

스포츠 유틸리티 차량 관련 교통사고 탑승자 손상의 특성과 대응방안*

– 한국형 자동차사고 심층분석 조사자료 기반 –

The Characteristics and Preventative Strategies of the SUV-related Occupant Injuries

– A study on In-depth Accident Database in Korea –

Il Kug Choi**, Han Joo Choi***

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

Abstract

The incidence of traffic accidents related to SUV (Sport-utility vehicle) has increased gradually in Korea. We analyzed the characteristics of SUV-related occupant injuries based on the KIDAS (Korean In-Depth Accident Study) Database. The severity score of SUV-related occupant injury was significantly influenced by road types; higher on national highways and other roads (including downtown streets) but lower on expressways and local roads). It is statistically significant that the roll-over accidents was more dangerous than other types of injury-mechanism and fastening seat belts could reduce the occupant's severity of injury (MAIS).

Key words: occupant injury, traffic accident, injury severity score, SUV

국문초록

스포츠 유틸리티 차량(sport-utility vehicle, SUV)은 최근 수년간 차급별 국내 판매 및 생산의 비중이 늘고 있다. 스포츠 유틸리티 차량이 다른 차량들에 비해 비교적 높은 차체 중심을 가지고 있어 우리나라에서도 탑승자의 안전성 향상에 대한 연구가 계속되어 왔다. 저자들은 한국형 자동차사고 심층분석 조사자료(Korean In-Depth Accident Study Database, KIDAS Database)를 기반으로 스포츠 유틸리티 차량 관련 교통사고의 탑승자 손상의 특성을 분석하였다. 스포츠 유틸리티 차량 사고의 손상중증도는 국도와 기타 도로에서 다른 도로들에 비해 손상

* 본 연구는 국토교통부 및 국토과학기술진흥원의 연구비 지원(14PTSI-C054118-06), GM Korea의 연구비 지원 (PAS-14-013)으로 수행됨.

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

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

Submission & Publication Process

Received: Jun. 16, 2015 / Revised: Aug. 7, 2015 / Accepted: Aug. 24, 2015

중증도가 높게 발생하고, 전복사고의 경우 다른 충돌 방향들에 비해 손상중증도가 유의하게 높았다. 안전벨트를 착용하였을 때 최대약식상해등급이 미착용한 탑승자보다 유의하게 낮았다.

주제어: 탑승자 손상, 교통사고, 손상중증도, 스포츠 유틸리티 차량

I. 서론

국내의 승용차 판매가 세단(sedan) 위주에서 스포츠 유틸리티 차량(sport-utility vehicle, SUV)에 대한 선호로 변화되고 있다. 실제 2008년부터 2013년까지 우리나라의 차급별 승용차 생산추이를 살펴보면 스포츠 유틸리티 차량의 생산 비중이 21.8%에서 32.0%까지 확대되었다. 2013년 통계에서 중형 승용차는 국내 판매와 수출이 모두 감소하여 총생산이 전년 대비 10.5% 감소한 41만 대에 머물렀던 반면, 스포츠 유틸리티 차량은 수출과 국내 판매의 증가로 총생산이 전년 대비 13.6% 증가한 131만 9천 대를 기록하였다(Korea Automotive Research Institute, 2014, Korea Automobile Manufacturers Association).

스포츠 유틸리티 차량은 다른 종류의 승용차에 비하여 비교적 높은 차체 중심을 가지고 있기 때문에 이와 연관된 차량 탑승자 안전성의 향상에 대한 연구가 계속되어 왔다(Shin, 1998, Kwak *et al*, 2005). 동시에 스포츠 유틸리티 차량 관련 교통사고의 상대 차량 탑승자의 손상에 대한 보고도 있다. 삼성교통안전문화연구소가 2000년부터 2006년까지 삼성화재에 접수된 교통사고 중 차대차 정면 충돌 사고 총 41,970건을 분석한 결과, 스포츠 유틸리티 차량 및 미니밴과 정면으로 충돌한 상대 차량 탑승자의 사망자 수는 사고 100건당 2.96명으로 일반 승용차의 0.88명 보다 3.4배 높았으며, 상대 차량 탑승자의 중상률은 스포츠 유틸리티 차량 및 미니밴이 일반 승용차보다 2.1배, 중경상률(상해급 4~7급)은 1.8배나 높게 나타났다고 하며 스포츠 유틸리티 차량 및 미니밴의 증가에 따른 교통안전 위험성을 경고하였다(Samsung traffic safety research institute, 2006).

이와 같이 여러 연구자들의 보고를 고찰하여 보면 스포츠 유틸리티 차량이 관련된 교통사고가 발생하였을 때 탑승자 손상과 상대 차량 탑승자의 손상 특성은 일반 승용차가 연관된 사고와 비교하여 독특한 특성을 갖는 것으로 판단된다. 그러나 최근까지 국내에서는 차급별 교통사고의 차체 손상과 그와 연관된 인체 손상에 대한 자료를 종합적으로 분석할 수 있는 심층분석 조사 체계가 구축된 바가 없었기 때문에 스포츠 유틸리티 차량의 안정성과 여러 가지 안전장치들의 효과를 분석하기 어려운 실정이었다. 2012년 8월부터 현재까지 교통안전공단, 연세대학교, 한국과학기술대학 등이 참여한 첨단안전자동차 안전성 평가기술개발의 세부과제로 교통사고 심층조사분석 및 데이터베이스 구축 연구가 진행되어 한국형 자동차사고 심층분석 조사자료(Korean In-depth Accident Study Database, KIDAS 데이터베이스)가 구축되었다(Kim, 2014). 이를 통하여 우리나라에서도 교통사고에서 차량의 파손정도와 함께 손상기전을 조사하고 병원에 내원한 손상환자의 해부학적

인 손상정도를 평가하여 사고의 기전과 실제 인체에 미치는 영향을 분석할 수 있는 길이 열렸다.

저자들은 KIDAS 데이터베이스 구축에 참여한 경험을 바탕으로 이 자료를 기반으로 한 스포츠 유틸리티 차량 교통사고 탑승자 손상의 특성을 분석하고 손상을 경감시킬 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

II. 대상 및 방법

1. 연구 대상 및 KIDAS 데이터베이스 소개

본 연구는 KIDAS 데이터베이스에서 2011년 1월부터 2014년 12월까지의 기간으로 추출된 스포츠 유틸리티 차량 관련 교통사고 탑승자 338명을 대상으로 진행한 후향적 관찰연구이다. KIDAS 데이터베이스는 경기, 강원, 충청 지역의 4개 대학병원이 참여하였고, 각 병원에 내원한 교통사고 환자들의 동의를 받아 사고차량의 손상 정도와 환자 손상 정도를 조사한 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(P.M. Carter et al., 2014). AIS 점수는 병원에서 시행한 검사 및 최종 진단에 대한 의무기록을 바탕으로 경험 있는 외상관련 전문의의 검토를 통해 최종 확정하였다. AIS 산정을 위한 신체 영역은 두부, 안면부, 경부, 흉부, 복부, 상지, 하지, 외부의 9개로 분류하였다. 각 영역의 AIS 중 가장 큰 점수를 최대약식상해등급(maximal abbreviated injury scale, MAIS)이라고 한다. 손상중증도점수는 이러한 각 영역의 AIS 점수들 중 상위 3개의 점수들을 골라 각각 제곱하여 더한 것으로 정의되며, 보통 16점 이상을 중증 손상으로 간주한다(Baker SP, et al., 1974).

3. 스포츠 유틸리티 차량 관련 교통사고 탑승자 손상의 특성 비교

스포츠 유틸리티 차량 탑승자 손상환자의 중증도를 측정하고, 최대약식상해등급 3점을 기준으로 그

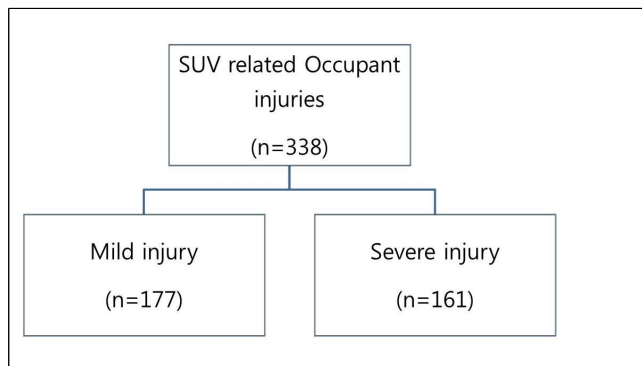
이상을 중상군, 그 미만을 경상군의 두 군으로 나누어 일반적 특성을 비교하였다. 다음으로 도로유형, 충돌 방향과 탑승자의 위치, 그리고 안전벨트 착용 여부를 분류 및 조사하여 각각의 손상중증도를 비교하였다. 도로유형은 고속도로, 국도, 지방도, 시·군·구도를 포함한 기타 도로의 4가지 유형으로 나누고, 충돌 방향은 시계의 정시 방향(예; 01시~12시: 수평 충돌, 00시: 전복사고) 및 전방 충돌(11시~01시 방향), 우측 측면 충돌(02시~04시 방향), 좌측 측면 충돌(08시~10시 방향), 후방 충돌(05시~07시 방향), 전복 사고(00시 방향)로 나누어 탑승자의 손상 특성을 비교하였다. 각 정시를 기준으로 $\pm 15^\circ$ 범위 이내를 해당 정시로 표시하였다.

4. 통계 방법

SPSS (version 11.5, IBM Inc., Chicago, USA) 시스템을 이용하여 통계적인 분석을 시행하였다. 연령과 최대약식상해등급과 같이 정규분포를 따르는 연속 변수들은 평균 및 표준편차를 기록하고 t-test 를, 손상중증도점수, 수축기 혈압, 그리고 글래스고우 혼수 척도와 같이 정규 분포를 따르지 않을 경우는 중위수 및 사분위수 범위를 기록하고 맨-휘트니 U 검정(Mann-Whitney U test)을 이용하여 분석하였다. 각 시계 정시방향의 수평 충돌 및 전복사고의 발생과 관련한 범주형 변수들은 빈도 및 백분율로 표기하고, 카이제곱검정 또는 휘셔의 정확한 검정으로 검정하였다. p값이 0.05 미만이면 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

III. 연구 결과

1. 스포츠 유틸리티 차량 탑승자 손상환자의 일반적 특성



<Figure 1> The severity of occupant injury of SUV (sport-utility vehicle) is divided into two groups as mild injury group (n=177) and severe injury group (n=161).

<Figure 1>과 같이 대상 환자 338명 중 중상군(161명)과 경상군(177명)으로 나누어 비교한 일반적 특성은 다음과 같다.

평균 최대약식상해등급은 중상군의 경우 2.97점, 경상군의 경우 0.88점 이었다($p<.001$). 손상중증도 점수의 중위수는 중상군 10점, 경상군 1점이었다($p<.001$). 성별은 중상군의 경우 남성 95명(59.0%)이었고, 경상군의 경우 남성 96명(54.2%)으로 유의한 차이가 없었다. 평균 연령은 중상군 47.5세, 경상군 40.4세로 중상군의 연령이 높았다($p<.001$). 도로유형에 따른 분석에서 중상군의 경우 고속도로 27명(16.8%), 국도 29명(18.0%), 지방도 37명(23.0%), 기타 도로 68명(42.2%)으로 기타 도로에서의 사고 발생 비율이 높았고, 경상군의 경우 고속도로 59명(33.3%), 국도 10명(5.6%), 지방도 48명(27.1%), 기타 도로 60명(33.9%)으로 고속도로에서의 사고 발생비율이 상대적으로 높았다($p<.001$). 병원 도착 직후 시행한 신체검사 상 수축기 혈압 및 글래스고우 혼수 척도(GCS)의 중위수는 중상군과 경상군에서 유의한 차이가 없었다. 안전벨트 착용 여부는 중상군 착용 94명(58.4%), 경상군 102명(57.6%) 이었으며 ($p=.134$), 에어백 전개 여부는 중상군 미장착 43명(26.7%), 전개 44명(27.3%), 경상군 미장착 57명(32.2%), 전개 40명(22.6%) 이었다($p=.111$). 충돌의 방향에 대한 결과는 중상군은 전방 충돌 93명(57.8%), 좌측 측면 충돌 19명(11.8%), 우측 측면 충돌 16명(9.9%), 전복사고 14명(8.7%), 후방 충돌 12명(7.5%)이었고, 경상군은 전방 충돌 81명(45.8%), 후방 충돌 33명(18.6%), 좌측 측면 충돌 19명(10.7%), 우측 측면 충돌 16명(9.0%)이었다($p<.001$). 충격범위 3점 이상인 경우는 조사된 309명에 대하여 중상군 84명(52.2), 경상군 49명(27.7%)이었다($p<.001$)(<Table 1>).

<Table 1> Demographic characteristics according to the severity of occupant injury of SUV (sport-utility vehicle)

(n=338)

	Mild injury (n=177)	Severe injury (n=161)	P-value
MAIS, mean (SD)	0.88 (0.33)	2.97 (1.17)	<.001*
ISS, (IQR)	1 (1-2)	10 (6-17)	<.001*
Male, n(%)	96 (54.2)	95 (59.0)	.220
Age (year), mean (SD)	40.4 (18.2)	47.5 (17.2)	<.001*
SBP (mmHg), (IQR)	130 (120-144)	130 (110-147)	.725
GCS, (IQR)	15 (15-15)	15 (15-15)	.452
BMI, mean (95% CI)	23.47 (22.67-24.27)	23.34 (22.64-24.16)	.781
Seat-belt, used, n(%)	102 (57.6)	94 (58.4)	.134
Airbag, employed, n(%)	40 (22.6)	44 (27.3)	.111
Front collision, n(%)	81 (45.8)	93 (57.8)	<.001*
Crash extent \geq 3, n(%)	49 (27.7)	84 (52.2)	<.001*

* $P<.05$, MAIS: maximal abbreviated injury scale, SD: standard deviation, ISS: injury severity score, IQR: interquartile range, SBP: systolic blood pressure, GCS: Glasgow coma scale, BMI: body mass index, CI: confidential interval

충돌 방향을 시계 방향으로 조사한 결과, 경상군은 12시 방향 35명(19.8%), 06시 방향 30명(16.9%), 01시 방향이 20명(11.3%), 11시 방향 19명(10.7%), 전복 사고 17명(9.6%) 순으로 나타났고, 중상군은 12시 방향 46명(28.6%), 전복 사고 39명(24.2%), 11시 방향이 18명(11.2%) 순으로 많이 나타났다

($p < .001$)(<Table 2>).

<Table 2> The occurrence of occupant injuries in the 12 different directions of collision.

	Mild injury (n=177)	Severe injury (n=161)	P-value
00, n (%)	17 (9.6)	39 (24.2)	<.001*
01, n (%)	20 (11.3)	12 (7.5)	
02, n (%)	4 (2.3)	6 (3.7)	
03, n (%)	4 (2.3)	6 (3.7)	
04, n (%)	6 (3.4)	2 (1.2)	
05, n (%)	6 (3.4)	0 (0.0)	
06, n (%)	30 (16.9)	10 (6.2)	
07, n (%)	4 (2.3)	1 (0.6)	
08, n (%)	1 (0.6)	1 (0.6)	
09, n (%)	2 (1.1)	6 (3.7)	
10, n (%)	6 (3.4)	7 (4.3)	
11, n (%)	19 (10.7)	18 (11.2)	
12, n (%)	35 (19.8)	46 (28.6)	
unknown, n (%)	23 (13.0)	7 (4.3)	

* $P < .05$.

2. 스포츠 유틸리티 차량 탑승자 손상중증도의 도로 유형별 비교

도로 유형별에 따른 스포츠 유틸리티 차량 탑승자의 평균 연령은 고속도로 37.0세, 국도 42.9세, 지방도 43.0세, 기타 도로 49.2세로 유의한 차이가 있었다($p < .001$). 손상중증도 분석 결과, 최대약식상해 등급의 중위수는 고속도로 1점, 국도 2점, 지방도 1점, 기타 도로 2점으로 국도와 기타 도로에서 중증도가 높았다($p = .002$)(<Table 3>).

<Table 3> The age and the severity of occupant injuries of SUV (sport-utility vehicle) according to the types of the road.

	Expressways (n=86)	National highways (n=39)	Local roads (n=85)	Other roads (n=128)	P-value
Age (year), mean (SD)	37.0 (17.5)	42.9 (17.9)	43.0 (17.9)	49.2 (17.1)	<.001*
ISS, (IQR)	2 (1-6)	6 (4-17)	3 (1-8.5)	4 (2-10.75)	.108
MAIS, (IQR)	1 (1-2)	2 (1-3)	1 (1-2)	2 (1-3)	.002*

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

3. 스포츠 유틸리티 차량 탑승자 손상중증도의 충돌 방향별 비교

충돌 방향에 따른 손상중증도에서 손상중증도점수의 중위수 값은 전방충돌 4점, 좌측 측면충돌 3.5

점, 우측 측면충돌 3점, 후방추돌 2점, 전복 사고 11점으로 전복사고에서 유의하게 손상중증도가 높았다($p=.001$). 최대약식상해등급의 중위수 값은 전방충돌 2점, 좌측 측면충돌 1.5점, 우측 측면충돌 1.5점, 후방추돌 1점, 전복사고 3점으로 손상중증도점수와 마찬가지로 전복사고에서 손상중증도가 높았다($p<.001$)(**<Table 4>**).

<Table 4> The severity of occupant injuries of SUV (sport-utility vehicle) according to the directions of collision.

	Frontal collision (n=174)	Right side impact (n=32)	Left side impact (n=38)	Rear-end collision (n=45)	Roll-over (n=19)	P-value
ISS, (IQR)	4 (2-10)	3 (1.25-10.75)	3.5 (2-14)	2 (1-5.5)	11 (3-24)	.001*
MAIS, (IQR)	2 (1-3)	1.5 (1-3)	1.5 (1-3)	1 (1-2)	3 (1-4)	<.001*

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

4. 탑승자 위치 및 안전벨트 착용 여부에 따른 스포츠 유틸리티 차량 탑승자 손상중증도 비교

<Table 5> The severity of occupant injuries of SUV (sport-utility vehicle) according to the sitting positions.

	Driver (n=185)	Assistant (n=75)	2 nd row left (n=33)	2 nd row right (n=37)	P-value
ISS, (IQR)	4 (2-10)	4 (1-9)	3 (2-8)	3 (1-13.5)	.300
MAIS, (IQR)	2 (1-3)	1 (1-2)	1 (1-3)	1 (1-3)	.294

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

<Table 6> The severity of occupant injuries of SUV (sport-utility vehicle) according to the use of seat-belts.

	Used (n=138)	Unused (n=41)	P-value
ISS, (IQR)	3 (1-9)	9 (2-15)	.053
MAIS, (IQR)	1 (1-3)	2 (1-3)	.012*

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

탑승자의 위치에 따른 중증도 분석에서 손상중증도점수의 중위수는 운전석 4점, 조수석 4점, 운전자 후석 3점, 조수석 후석 3점으로 유의한 차이가 없었다($p=.300$). 최대약식상해등급의 중위수는 운전석 2 점, 조수석 1점, 운전자 후석 1점, 조수석 후석 1점으로 역시 유의한 차이는 없었다($p=.294$)(**<Table**

5>). 안전벨트 착용 여부에 중증도 분석에서 안전벨트 착용 시 손상중증도가 낮았다(<Table 6>).

IV. 고찰

최근 세계 각국의 교통사고 조사분석 데이터베이스가 체계적으로 구축되고 있고 이를 근거로 교통사고 관련 각종 안전성 평가가 이루어지고 있다. 우리나라도 첨단안전자동차 안전성 평가기술개발과제에서 교통사고 심층조사분석 및 데이터베이스 구축 연구가 2012년 8월부터 2015년 8월 7차년도 과제 개시까지 진행되어 지금의 KIDAS 데이터베이스가 작성으로 이어지고 있다(Kim, 2014).

Ulfarsson & Mannering(2004)은, 워싱턴주 교통국의 Master Accident Record System (MARS) 자료를 분석하여 여성 스포츠 유틸리티 차량 운전자에서 경상에 해당하는 'possible injury'의 운전자 손상이 남성 운전자보다 높은 것으로 보고했으나, 중상에 해당하는 'evident injury'와 'fatal/disabling injury'에 있어서는 유의한 차이가 없다고 보고하였다. 본 연구에서도 손상중증도에 있어 성별 간에 유의한 차이는 보이지 않았는데, Lourens, *et al*(1999)이 남성과 여성의 교통사고 특성에 있어 1년 주행거리, 교통법규 위반, 사고 연루 여부 등에 유의한 차이가 없다고 보고한 것에 더하여 성별의 차이가 손상중증도에 영향을 주지 않음을 알 수 있다.

본 연구에서 교통사고가 발생한 스포츠 유틸리티 차량 탑승자들의 평균 연령은 중상군의 경우 경상군 보다 7.1세 더 높았다. 도로유형에 따른 연령의 차이도 관찰할 수 있었는데 가장 낮은 고속도로 사고 탑승자들의 평균 연령과 가장 높았던 기타 도로 평균 연령 사이에 12세의 차이가 있었다. 도로 유형별 사고발생 빈도를 손상중증도에 따라 분석하였을 때 기타도로에서 중상군의 빈도가 높았다. 이러한 결과는 연령이 증가할수록 복잡한 도로교통상황에 대한 전반적인 이해력 저하가 발생하고, 앞지르기 상황과 교차로 상황에서 교통사고가 많이 발생한다는 보고들, 고령 운전자의 교통사고가 교차로 및 인터체인지에서 많이 나타난다는 다른 연구 결과를 본 연구에서 도로 유형별 사고 발생 양상 및 연령의 특징과 연관 지어 설명할 수 있겠다(Cheong *et al*, 2011, Hakamies Blomqvist, 1993).

고속도로와 지방도에 비하여 국도와 기타 도로에서 스포츠 유틸리티 차량 탑승자의 손상중증도가 유의하게 높은 결과를 보였다. 이는 국도와 기타 도로 이용자들의 평균 연령이 상대적으로 높고, 도로 환경의 특성상 고속도로에 비하여 교차로나 앞지르기 상황이 많고 복잡한 판단이 필요한 상황이 빈번하다는 사실이 운전자의 높은 연령과 함께 영향을 미친 것으로 판단된다.

스포츠 유틸리티 차량은 승용차(sedan)에 비하여 차체가 높다(Shin, 1998). 즉 스포츠 유틸리티 차량은 픽업트럭과 함께 다른 차종에 비해 무게 중심이 상대적으로 높아 전복사고가 잘 유발되는 것으로 알려져 있다(Kwak *et al*, 2005). 하지만, 본 연구의 결과 분석에서 가장 많은 사고가 발생하는 충돌방향은 전방 충돌(11시, 12시, 01시)로 전체 사고의 44.4%였고, 전복 사고(00시)의 발생 비율은 16.6%에

불과했다. 그러나 사고의 발생빈도와는 별개로 충돌방향에 따른 스포츠 유틸리티 차량 탑승자의 중증도를 분석해 보면 전복 사고의 손상중증도가 가장 높았다. 이러한 사실은 미연방교통안전국(NHTSA)에서 발표한 사고통계 조사 보고서의 지지를 받는다. 보고서에 따르면 차종에 관계없이 전체 교통사고 중 전방 충돌 발생률은 49%이고, 전복 사고의 발생률은 8% 정도로 낮은 반면, 전복 사고에 의한 중상 및 사망 비율이 각각 21%, 31%로 상대적으로 위험도가 높았다고 보고 하였다(NHTSA, 2003).

안전벨트 착용 여부에 따른 손상중증도를 분석하였을 때에 안전벨트를 착용하였을 때 최대약식상해 등급 값이 유의하게 낮았다. 에어백 전개 여부에 있어서는 중상군과 경상군에 있어 유의한 차이를 보이지 않았다. 에어백 작동은 차종에 따라 약간 다르지만, 전방 에어백은 대체로 정면에서 좌우 30도 이내의 각도로 유효충돌속도가 약 20km/h 이상일 때 작동하며 충분히 승객보호가 가능한 저속의 유효충돌속도 범위와 좌우 30도 범위를 벗어난 충돌, 후방 추돌·측면 충돌·전복 사고 등에서는 전방 에어백이 작동하지 않으며 전신주나 나무와 같은 국소부위 전방 충돌에서도 작동하지 않으며, 에어백 단독 전개와 안전벨트 단독 착용의 사망감소 효과가 각각 13%, 45%로 안전벨트의 효과가 더 크다는 기존의 연구와 같은 맥락이다(Korea Consumer Agency, 2012, <http://www.nhtsa.gov>). 삼성교통안전문화연구소(Samsung traffic safety research institute)에서 2003년에 시행한 에어백 효과 및 신뢰도 평가에서는 에어백 설치에 따라 중상가능성 감소 효과가 운전자석은 71%, 조수석은 38% 정도 있는 것으로 나타났는데, 앞서 언급된 에어백 작동 기준과 연관된다(Samsung traffic safety research institute, 2003).

KIDAS 데이터베이스는 다른 국가의 자동차 손상조사 심층분석 데이터베이스와 비교하여 부족한 부분이 많다. 앞으로 경찰청이나 국립과학수사연구원과 같이 교통사고 및 손상자에 대한 정보를 소유한 기관과 체계적인 공조를 통하여 보다 완성된 정보를 만들어 가야 하는 과제가 남아있다. 그러나, 인체상해 관련 정보를 다루는 KIDAS 데이터베이스를 통해 차량 중심의 안전성 평가에서 운전자 및 탑승자의 행동 특성, 안전장치 효과 분석, 도로 유형과의 관계, 사고발생 이후 시행된 처치의 수준까지 안전관리의 영역을 확대시킬 수 있을 것으로 기대된다.

V. 결론

스포츠 유틸리티 차량을 운전하는 운전자들의 특성과 사고의 발생이 빈번한 장소, 손상기전을 분석한 결과 손상 발생과 중증도의 감소를 위하여 다음의 제안을 할 수 있겠다. 스포츠 유틸리티 차량 운전자들이 특히, 국도 및 기타 도로를 운행할 때 앞지르기 상황에서의 도로 안전 규칙 준수를 위한 적극적인 캠페인 전개가 필요하다. 고령 운전자들에 의한 교통사고 증가에 대한 대책으로 정기적인 교통안전 교육 시행 및 운전면허 갱신 시에 신체 능력에 대한 평가를 강화하는 방안을 신중히 고려해야 할 필요가 있다. 안전벨트 착용의 효과에 대한 교육 및 홍보, 안전 속도 유지 방안을 강화할 필요가

있으며, 전복 사고 및 측면 충돌에 대비한 전방 에어백 이외의 안전장치 개발이 시급하다.

References

- Association for the Advancement of Automotive Medicine. 1998. Abbreviated Injury Scale 90, 1998 Revision. Des Plaines.
- Baker SP, O'Neill B, Haddon W. Jr., and Long WB. 1974. The Injury Severity Score: A Method for Describing Patients with Multiple Injuries and Evaluating Emergency Care. *J. Trauma*. 14(3): 187-196.
- Carter PM, Flannagan CA, Reed MP, Cunningham RM, and Rupp JD. 2014. Comparing the Effects of Age, BMI and Gender on Severe Injury (AIS 3+) in Motor-vehicle Crashes. *Accid Anal Prev*. 72(11): 146-160.
- Cheong YS, Oh SC, and Chae CR. 2011. A Study on Transportation Safety to Reduce Traffic Accident of Elderly Drivers. *The Korea Transport Institute* 04.
- Hakamies-Blomqvist, L. E. 1993. Fatal Accidents of Older Drivers. *Accid Anal Prev*. 25(1): 19-27.
- Kim SW, Lee JW, and Yoon YH. A Study on the Construction of the Database Structure for the Korea In-depth Accident Study. *Transactions of KSAE*. 2014;22:2:29-36.
- King AI and Yang KH. 1995. Research in Biomechanics of Occupant Protection. *J. Trauma*. 38(4): 570-576.
- Korea Consumer Agency. 2012. A Study on the Present Condition of Safety of Airbag system.
- Korea Automotive Research Institute. 2014. A White paper on the Automotive Industry.
- Korea Automobile Manufacturers Association. Automotive Monthly Bulletin, every editions.
- Kwak DY, Choi HH, Cho YN, and Park YJ. 2005. A Study on the development of the Curtain Airbag of SUV Vehicles for Rollover and Side Impact Protection. *Transactions of KSAE*. 1521-1526.
- Lourens PF, Vissers JA, and Jessurun M. 1999. Annual Mileage, Driving Violations, and Accident Involvement in Relation to Drivers' Sex, Age, and Level of Education. *Accid Anal Prev*. 31(5): 593-597.
- NHTSA Report. 2003. Initiatives to Address the Mitigation of Vehicle Rollover, June.
- Samsung Traffic Safety Research Institute. 2006. The Risk against the Traffic Safety according to the upward trend in sales of SUV and Minivan.
- Samsung Traffic Safety Research Institute. 2003. The evaluation on the reliability and the effects of the Airbag system.
- Shin HW and Yang SH. 1998. The Analysis of the Side Door Strength of Sports Utility Vehicle.

Transactions of KSAE. 1070-1074.

Ulfarsson GF and Mannering FL. 2004. Differences in Male and Female Injury Severities in Sport-utility Vehicle, Minivan, Pickup and Passenger Car Accidents. *Accid Anal Prev*. 36: 135-47.

<http://www.nhtsa.gov>

Korean References translated from the English

곽대영, 최형호, 조영남, 박용재. 2005. 측면 충돌 및 전복 사고 보호를 위한 SUV 차량용 커튼 에어백 개발에 관한 연구. 한국자동차공학회 추계학술대회논문집. 1521-1526.

김시우, 이재완, 윤영환. 한국형 교통사고 심층조사 DB 체계 구축에 대한 연구. *Transactions of KSAE*. 2014;22:2:29-36.

삼성교통안전문화연구소. 2006. SUV·미니밴 증가 따른 교통안전 위험성.

삼성교통안전문화연구소. 2003. 에어백 효과 및 신뢰도 평가.

신현우, 양성호. 1998. SUV 차량의 옆문강도해석. 한국자동차공학회 추계학술대회논문집. 1070-1074.

정연식, 오세창, 채찬률. 2011. 고령운전자 교통사고 감소방안. 한국교통연구원 수시연구 04.

한국소비자원. 2012. 자동차 에어백 안전실태 조사. 소비자안전국 생활안전팀.

한국자동차산업연구소. 2014. 자동차산업백서.

한국자동차산업협회. 자동차통계월보. 각호

최일국: 단국대학교에서 의학과-응급의학 석사학위를 취득했고, 현재 단국대학교병원 응급의학과 임상조교수로 재직 중이다. 관심분야는 응급의상학, 응급의료체계, 심폐소생의학이며, 주요 논문으로는 “심전도 정보전달체계 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 30여 편의 논문이 있다(iqtus@hanmail.net).

<부록>

분석대상 논문목록

번호	년도	논문제목	저자	학술지명
①	1969	우리나라 영양개선책_혼분식의 영양가	김숙희	한국영양학회지
②	1972	한국인의 쌀 소비현황 및 쌀의 과잉섭취로 인한 영양상 문제점	한인규	과학과 기술
③	1972	곡식 혼식이 흰귀의 성장에 미치는 영향	김숙희, 김경자	한국영양학회지
④	1972	혼합비율에 따르는 각종곡류의 영양가에 대하여	이열	한국영양학회지
⑤	1972	혼식의 정의	김숙희	한국영양학회지
⑥	1972	혼식의 조리과학적 및 영양학적 고찰	이혜수	한국영양학회지
⑦	1973	국민 영양섭취의 어제와 오늘: 혼분식 장려로 식생활 크게 개선	이동석	식품공업
⑧	1973	백미식의 영양학적 연구 (양질 단백질원 첨가에 의한 영양 향상)	유정렬	덕성여대논문집
⑨	1974	쌀의 영양가 및 그 보강	김광옥, 김미선	식품영양연구
⑩	1974	합리적인 혼식에 대해서	이영희, 이정란	식품영양연구
⑪	1976	보리와 속의 혼식이 성장기 백서에 미치는 영양효과	하춘자 외	한국영양학회지
⑫	1979	주식 단백질의 영양 및 단백질보완에 관한 고찰	이순자	서강정보대학논문집
⑬	1980	보리혼식장려의 정책적 제고	김기성	농촌경제
⑭	1982	분식으로 식생활을 개선하자	조사부	식품공업
⑮	1982	영양으로 본 식생활개선	조사부	식품공업
⑯	1982	알뜰한 식생활의 지혜	이성애	식품공업
⑰	1982	밀가루 식품의 주식화-식생활개선과 영양	김상욱	식품공업
⑱	1982	밀가루 식품의 주식화-밀가루식품의 이점	유철식	식품공업
⑲	1990	쌀의 영양적 특성과 가치	대한영양사회	국민영양
⑳	2002	쌀의 식이섬유함량이 정상인의 혈당에 미치는 영향에 관한 연구	이찬, 신재수	한국식품영양과학회지
㉑	2002	쌀과 건강	-	기계산업
㉒	2003	쌀 중심식사와 밀가루 중심식사의 영양소 섭취량 비교연구	류호경	한국지역사회생활과학회지
㉓	2003	쌀의 생리활성 성분과 효능	김완수	호남대학교 학술논문집
㉔	2008	쌀의 기능적 우수성	하태열	식품산업과 영양
㉕	2008	쌀 소비실태에 따른 국민건강 상태의 변화	김영옥	식품산업과 영양
㉖	2010	쌀의 영양과 쌀 가공식품	금준석	식품저장과 가공산업
㉗	2010	우리쌀의 영양학적 우수성	안지윤, 하태열	식품저장과 가공산업
㉘	2011	쌀 및 밥의 영양	이승재, 이강권	식품산업과 영양