

도로 유형에 따른 탑승자 손상의 특성*

– 한국형 자동차사고 심층분석 조사자료 기반 –

Characteristics of Occupant Injuries according to the Types of Road

– Korean In-Depth Accident Study Database-based –

Il Kug Choi^{**}, Han Joo Choi^{***}, Kang Hyun Lee^{***},

Ho Jung Kim^{*****}, Sang Chul Kim^{*****}

Department of Emergency Medicine, School of Medicine, Dankook University, Cheon-an, Korea

****Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Yonsei University, Wonju, Korea

*****Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Sooncheonhyang University,

Bucheon, Korea

*****Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Kunkook University, Choongju, Korea

Abstract

According to the types of road including expressway, national highway, local road and etc, there are lots of differences on width, curvature, nature of pavement, and legal aspects relate to management and responsibility. We analyzed the severity of occupant injuries according to the types of road. This study conducted to a retrospective observational model based on the KIDAS database (Korean In-Depth Accident Study Database). The severity of occupant injuries was classified as to a MAIS (maximal abbreviated injury scale) and an ISS (injury severity score). On the expressway, accidents of trucks and vans related to the higher severity scores in occupant injuries. On the local road, accidents of sedans and trucks related to the higher severity scores. Regardless of the types of car, injury-severity of the accidents on the national highway was more severe than on the other types of road. Rollover accidents were the most

* 본 연구는 국토교통부 및 국토과학기술진흥원의 연구비 지원(15PTSI-C063806-06), 국립과학수사연구원의 연구비 지원(2015-교통-03)으로 수행됨.

** Tel. +82-41-550-7243. E-mail. ilkugem@gmail.com

***Corresponding author Tel. +82-41-550-6840. E-mail. iqtus@hanmail.net

Submission & Publication Process

Received: Jun. 19, 2015 / Revised: Jul. 14, 2015 / Accepted: Jul. 17, 2015

dangerous type of injury on the expressway. On the national highway, the right-side impacts and rollover accidents were more dangerous to occupants.

Key words: occupant injury, traffic accident, injury severity score, types of road

국문초록

연구목적 : 우리나라에서 도로의 유형들은 각각 도로의 너비, 곡률, 포장 재질 및 상태, 도로의 방향뿐만 아니라 관리 주체, 관계 법령 등에 있어 여러 가지 차이점을 나타낸다. 저자들은 도로 유형에 따른 탑승자 손상의 특성과 중증도에 영향을 미치는 요소들을 분석하고자 본 연구를 진행하였다. 연구방법 : 2011년 1월부터 2014년 12월까지, 한국형 자동차사고 심층분석 조사자료에서 추출된 전체 2630건 중, 도로 유형, 차종, 중증도가 조사되지 않은 1003건을 제외한 1627건을 대상으로, 도로 유형은 고속도로, 국도, 지방도, 시·군·구도를 포함한 기타 도로의 4가지 유형으로 나누어 차량의 종류, 충돌방향, 탑승자 위치 등에 따른 탑승자 손상중증도의 차이를 분석하였다. 결과 : 고속도로에서는 트럭과 밴이 관련된 사고 탑승자의 손상중증도가 유의하게 더 높았고, 지방도의 경우 세단과 트럭이 관련된 사고 탑승자의 손상중증도가 유의하게 더 높았다. 차종에 관계없이 국도와 지방도에서 다른 도로 유형들보다 탑승자 손상의 중증도가 전반적으로 더 높았다. 고속도로에서는 전복사고, 국도의 경우 우측 측면 충돌에서 탑승자 손상중증도가 유의하게 높았다. 결론 : 도로의 유형에 따른 탑승자 손상중증도의 특성에 대한 이해를 높여 교통사고 탑승자 손상의 환경적 요인을 개선해야 한다.

주제어: 탑승자 손상, 교통사고, 손상중증도점수, 도로유형

I. 서론

2004년부터 2013년까지 교통사고는 21만~23만 건으로 유동적이면서 큰 변동이 없지만 사망자 및 부상자는 약간씩 줄어드는 추세이다(경찰청, 2013). 이처럼 사망자 및 부상자들이 감소하는 데에는 차량의 안전장치 개발 및 적용, 시민들의 교통안전의식 고양, 교통통제, 교통안전 캠페인 등의 여러 가지 안전을 위한 노력들이 기여하였으리라 생각된다. 교통사고의 발생에 관여하는 여러 요소들 중 환경적인 요소, 그 중에서도 도로의 유형에 따른 차이는 앞서 언급한 노력들만으로는 쉽게 개선할 수 없다. 고속도로, 국도, 지방도, 시·군·구도를 포함한 기타 도로 등은 각각 도로의 너비, 선형, 포장 재질 및 상태, 교통량, 기하구조, 관리 주체 및 관련법 적용 등에 있어 여러 가지 차이점이 있다(김진선 외, 2010; 임창식·최양원, 2010; 김원철 외, 2000). 이러한 차이에 따라 교통사고 발생 건수도 다른 분포를 보이고 있다(경찰청, 2013). 기존의 연구들은 주로 경찰청 및 도로교통공단의 교통사고 관련 통계를 이용하였고 이로 인한 중요한 한계점은 병원자료와의 연계성이 매우 부족하고 주로 발생건수와 사망자수를 토대로 결과를 냈으며 부상자의 경중을 적절히 평가하였다고 보기 어렵다는 점이다(이현주 외, 2011; 한상진·김근정, 2007; 원태홍 외, 2015; 장영채 외, 2007; <http://taas.koroad.or.kr>). 따라서 손상의 발생 유형에 따른 손상자들의 중증도를 정확히 파악할 수 없으며, 특히 중증 손상 환자의

특성을 분석하는 데에도 어려움이 있다.

저자들은 자동차사고의 상황과 함께 병원자료를 포함하고 있는 한국형 자동차사고 심층분석 조사자료(Korean In-Depth Accident Study Database, KIDAS데이터베이스)를 이용하여 도로 유형에 따른 탑승자 교통사고 환자들의 일반적 특성을 분석하여 보고, 탑승자 손상의 중증도에 영향을 주는 요소들을 알아보고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구 대상 및 KIDAS데이터베이스 소개

본 연구는 2011년 1월부터 2014년 12월까지의 KIDAS데이터베이스를 이용하여 도로유형별로 자동차사고의 탑승자 손상과 관련된 요인들에 대한 분석을 후향적 관찰 연구를 통해 진행하였다. KIDAS 데이터베이스는 충청, 강원, 경기 지역의 4개 대학병원이 참여하였고, 각 병원에 내원한 교통사고 환자들의 동의를 받아 사고차량의 손상 정도를 사진촬영을 통해 충돌방향과 충격 정도, 차량 손상 부위 등을 분석한 것과 사고 당시의 도로 유형, 날씨, 노면 상태 등을 조사한 기초 자료, 그리고 환자 손상 정도를 진료한 병원 자료들을 바탕으로 하고 있다.

2. 손상중증도 분류 정의

탑승자의 손상중증도를 약식상해등급(abbreviated injury scale, AIS)과 손상중증도점수(injury severity score, ISS)로 나누어 분석하고, 이것들이 차종, 충돌 방향, 또는 탑승자 위치 등의 요인들과 관련하여 어떤 관련이 있는지를 분석하였다(Association for the Advancement of Automotive Medicine, 1998). AIS는 신체 영역에 따라 해부학적 구조의 손상별로 1점부터 6점까지 점수를 주는 것으로, 보통 AIS 3점 이상은 심각한 손상으로 간주하며, AIS 6점은 치명적인 손상을 의미한다(Carter, et al., 2014). AIS 점수는 병원에서 시행한 검사 및 최종 진단에 대한 의무기록을 바탕으로 경험 있는 외상관련 전문의의 검토를 통해 최종 확정되었다. AIS 산정을 위한 신체 영역은 두부, 안면부, 경부, 흉부, 복부, 상지, 하지, 외부의 9개로 분류된다. 각 영역의 AIS 중 가장 큰 점수를 최대약식상해등급(maximal abbreviated injury scale, MAIS)이라고 한다. ISS는 이러한 각 영역의 AIS 점수들 중 상위 3개의 점수들을 골라 각각 제곱하여 더한 것으로 정의되며, 보통 16점 이상을 중증 손상으로 간주한다(Baker, et. al., 1974).

3. 도로 유형별 비교 방법

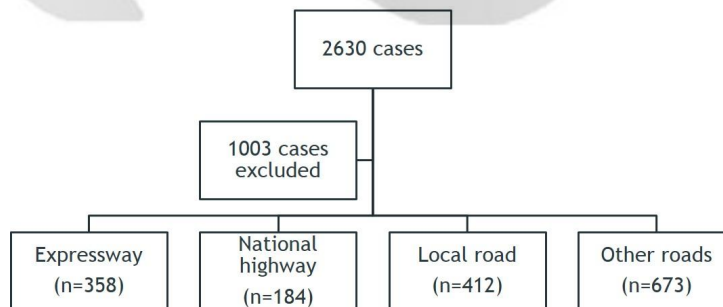
도로 유형은 고속도로, 국도, 지방도, 시·군·구도를 포함한 기타 도로의 4가지 유형으로 나누었다. 차량은 세단(sedan), 스포츠유틸리티차(sport utility vehicle, SUV), 트럭, 밴 및 소형 버스의 4가지로 분류하여, 탑승자의 손상중증도를 비교하였다. 충돌 방향은 전방충돌, 우측 측면충돌, 좌측 측면충돌, 후방충돌, 전복사고의 5가지로 나누어 분석하였다. 도로유형 및 차종에 따라 손상 받은 탑승자의 위치를 조사하여 각 손상중증도를 비교하였다.

4. 통계 방법

통계적인 검정은 SPSS (version 11.5, IBM Inc., Chicago, USA) 시스템을 이용하였다. 정규분포를 따르는 연속 변수들 사이의 평균 비교는 t-test를 사용하였고, 정규분포를 따르지 않는 연속 변수는 맨-휘트니 U 검정(Mann-Whitney U test)을 이용하여 중위수를 비교하였다. 범주형 변수들은 빈도 및 백분율로 표기하고, 정규분포를 따르는 변수는 카이제곱검정, 비모수 검정은 휘셔의 정확한 검정을 이용 하였다. p 값이 0.05 미만이면 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상의 일반적 특성



<그림 1> 도로 유형에 따른 자동차사고 탑승자의 분류

연구대상 손상환자는 <그림 1>과 같다. 2011년 1월부터 2014년 12월까지, KIDAS데이터베이스에서 추출된 전체 2630명 중, 도로 유형, 차종, 중증도가 조사되지 않은 1003명을 제외한 1627명을 대상으로 연구를 진행하였다.

〈표 1〉 도로 유형에 따른 자동차사고 탑승자의 일반적 특성 (n=1627)

	고속도로 (n=358)	국도 (n=184)	지방도 (n=412)	기타 도로 (n=673)	P-value
남성, n(%)	208 (58.1)	112 (60.9)	255 (61.9)	378 (56.2)	.270
연령(세), 평균 (SD)	39.8 (17.2)	41.6 (15.7)	44.1 (18.6)	45.2 (17.4)	<.001*
수축기혈압(mmHg), 평균 (SD)	124.3 (37.0)	127.8 (31.0)	125.5 (35.7)	128.3 (32.7)	.327
글래스고우혼수척도(GCS), 평균 (SD)	13.7 (3.8)	13.8 (3.4)	13.9 (3.5)	14.3 (2.8)	.064
체질량지수(BMI), 평균 (SD)	23.2 (3.6)	23.2 (3.5)	23.5 (3.9)	23.4 (3.4)	.770
안전벨트 착용, n(%)	241 (67.3)	121 (65.8)	226 (54.9)	423 (62.9)	.001*
에어백 전개, n(%)	68 (19.0)	46 (25.0)	91 (22.1)	152 (22.6)	.120
전방충돌, n(%)	173 (48.3)	107 (58.2)	242 (58.7)	346 (51.4)	<.001*
충격범위≥3, n(%)	178 (59.6)	119 (68.0)	238 (64.3)	273 (44.8)	<.001*

*P<.05, SD: standard deviation, GCS: Glasgow coma scale, BMI: body mass index

〈표 1〉은 도로 유형에 따른 자동차사고 탑승자의 일반적인 특성이다. 도로 유형에 따른 손상 관련 탑승자의 평균 연령은 고속도로나 국도에 비해 기타 도로에서 평균 3~6세 정도 더 높았다($p<.001$). 안전벨트 착용율도 고속도로와 국도에서 각각 67.3%와 65.8%로, 지방도 54.9%와 기타 도로 62.9%에 비해 유의한 차이를 보였다($p=.001$). 전방충돌 사고와 충격범위 3점 이상의 사고비율은 국도와 지방도에서 다른 도로에 비해 유의하게 높았다($p<.001$).

〈표 2〉 도로 유형에 따른 탑승자의 손상중증도

	고속도로 (n=358)	국도 (n=184)	지방도 (n=412)	기타 도로 (n=673)	P-value
손상중증도점수(ISS), 중위수 (IQR)	3 (1-10)	5 (2-17)	6 (2-14)	3 (1-9)	<.001*
최대약식상해등급(MAIS), 중위수 (IQR)	1 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-3)	1 (1-2)	<.001*

*P<.05, ISS: injury severity score, IQR: interquartile range, MAIS: maximal abbreviated injury scale

〈표 2〉는 도로 유형에 따른 손상중증도를 분석한 것이다. 차종에 관계없이 국도와 지방도에서 다른 도로 유형들보다 탑승자의 손상중증도가 전반적으로 가장 높았다($p<.001$).

2. 도로 유형별 차종에 따른 탑승자 손상의 중증도

〈표 3〉 도로 유형별 차종에 따른 탑승자의 손상중증도1 고속도로

	승용차(세단) (n=179)	SUV (n=86)	트럭 (n=55)	밴 및 소형버스 (n=38)	P-value
손상중증도점수(ISS), 중위수 (IQR)	2 (1-6)	2 (1-6)	11 (3-22)	5.5 (3-14)	<.001*
최대약식상해등급(MAIS), 중위수 (IQR)	1 (1-2)	1 (1-2)	3 (1-4)	2 (1-3)	<.001*

*P<.05, SUV: sport-utility vehicle, ISS: injury severity score, IQR: interquartile range, MAIS: maximal

abbreviated injury scale

<표 3> 도로 유형별 차종에 따른 탑승자의 손상중증도2 국도

	승용차(세단) (n=110)	SUV (n=39)	트럭 (n=23)	밴 및 소형버스 (n=12)	P-value
손상중증도점수(ISS), 중위수 (IQR)	5 (2-14.75)	6 (4-17)	6 (3-19)	4 (2-30)	.369
최대약식상해등급(MAIS), 중위수 (IQR)	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-3)	1.5 (1-4.5)	.541

*P<.05, SUV: sport-utility vehicle, ISS: injury severity score, IQR: interquartile range, MAIS: maximal abbreviated injury scale

<표 3> 도로 유형별 차종에 따른 탑승자의 손상중증도3 지방도

	승용차(세단) (n=214)	SUV (n=85)	트럭 (n=82)	밴 및 소형버스 (n=31)	P-value
손상중증도점수(ISS), 중위수 (IQR)	8 (2-14)	3 (1-8.5)	9 (3-17.5)	5 (2-9)	.001*
최대약식상해등급(MAIS), 중위수 (IQR)	2 (1-3)	1 (1-2)	2 (1-3)	2 (1-2)	.004*

*P<.05, SUV: sport-utility vehicle, ISS: injury severity score, IQR: interquartile range, MAIS: maximal abbreviated injury scale

<표 3> 도로 유형별 차종에 따른 탑승자의 손상중증도4 기타도로

	승용차(세단) (n=408)	SUV (n=128)	트럭 (n=77)	밴 및 소형버스 (n=60)	P-value
손상중증도점수(ISS), 중위수 (IQR)	3 (1-7.5)	4 (2-10.75)	5 (1-11.5)	3 (1-5)	.077
최대약식상해등급(MAIS), 중위수 (IQR)	1 (1-2)	2 (1-3)	2 (1-3)	1 (1-2)	.042

*P<.05, SUV: sport-utility vehicle, ISS: injury severity score, IQR: interquartile range, MAIS: maximal abbreviated injury scale

고속도로에서는 트럭과 밴이 관련된 탑승자 손상의 중증도가 유의하게 높았다(ISS, $p<.001$, MAIS, $p<.001$). 지방도의 경우 세단과 트럭 관련된 탑승자 손상의 중증도가 유의하게 높았다(ISS, $p=.001$, MAIS, $p=.004$). 기타도로에서 SUV와 트럭의 MAIS가 유의하게 높긴 했지만 임상적으로 의미있는 정도는 아니었다(ISS, $p=.077$, MAIS, $p=.042$). 국도에서는 도로 유형별 차종에 따른 탑승자 손상의 중증도에 유의한 차이가 없었다(<표 3>).

3. 도로 유형별 충돌방향에 따른 탑승자 손상의 중증도

<표 4> 도로 유형별 충돌방향에 따른 손상중증도1 고속도로

	전방충돌 (n=173)	우측 측면충돌 (n=22)	좌측 측면충돌 (n=24)	후방충돌 (n=73)	전복사고 (n=7)	P-value
손상중증도점수(ISS), 중위수 (IQR)	5 (2-17)	6 (3-11)	4 (2-14)	2 (1-4.5)	10 (2-11)	<.001*
최대약식상해등급(MAIS), 중위수 (IQR)	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-3)	1 (1-2)	3 (1-3)	<.001*

*P<.05, ISS: injury severity score, IQR: interquartile range, MAIS: maximal abbreviated injury scale

<표 4> 도로 유형별 충돌방향에 따른 손상중증도2 국도

	전방충돌 (n=107)	우측 측면충돌 (n=16)	좌측 측면충돌 (n=17)	후방충돌 (n=26)	전복사고 (n=7)	P-value
손상중증도점수(ISS), 중위수 (IQR)	6 (3-17)	14.5 (5.75-33.75)	4 (2-28)	2 (1-4.25)	10 (5-24)	.011*
최대약식상해등급(MAIS), 중위수 (IQR)	2 (1-3)	3 (2-4.75)	2 (1-4)	1 (1-2)	3 (2-4)	.002*

*P<.05, ISS: injury severity score, IQR: interquartile range, MAIS: maximal abbreviated injury scale

<표 4> 도로 유형별 충돌방향에 따른 손상중증도3 지방도

	전방충돌 (n=242)	우측 측면충돌 (n=38)	좌측 측면충돌 (n=46)	후방충돌 (n=26)	전복사고 (n=19)	P-value
손상중증도점수(ISS), 중위수 (IQR)	8 (3-16)	4 (2-14)	5 (2-17)	2.5 (1-5)	9 (3-14)	.035*
최대약식상해등급(MAIS), 중위수 (IQR)	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-3)	1 (1-2)	2 (1-3)	<.001*

*P<.05, ISS: injury severity score, IQR: interquartile range, MAIS: maximal abbreviated injury scale

<표 4> 도로 유형별 충돌방향에 따른 손상중증도4 기타도로

	전방충돌 (n=346)	우측 측면충돌 (n=86)	좌측 측면충돌 (n=92)	후방충돌 (n=66)	전복사고 (n=19)	P-value
손상중증도점수(ISS), 중위수 (IQR)	5 (2-10)	2 (2-5)	5 (2-13)	1 (1-3)	5 (3-11)	<.001*
최대약식상해등급(MAIS), 중위수 (IQR)	2 (1-3)	1 (1-2)	2 (1-3)	1 (1-1)	2 (1-3)	<.001*

*P<.05, ISS: injury severity score, IQR: interquartile range, MAIS: maximal abbreviated injury scale

고속도로에서는 전복사고에서 탑승자의 손상중증도가 ISS와 MAIS 모두 유의하게 높았다($p<.001$).

국도에서는 우측 측면충돌과 전복사고에서 손상중증도가 유의하게 높게 나타났다(ISS, $p=.011$, MAIS, $p=.002$). 지방도에서는 전방충돌과 전복사고에서 손상중증도가 높았다(ISS, $p=.035$, MAIS, $p<.001$). 기타 도로에서는 전방충돌과 좌측 측면충돌, 그리고 전복사고에서 유의한 차이를 보였다($p<.001$)(<표 4>).

4. 도로 유형별 탑승자 위치에 따른 탑승자 손상의 중증도

<표 5> 도로 유형별 탑승자 위치에 따른 손상중증도1 고속도로

	운전석 (n=166)	조수석 (n=79)	운전자 후석 (n=41)	조수석 후석 (n=46)	P-value
손상중증도점수(ISS), 중위수 (IQR)	3 (1-11)	3 (1-10)	2 (1-13)	2 (1-8)	.076
최대약식상해등급(MAIS), 중위수 (IQR)	1 (1-3)	1 (1-2)	1 (1-3)	1 (1-2)	.018*

* $P<.05$, ISS: injury severity score, IQR: interquartile range, MAIS: maximal abbreviated injury scale

<표 5> 도로 유형별 탑승자 위치에 따른 손상중증도2 국도

	운전석 (n=106)	조수석 (n=30)	운전자 후석 (n=16)	조수석 후석 (n=21)	P-value
손상중증도점수(ISS), 중위수 (IQR)	6 (2.75-18)	3 (2-10.25)	5 (2.25-9.75)	3 (2-17.5)	.001*
최대약식상해등급(MAIS), 중위수 (IQR)	2 (1-3)	2 (1-2.25)	2 (1-2.75)	1 (1-3)	.010*

* $P<.05$, ISS: injury severity score, IQR: interquartile range, MAIS: maximal abbreviated injury scale

<표 5> 도로 유형별 탑승자 위치에 따른 손상중증도3 지방도

	운전석 (n=263)	조수석 (n=84)	운전자 후석 (n=21)	조수석 후석 (n=32)	P-value
손상중증도점수(ISS), 중위수 (IQR)	8 (2-14)	5 (2-13.75)	5 (2-9)	3 (1-9)	.225
최대약식상해등급(MAIS), 중위수 (IQR)	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-2)	1 (1-2.75)	.074

* $P<.05$, ISS: injury severity score, IQR: interquartile range, MAIS: maximal abbreviated injury scale

<표 5> 도로 유형별 탑승자 위치에 따른 손상중증도4 기타도로

	운전석 (n=397)	조수석 (n=147)	운전자 후석 (n=36)	조수석 후석 (n=59)	P-value
손상중증도점수(ISS), 중위수 (IQR)	3 (1-10)	3 (1-9)	2.5 (1-5.75)	2 (1-6)	.512
최대약식상해등급(MAIS), 중위수 (IQR)	1 (1-3)	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-2)	.506

* $P<.05$, ISS: injury severity score, IQR: interquartile range, MAIS: maximal abbreviated injury scale

도로 유형에 따라 탑승자의 차내 좌석에 따른 손상중증도를 분석한 결과, 국도에서 발생한 교통사고에서 운전석과 운전자 후석의 탑승자가 다른 위치에 비하여 손상중증도가 높은 것으로 나타났다(ISS, $p=.001$, MAIS, $p=.010$, <표 5>).

IV. 고찰

세계적으로 교통사고 심층조사 분석 체계를 운영하는 국가들은 교통사고 발생 시 사고심층조사 및 결과 재현 등의 분석을 통해 사고의 원인과 탑승자나 보행자의 상해 정도를 확인하고 그 결과를 교통상황 개선 및 자동차 안전 기준 강화에 활용하고 있다. 우리나라도 교통안전공단에서 사업용자동차 교통사고 데이터베이스 구축방안연구와 교통사고 조사 및 분석체계 구축방안연구를 수행하여 왔다. 세계 각국의 교통사고 조사 및 분석 데이터베이스 체계화 움직임에 우리나라도 대응이 필요하다는 제안에 의하여 2012년 8월부터 첨단안전자동차 안전성 평가기술개발과제 내의 교통사고 심층조사분석 및 데이터베이스 구축 연구가 시작되었다. 2015년 6월, 6차년도 과제까지 지금의 KIDAS데이터베이스가 운영되고 있다(김시우, 2014). KIDAS데이터베이스는 그 특성상 병원에 내원한 환자의 손상중증도를 조사하기 때문에 경찰청이나 도로교통공단의 자료에 비하여 경상자의 비율이 적다(<http://taas.koroad.or.kr>). 반면, 중상자들의 손상 패턴을 세분화하여 분석할 수 있으므로 교통사고와 관련된 환자 중심의 분석에 더욱 유용하다고 하겠다.

저자들의 연구결과 도로 유형별 교통사고 탑승자의 평균 연령은 고속도로나 국도에 비하여 기타 도로에서 유의하게 높았다. 소형버스 탑승자나 트럭 운전자의 경우 다른 차종의 탑승자들 보다 연령이 높았다. 이러한 결과는 고령 인구에서 자가 운전보다는 대중교통 이용이 빈번하며, 트럭 운전자의 경우 다른 차종에 비하여 운전자의 연령이 높고 주로 기타 도로에서 운용되는 것으로 분석된다. 기타 도로의 경우 교차로 상황과 앞지르기 상황 등 순간적인 상황판단을 필요로 하는 운전환경이 많아 상황 판단이 늦고 갑작스러운 상황에 대한 대처 능력이 떨어지는 고령 운전자의 특성과 맞물려 사고 발생의 증가에 영향을 미친 것으로 판단된다(정연식 외, 2011). 이현주 외(2011)에 의하면, 55세 이상 고령층은 일반국도 사망발생건수 비율이 27.1%로 가장 높고, 그 다음으로 특별광역시도(23.5%), 지방도(17.1%) 순으로 청장년층 대비 상대적으로 일반국도와 지방도 사고 사망발생건수 비율이 높다고 한 것과도 연관된다.

본 연구에서 차종에 관계없이 국도 및 지방도에서 발생한 교통사고 탑승자의 손상중증도가 다른 도로 유형에서보다 더 높았다. 국도에 대하여는, 교통사고 발생률을 가장 객관적으로 비교할 수 있는 지표인 10만 차량 대·km 당 비교에서 일반국도가 가장 위험하고, 고속국도가 상대적으로 안전한 것으로 분석한 보고와 연관 지어 해석할 수 있는 결과로 판단되며, 지방도에 대하여는, 일반국도와 지방도의 경우 사고발생건수대비 사망자수의 점유율이 높게 나타나는 것으로 분석되었던 연구 결과와 상통

한다 (한상진·김근정, 2007; 장영채 외, 2007). 특히 장영채 외(2007)는 지방도의 경우 도로의 좁은 폭원에 비해 상대적으로 주행속도가 높아 다른 도로 종류에 비해 위험성이 매우 높다고 설명하였다.

가장 빈도가 높은 충돌 방향은 전방 충돌이며, 고속도로에서는 전복사고, 국도의 경우 우측 측면 충돌과 전복사고에서 손상중증도가 유의하게 높은 것으로 나타났다. 고속도로에서는 교차로 상황이 없으나 앞지르기 상황이 빈번하고, 갓길에 주차되거나 급정거하는 차량을 미처 피하지 못하는 등의 이유로 전복사고가 유발되어 결과적으로 손상중증도의 증가에 영향을 미치는 것으로 분석된다. 국도에서 발생한 교통사고의 경우, 손상의 기전은 우측 측면충돌에 의한 손상이 빈발한 것으로 조사되었으나 손상중증도는 차의 좌측에 위치한 운전석과 운전자 후석에서 나머지 위치에 비해 더 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 사고에 의한 직접적인 충격보다는 1차 충격과 연관된 이차적 손상이 탑승자 손상에 영향을 미친 것으로 분석된다.

KIDAS데이터베이스의 제한점은 상대 차량에 대한 정보(차종, 사고 전후 속도, 상대 운전자에 대한 손상 정보 등)가 부족하고, 병원에 내원한 교통사고 피해자 위주의 데이터 수집이 이루어지고 있으며, 실제 사고 현장에 대한 정보가 부족하여 사고를 재현하는 데까지는 어려움이 있다는 점 등이 있다. 추후 경찰청 또는 국립과학수사연구원의 정보 교류를 통해 사고 상황에 대한 정확하고 구체적인 정보를 추가할 계획이다.

V. 결론

고속도로에서는 트럭과 밴이 관련된 교통사고 탑승자의 손상중증도가 유의하게 높았고, 지방도로의 경우 세단과 트럭이 관련된 교통사고 탑승자의 손상중증도가 유의하게 높았다. 차종에 관계없이 국도 및 지방도에서 발생한 교통사고 탑승자의 중증도가 다른 유형의 도로에서 보다 높았다. 고속도로에서는 전복사고, 국도의 경우 우측 측면충돌과 전복사고에서 탑승자 손상중증도가 유의하게 높았다.

고속도로에서는 트럭과 밴에 관련하여, 지방도의 경우 세단과 트럭에 관련하여 속도제한 및 안전장치 착용 등의 규제 강화 및 고령 운전자에 대한 안전 운전 캠페인을 확대할 필요가 있으며, 특히 국도 및 지방도의 경우 차종에 관계없이 교통사고 탑승자의 중증도가 다른 유형의 도로에서 보다 높았기 때문에, 좁은 도로 폭원의 개선 및 주행 속도 제한 등을 고려해볼 필요가 있다. 충돌방향에 따른 탑승자 손상중증도의 결과를 볼 때, 고속도로에서는 속도 규제 및 앞지르기 상황에 대한 안전 점검, 국도의 경우 교차로 상황과 앞지르기 상황에 대한 점검이 필요하다.

이를 바탕으로 도로의 유형에 따른 탑승자 손상중증도의 특성에 대한 이해를 높여 교통사고 탑승자 손상의 환경적 요인을 개선해야 한다.

참고문헌

- 김시우, 이재완, 윤영한. 2014. 한국형교통사고 심층조사 DB 체계 구축에 대한 연구. 한국자동차공학회 논문집. 22(2): 29-36.
- 김용민, 원중희, 서중배, 이호승, 최의성, 배병권, 엄선문. 2001. 전면충돌로 인한 앞이 짧은 차량 운전자의 하지 포착 손상. 대한정형외과학회지. 36(6): 579-585.
- 김원철, 이병주, 이수범, 남궁문. 2000. 교차로 특성에 따른 교통사고 요인분석. 대한토목학회 논문집 2000(4): 97-100.
- 김진선, 김경환, 박병호. 2010. 도로유형별 교통사고특성 분석 및 예측모형 개발-청주시를 사례로-. 한국도로학회 학술대회논문집. 2010(3): 167-177.
- 원태홍, 성병준, 배규한, 유환희. 2015. 진주시 용도지역별 교통사고 패턴분석. 한국측량학회 학술대회 자료집. 2015(4): 307-308.
- 이현주, 강동수, 최병호, 유수재, 신성필, 김은미. 2011. 고령자 교통사고 원인 및 원인별 대책 연구 최종보고서. 국토해양부.
- 임창식, 최양원. 2010. 노면 포장별 차량의 제동경과시간 및 마찰계수에 관한 실험적 연구. 대한토목학회 논문집 D. 30(6): 587-597.
- 장영채, 강동수, 김용석, 오상훈, 김병은, 이용일. 2007. 위험도로 구조개선사업 성과평가 및 선정기준 등 발전방안 연구. 행정자치부.
- 정연식, 오세창, 채찬물. 2011. 고령운전자 교통사고 감소방안. 한국교통연구원 수시보고서.
- 한상진, 김근정. 2007. 도로종류별 교통사고 추세분석 및 시계열 분석모형 개발. 한국도로학회논문집. 9(3): 1-12.
- Association for the Advancement of Automotive Medicine. 1998. *Abbreviated Injury Scale 90, 1998 Revision*. Des Plaines.
- Baker S. P., B. O'Neill, W. Jr, Haddon, and W. B. Long. 1974. The Injury Severity Score: A Method for Describing Patients with Multiple Injuries and Evaluating Emergency Care. *J Trauma*. 14(3): 187-196.
- Carter P. M., C. A. Flannagan, M. P. Reed, R. M. Cunningham, and J. D. Rupp. 2014. Comparing the Effects of Age, BMI and Gender on Severe Injury (AIS 3+) in Motor-vehicle Crashes. *Accid Anal Prev*. 72(2014): 146-160.
- http://taas.koroad.or.kr/reportSearch.sv?s_flag=02

최일국: 단국대학교 대학원 의학과에서 석사과정 중이며 현재 단국대학교병원 응급의학과 임상조교수로 재직 중이다. 관심분야는 응급외상학, 응급의료체계, 심폐소생의학이며, 주요 논문으로는 “심전도정보전달체계 구축이 ST

분절 상승 심근경색 환자의 재관류 치료 시간 단축에 미치는 효과”, “급성일산화탄소중독에서의 심근손상 발생과 심전도 변화의 특성” 등이 있다(ilkugem@gmail.com).

최한주: 연세대학교에서 의학과-응급의학 박사학위를 취득했고, 현재 단국대학교 의과대학 응급의학교실 조교수로 재직 중이다. 관심분야는 응급의료체계, 외상학, 소생의학이다. 주요 논문으로는 “Effect of Cardiopulmonary Resuscitation on Restoration of Myocardial ATP in Prolonged Ventricular Fibrillation”, “교통사고에 의해 발생한 절구 골절의 Tile 분류에 따른 임상적 특징” 등 국내외 30여편의 논문이 있다(igtus@hanmail.net).

이강현: 아주대학교 대학원에서 박사학위를 취득했고, 현재 연세대학교 원주의과대학 응급의학교실 교수로 재직 중이다. 관심분야는 외상학, 스포츠의학, 응급의료체계이며, 2011년부터 대한재난의학회 기획이사, 아시아 응급의학회 이사, 교통안전공단 자문위원으로 활동 중이다. 주요 논문으로는 “25인승 버스 전복사고의 탑승자 손상 분석”, “노인 교통사고의 임상 특성 및 예후 예측인자” 등이 있다(ed119@yonsei.ac.kr).

김호중: 연세대학교 대학원에서 박사학위를 취득했고, 현재 순천향대학교 부천병원 응급의학과 부교수로 재직 중이다. 관심분야는 심폐소생의학, 심혈관계응급의학, 노인의학, 스포츠의학이며, 주요 저서로는 “Practical Emergency Procedure”, “OSCE” 등 5편저와 주요 논문으로는 “부천 내 학교의 질환 분석을 통한 최초의 한국형 학교 구급함에 대한 연구” 등 국내외 50여편의 논문 등이 있다(lovlydr@schmc.ac.kr).

김상철: 연세대학교 대학원에서 박사학위를 취득했고, 현재 건국대학교 충주병원 응급의학과 교수로 재직 중이다. 관심분야는 외상학, 독성학, 응급의료체계이며, 주요 저서로는 공동으로 저술한 “응급의학 I, II”, “임상술기”, “Mosby 전문응급구조학”이 있으며, 주요 논문으로는 “서울시 병원전 심정지 환자의 심폐소생술에 대한 전향적 다기관 평가” 등의 국내외 17편의 논문이 있다(arahan@kku.ac.kr).