

3.3 중증외상환자의 발생률

Table 3을 통해 대상자에서 중증외상환자가 발생되는 비율을 성별, 안전띠, 차량 파손 정도로 확인하였을 때 성별은 통계적 유의성을 나타내지 않았으나 여성일 때 .064배로 낮아지는 것으로 확인되었으며 안전띠는 착용하였을 때 .026배로 중증외상환자 발생률이 낮아지는 것을 확인할 수 있었다.

차량 파손 정도로 확인한 중증외상환자 발생률은 5이상의 파손을 보일 경우 중증외상환자의 발생률이 7.381배로 증가하는 것을 확인하였다.

3.4 중증도에 영향을 미치는 요인

다중 회귀분석을 진행한 Table 4에서 다중 공선성을 확인하였을 때 나이, 성별, 차종, 안전띠, 에어백, 차량 파손 정도에서 1.0을 초과하는 값을 보여 변수 간 독립성이 확인되었다. 통계적 유의성을 보인 변수는 차량 파손 정도로써 β값이 0.453으로 나타나 ISS에 양적 영향을 미쳐 차량 파손 정도가 증가할수록 ISS도 높아지는 것으로 확인되었다.

4. 고 찰

본 연구는 교통사고에서 노인운전자의 손상과 중증도에 영향을 주는 요인을 확인하여 구급대원이 중증도 분류에 추가적으로 활용할 수 있는 기준을 모색하고자 진행되었다.

일반적으로 노인은 기존의 질환과 신체적 특성으로 인해 심각한 손상으로 진행될 가능성이 높은 것으로 알려져 있다[11]. 본 연구에서는 평균 나이가 71.54 ± 5.54로 신체적 기능이 감소하는 60세보다 약 11세 더 높은 것으로 나타나 젊은 성인보다 심각한 손상을 입을 가능성이 높을 것으로 예상되었다. 이는 Table 1에서 ISS의 평균값이 9점 이상으로 나타나 중등도의 손상을 입는 것으로 확인될 수 있다. 또한 젊은 성인의 경우 노인과는 반대로 건강한 신체와 사고에 따른 신속한 대처 반응으로 노인보다 심각한 손상이 발생될 가능성이 낮은 것으로 확인된 연구 결과[12,13]가 있어 노인이 교통사고에서 손상에 취약함을 확인할 수 있었다.

Table 3. Logistic Regression of Severe Injury (ISS > 15) for Frontal Crashes Elder Divers

Variable		Odds Ratio	p
Sex	Male	Reference	
	Female	0.064	0.09
Seat Belt	Unfastened	Reference	
	Fastened	0.026	< 0.01
Deformation Extent	≤ 2	Reference	
	≥ 3	2.067	0.49
	≤ 3	Reference	
	≥ 4	3.444	0.25
	≤ 4	Reference	
	≥ 5	7.381	0.02

대상자는 대부분 1950년대 생으로 운전을 할 수 있는 1970년대 혹은 그 이후에 면허를 획득하였다고 볼 수 있다. 이 시대에는 유교적 이념이 강하게 잔재하고 있었으며 사회적 풍토로 여성이 운전하는 것은 기피되는 상황이었다. 이러한 이유로 운전자를 대상으로 진행된 본 연구에서 대상자의 90.2%(83명)가 남성으로 나타나게 되었다.

남성 운전자는 본인의 운전 능력에 대한 과신과 교통 법규의 위반 가능성이 높아[14,15] 교통사고 시 심각한 손상을 야기할 수 있다. 하지만 노인운전자는 성인에 비해 평균 속도 및 과속의 빈도가 낮은 것으로 확인된 연구[16]가 있어 성별에 의한 손상의 심각성을 상쇄시킬 수 있다.

신체 부위에 따른 손상 빈도와 정도를 확인하였을 때 가슴 부위에서 빈도와 손상 정도가 높게 나타났다. 차량 충돌에서 탑승자의 신체 이동은 차량 이동 방향과 동일하게 진행되는데 이를 억제하는 기능을 가진 장치가 안전띠이다. 안전띠는 충돌 시 신체와 내부 차량 구조물과의 충돌을 방지하여 손상을 예방하거나 손상의 중증도를 낮춰주는 것으로 확인되었다[17]. 하지만 충돌의 힘이 큰 경우 안전띠가 탑승자에게 손상을 입힐 수 있는데 Shimamura 등의 연구에서 안전띠와 관련된 가슴 부위의 골절은 15건이 발생하였으며 노인의 경우 낮은 충돌 에너지를 가지는 사고에서도

Table 4. Multiple Linear Regression of Injury Severity Score (ISS) in Frontal Crashes Elder Divers

Variable	B	β	t	p	VIF
Age	0.160	0.070	0.694	0.69	1.096
Gender	1.688	0.040	0.407	0.41	1.036
Vehicle Type	- 1.323	-0.110	- 0.987	0.33	1.333
Seat Belt	0.800	0.029	0.286	0.78	1.077
Air Bag	- 5.430	-0.184	- 1.844	0.07	1.075
Deformation Extent	2.743	0.453	4.242	< 0.01	1.231

가슴 부위의 손상을 입을 수 있다고 하였다[18].

중증외상환자의 발생률에 영향을 미치는 요인을 확인하였을 때 안전띠와 차량 파손 정도에서 통계적 유의성을 나타냈다. 안전띠를 착용하였을 때 중증외상환자의 발생률은 .026배로 낮아지는 것으로 확인되었으며 차량 파손 정도가 5이상으로 심각하게 변형되는 사고에서 노인운전자의 중증외상환자 발생률은 7.381배로 급증하는 것으로 확인되었다. 사고 현장에서 활용되고 있는 손상 환자 분류 기준 지침서의 차량 파손에 대한 기준은 차량 부위에 상관없이 45 cm 이상 변형이 발생한 경우로 정의되고 있다. 하지만 차량에서 측면은 크럼플 존(Crumple zone)이라는 완충 지역이 매우 좁아 충돌 시 탑승자에게 직접적인 에너지 전달이 이루어질 수 있으며 트럭은 전면부의 크럼플 존이 존재하지 않거나 좁은 형태로 유지[19]되고 있어 45 cm의 동일한 파손이 발생되어도 승용차와 SUV보다 심각한 손상을 입을 수 있다. 이러한 이유로 현재 활용되고 있는 지침서의 기준을 통한 외상환자의 정확한 분류는 이루어지기 어려울 수 있다.

하지만 CDC Code[8]에서의 차량 파손 정도는 각 구역별로 균등하게 나누어 구분되기 때문에 차종에 따른 파손 차이를 최소화 시킬 수 있을 것이라 판단된다. 또한 중증도에 영향을 주는 요인을 살펴보았을 때도 차량 파손 정도가 유의미하게 나타나 노인운전자에서 중증도 분류에 중요한 변수로 확인되었다.

본 연구에서 에어백은 손상 중증도에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 에어백은 안전띠와 함께 안전장치로써 손상과 사망률 감소에 효과적인 것으로 알려져 있다[17]. 하지만 에어백만 안전장치로써 활용된 사고에서 운전자는 간파열로 인해 사망하였고[20] 에어백의 손상 예방효과가 없는 것으로 나타난 기존 연구가 있어[21] 안전장치로써의 역할을 수행할 수 있는지 불분명하다.

차종은 4가지로 구분되어 연구에 활용되었는데 전체 대상자의 수가 크지 않아 각 그룹으로 나누었을 때 더욱 감소하여 유의미한 결과를 도출하기 어려웠으며 성별은 집단 간 크기 차이가 극렬하게 나타나 분석에 어려움이 있었다. 기존 연구의 결과에서도 성별의 차이는 남여의 비율이 16:1로 큰 차이를 나타냈다[22].

국외 연구에서 음주로 인한 사고 발생 시 사망률이 비음주 시보다 더 높은 것으로 나타났고[23] 국내 유사 연구에서도 손상 중증도가 상승하는 것[22]으로 확인되었으나 본 연구 결과에서는 음주 집단 간 크기차이가 있어 통계적 유의성을 파악하지 못하였다.

5. 결 론

본 연구에서는 정면충돌에서 노인운전자에 손상 및 중증도에 영향을 미치는 요인으로 나이, 성별, 안전띠 착용 여부, 에어백 전개 여부, 차량 파손 정도로 요인 분석하였으며 중증외상환자의 발생률을 확인하였다. 그 결과 안전띠 착용은 중증외상환자의 발생률을 .026로 낮춰주며 5이상의 차량 파손 정도가 발생된 사고에서는 4 이하의 차량 파손이 발생된 사고보다 7.381로 높아지는 것을 확인하였다. 중증도에 영향을 요인으로는 차량 파손 정도가 증가할수록 중증도도 증가하는 것으로 확인되었다.

본 연구결과를 토대로 제한점 및 향후 연구 방향에 대해 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 노인 교통사고가 증가하고 있지만 대상자인 노인운전자에 대한 자료는 전체 교통사고에 비해 매우 적은 수가 수집되어 연구결과를 일반화하기에는 부족함이 있다. 따라서 자료 수집기관의 추가 확보와 교통사고 분석 기관과의 협력을 통한 향후 연구가 필요할 것이다.

둘째, 본 연구에서 사용된 변수 외에 손상 및 중증도에 영향을 줄 수 있는 추가 변수 선정이 필요하다. 대상자는 노인으로 기저질환을 가지고 있을 확률이 높으며 이는 환자의 손상을 더욱 악화시킬 수 있는 변수로 알려져 있기 때문에 이에 대한 변수 추가와 더불어 날씨, 사고 인지 등의 변수들에 대해서도 요인 변수로의 적용에 대해 논의할 필요가 있다.

셋째, 본 연구 결과를 기반으로 5이상의 차량 파손 정도가 중증도 분류에 추가 기준으로 사용되었을 때 그 효과성을 검증할 수 있는 연구를 진행할 필요가 있다.

References

1. Korean Statistical Information Service, “Major Population Indicators”, http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId

=DT_1BPA002&checkFlag=N.
2. J. S. Lee, E. G. Jeong and G. T. Cho, “A Study on the Improvement Method of Crosswalk Safety for Older Pedestrians”, Proceedings of 2007 Autumn Annual Conference, Korean Society of Road Engineers, pp. 95-104 (2007).
3. K. I. Choi and J. H. Kim, “A Study on the Improvement of Walking Environment for the Elderly Pedestrians”, 06A-5, Korea Transportation Safety Authority (2006).
4. J. S. Oh, Y. S. Kim and S. C. Lee, “The Relationship between the Behavioral Characteristics of Elderly and Fatal Pedestrian Accidents”, Korean Journal of Psychological and Social Issues, Vol. 16, No. 1, pp. 1-18 (2010).
5. Traffic Accident Analysis System, “Elderly Driver Traffic Accident”, http://taas.koroad.or.kr/sta/acs/gus/selectOdsnDrverTfcacd.do?menuId=WEB_KMP_OVT_MVT_TAS_ODT.
6. R. Frampton, M. Page and P. Thomas, “Factors Related to Fatal Injury in Frontal Crashes Involving European Cars”, Annual Proceedings, Association for the Advancement of Automotive Medicine, pp. 35-56 (2006).
7. D. K. Kim, K. J. Hong, H. Noh, W. P. Hong, Y. J. Kim, S. D. Shin and J. O. Park, “Measure of Agreement between Prehospital EMS Personnel and Hospital Staffs using Guidelines for Field Triage of Injured Patients”, Journal of Trauma and Injury, Vol. 27, No. 4, pp. 126-132 (2014).
8. SAE International, “Collision Deformation Classification”, http://standards.sae.org/j224_198003.
9. L. Greenspan, B. A. McLellan and H. Greig, “Abbreviated Injury Scale and Injury Severity Score: A Scoring Chart”, Journal of Trauma and Acute Care Surgery, Vol. 25, No. 1, pp. 60-64 (1985).
10. S. W. Kim, J. W. Lee and Y. H. Youn, “A Study on the Construction of the Database Structure for the Korea In-depth Accident Study”, Transactions of Korea Society of Automotive Engineers, Vol. 22, No. 2, pp. 29-36 (2014).
11. A. A. Mohamed, “Analysis of Driver Injury Severity Levels at Multiple Locations using Ordered Probit Types”, Journal of Safety Research, Vol. 34, pp. 597-603 (2003).
12. D. H. Li, Q. Liu, W. Yuan and H. X. Liu, “Relationship Between Fatigue Driving and Traffic Accident”, Journal of Traffic and Transportation Engineering, Vol. 10, No. 2, pp. 104-109 (2010).
13. Z. Guangnan, K. W. Y. Kelvin, Z. Xun and L. Yanyan, “Traffic Accidents Involving Fatigue Driving and Their Extent of Casualties”, Accident Analysis Prevention, Vol. 87, pp. 34-42 (2016).
14. D. Shinar and R. Compton, “Aggressive Driving: an Observational Study of Driver, Vehicle, and Situational Variables”, Accident Analysis & Prevention, Vol. 36, No. 3, pp. 429–437 (2004).
15. Z. Qiang, W. Huiying and H. Helai, “The Interactive Effect on Injury Severity of Driver-vehicle Units in Two-vehicle Crashes”, Journal of Safety Research, Vol. 59, pp. 105-111 (2016).
16. S. C. Kang, “A Study on Analysis of Accident Characteristics of Elderly Driver and Countermeasure of Accident Prevention”, 2012-0113-116, Korea Road Traffic Authority (2012).
17. P. L. Zador and M. A. Ciccone, “Automobile Driver Fatalities in Frontal Impacts : Air Bags Compared with Manual Belts”, American Journal of Public Health, Vol. 83, No. 5, pp. 661-666 (1993).
18. M. Shimamura, H. Ohhashi and M. Yamazaki, “The Effects of Occupant Age on Patterns of Rib Fractures to Belt-Restrained Drivers and Front Passengers in Frontal Crashes in Japan”, Stapp Car Crash Journal, Vol. 47, pp. 349-365 (2003).
19. H. J. Jeon, S. C. Kim, J. H. Shin, J. Y. Jung, K. H. Lee, H. Y. Lee and H. J. Kim, “Risk of Serious Injury of Occupants Involved in Frontal Crashes of Cab-over-type Trucks”, Traffic Injury Prevention, Vol. 18, No. 8, pp. 839-844 (2017).
20. K. Kyoko and A. Eriko, “A Fatal Case of Air-bag-mediated Liver Injury in an Unrestrained Driver”, Legal Medicine, Vol. 11, pp. 555-557 (2009).
21. G. McGwin, J. Metzger, J. E. Alonso and L. W. Rue 3rd, “The Association between Occupant Restraint Systems and Risk of Injury in Frontal Motor Vehicle Collisions”, The Journal of Trauma, Vol. 54, No. 6, pp. 1182-1187 (2003).
22. D. H. Lee, S. P. Kim, S. J. Kim, S. H. Cho and N. S. Cho, “Factors Associated with the Severity of Injuries in Old Driver Trauma Patients”, The Korean Society of Emergency Medicine, Vol. 20, No. 2, pp. 177-184 (2009).
23. D. A. Borgialli, E. M. Hill, R. F. Maio, C. P. Compton and M. A. Gregor, “Effects of Alcohol on the Geographic Variation of Driver Fatalitis in Motor Vehicle Crashes”, Academic Emergency Medicine, Vol. 7, pp. 7-13 (2000).