

## 도심 지역에 위치한 일개병원의 고연령 교통사고 환자에 대한 임상적 연구

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 응급의학과

이영환 · 송형곤

— Abstract —

### Clinical Study of Old-aged Patients in Traffic Accidents and Admitted For Emergency Treatment

Young Hwan Lee, M.D., Hyoung Gon Song, M.D., Ph.D.

*Dept. of Emergency Medicine, SAMSUNG MEDICAL CENTER,  
SUNGKYUNKWAN University School of Medicine*

**Purpose:** For prevention and suitable administration, the effect of age on the severity of injuries in traffic accidents should be considered when evaluating a patient, but there have not been enough epidemiological studies that evaluate the age factor in traffic accidents. For that reason, we investigated old-aged patients who were involved in traffic accidents (65 years old or more) and who were admitted to the emergency department of a college hospital in an urban city of Korea.

**Methods:** We collected data from traffic-accident patients who came to the emergency room of a university hospital in Seoul from Jan.1, 2004 to Dec.31, 2005. We compared their abilities to ambulate and the RTSs (Revised trauma scores) by using a LSD (least significant difference), linear regression.

**Results:** A total of 1460 patients were included. The mean RTS of all traffic-accident patients was  $7.77 \pm 0.280$ . The scores for drivers and passengers, motor-cycle drivers and passengers, bicycle drivers and passengers, and pedestrians were  $7.79 \pm 0.21$ ,  $7.78 \pm 0.22$ ,  $7.54 \pm 0.25$ ,  $7.77 \pm 0.20$ , and  $7.80 \pm 0.21$  respectively ( $p=0.000$ ). There was no statistically significant difference between the RTS of patients over 65 years and that of other patients. In a regression analysis, the number of patients over 45 ages who were able to ambulate was lower than that of younger people, independently of other influencing factors ( $B=-0.330$ ,  $R\text{-square} = 0.243$ ,  $p=0.000$ ).

**Conclusion:** We expected that RTS of old age group more than 65 years old will significantly lower than that of others, but there was no statistically significant difference. (K Korean Soc Traumatol 2006;19:74-80)

**Key Words:** Traffic accidents, Motor vehicles, Revised trauma score, Age Factors

---

\* Address for Correspondence : **Hyoung Gon Song, M.D., Ph.D.**

Dept. of Emergency Medicine, SAMSUNG MEDICAL CENTER, SUNGKYUNKWAN University School of Medicine  
50 IlWon-Dong, Gangnam-Gu, Seoul, 135-710, Korea

Tel : 82-2-3410-2053, Fax : 82-82-2-3410-0012, E-mail : cprking@smc.samsung.co.kr

접수일: 2006년 6월 12일, 심사일: 2006년 6월 13일, 수정일: 2006년 7월 11일, 승인일: 2006년 8월 2일

## I. 서 론

대부분의 교통 사고는 단일요인에 의하여 발생하지 않고, 도로 환경 요인, 차량요인, 도로이용자 요인 등이 복합적으로 작용하여 발생한다. 역학 조사를 통해 자료를 모으고 문제를 파악하여 교통사고로 인한 손상의 정도를 줄일 수 있으나, 구체적으로 손상의 정도와 관련된 예방 가능한 사고의 원인과 형태를 분석한 자료는 부족한 실정이다(1-3).

도로교통안전관리공단의 발표 자료에 의하면 2005년도 현재 우리나라에서 교통사고는 하루 평균 478 건이 발생하여 21명이 사망하고 616명이 부상하였다(4,5). 이는 전년도와 비교하여 연도별 추이로 연평균 발생은 5.4% 사망자는 2.3% 부상자는 6.3%가 증가한 것이다(6,7). OECD 국제 도로교통사고 통계에 의하면 우리나라의 교통사고 발생은 미국, 일본, 독일 다음으로 4위를 차지하며, 사망자는 7,212명으로 미국, 일본 다음으로 3위를 기록하였다. 이중 65세 이상 노인 10만명당 교통사고 희생자 수는 영국에서 8.5명으로 가장 적었고 그 다음은 노르웨이 10.4명, 독일 10.7명, 스웨덴 11.1명, 호주 12.7명 인데 비하여 한국은 67.9명으로 매우 높게 나타났다. 또한 우리나라에서 지난 10년 동안 교통사고로 인한 고령자의 사망은 5% 증가하였다(6,7)

사회의 고령화로 인해 노인 연령층의 교통사고 환자의 비율이 증가하고 있으나(1,2) 노인 연령층에 대한 교통사고 연구는 아직 미진한 수준이다. 이에 저자들은 교통사고에 의한 손상 환자들의 진료 기록을 조사하여 65세 이상의 노인 연령 군과 65세 미만 연령 군의 중증도를 비교하고 이에 영향을 주는 요소를 알아보고자 연구를 시행하였다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구대상

2004년 1월 1일부터 2005년 12월 31 일까지 2년간 교통사고로 서울 시내 한 대학병원 응급실에 내원한 환자 중 연령이 19세 이하이거나 사망 후 도착한 환자, 또는 타 병원에서 검사, 치료 후 전원 온 환자를 제외한 1460명을 연구대상으로 하였다.

### 2. 연구내용

본 연구에서는 대상 환자를 65세 이상 노인 연령 군과 65세 미만 연령 군으로 나누어 각 군의 일반적 특성, 교통사고의 특성을 조사하여 빈도와 분포를 파악하였고 손상과의 상관성을 분석 비교하였다.

환자 군의 일반적 특성으로 운전자 의존적 인자인 나이, 성별, 음주여부 등과 운전자 독립적 인자로 기저질환, 안전의식 등을 조사하였다. 연령 군에 따라 진료 결과에 영향을

미칠 수 있는 기저질환으로는 고혈압, 당뇨, 심장 질환의 유무를 조사하였다. 안전장비 착용여부에 대해서는 승용차의 안전벨트의 착용 여부와 이륜차의 헬멧 착용여부를 조사하였으며, 보행자의 교통법규 준수 경우에는 신호 준수 여부를 파악하였다. 사고 기전은 1) 자동차 운전자, 2) 자동차 동승자, 3) 원동기 장치 이륜차 운전자와 동승자, 4) 단순 이륜차 운전자 및 동승자, 5) 보행자로 나누어 분류하였다. 보행자의 정의는 도로교통안전공단의 기준을 따라 도로를 보행하는 자, 노상 작업중인 자, 노상유희중인 자, 또는 이륜차를 끌고 있는 자로 하였다.

응급실 내원 당시 보행 가능 여부를 파악하였으며 응급실에서의 진료결과는 응급실 내에서의 처치나 외래를 통한 경과 관찰이 필요한 경우는 귀가, 전원, 입원 사망으로 분류하였다.

### 3. 연구방법

대상 군에 대한 선정은 병원의 보험 기록을 조회하여 자동차 보험으로 응급실에 접수된 환자 군을 선택하였고, 대상 군의 의무기록을 토대로 이미 만들어진 기록 양식지에 필요한 정보를 수집하는 방식의 후향적 연구를 수행하였다. 이러한 자료를 토대로 환자 군의 일반적 특성 별로 사고 기전의 분포와 진료 결과의 변화를 파악하고 손상의 정도를 분석하였다. 통계분석은 SPSS 11.5를 사용하였으며, 사후분석은 Fisher's least significant difference 를, 회귀모델은 linear regression를 이용하였다. 통계적 유의수준은  $P < 0.05$  로 하였다.

## III. 결 과

### 1. 환자군 과 교통사고의 특성

대상군 1460명 중 남자는 648명(44.4%), 여성은 812명(55.6%)로 여성이 더 높은 비율을 차지 하였다. 65세 이상의 노인 연령층은 145명(9.9%), 65세 미만 연령 군은 1315명(90.1%)이었다(Table 1). 음주 여부에 대하여 성별로는 유의한 차이가 없었으며( $p=0.452$ ), 연령별로는 65세 이상에서는 음주자가 없었으며 65세 미만에서는 음주자가 122명(9.3%)으로 통계학적으로 유의하게 높았다( $p=0.001$ )(Table 1).

안전벨트나 헬멧의 착용, 보행자 신호의 준수 등, 안전의식에 있어서 성별이나 연령에 따른 유의한 차이는 없었다(Table 1). 고혈압, 당뇨 또는 심장질환 등 기저질환에 있어서 여성은 95명(14.7%)에서 하나 이상의 기저질환이 있었으며 남성에서는 105명(12.9%)으로 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p=0.190$ ). 나이에 따른 분류로는 65세 이상에서는 79명(54.5%)에서 하나 이상의 기저질환이 있었던 반면 65세 미만에서는 기저질환이 있는 경우가 121명(9.2%)으로 통

계적으로 유의하게 낮았다(p=0.000)(Table 1).

수상 후 보행가능 여부에 있어서 성별에 따라서는 여성에서 557명(86.0%) 남성에서는 689명(84.9%)이 걸을 수 있어서 통계적으로 유의한 차이는 없었다(p=0.303). 나이에 따른 분류로는 65세 이상에서 143명(98.7%), 65세 미만에서는 보행 가능한 경우가 1103명(83.9%)으로 통계적으로 의미가 없었다(p=0.246)(Table 1).

사고 기전에 의한 분류에서는 승용차 동승자가 478명(32.7%)로 가장 높은 비율을 차지하였으며 다음으로는 보행자가 466명(31.9%)으로 높았다(Table 2).

사고기전 별 환자 군의 분포에 있어서 성별에 대해서는 유의한 차이를 보이지 못하였다(p=0.455). 연령별 분포에 따라서는 65세 미만의 환자 군에서 보행자가 444명(33.8%)로 가장 높았고 승용차 동승자와 운전자가 각각 418명(31.8%), 337명(25.6%)으로 높았으며 원동기 이륜

차와 단순 이륜차가 각각 102명(7.8%), 14명(1.1%)인 것으로 나타났다. 반면, 65세 이상의 환자 군에서는 승용차 운전자와 동승자가 각각 62명(42.8%), 60명(41.4%)으로 높았고 보행자가 22명(15.2%)이었고, 원동기 이륜차 운전자와 동승자 1명, 단순이륜차 0명으로 65세 이상 연령 군에서 이륜차 관련 사고기전이 통계학적으로 유의하게 낮았다(p=0.000)(Table 2).

## 2. 손상 정도의 분석

전체 대상 군에서 교정외상계수의 평균값은 7.77±0.280 이고 최저 값은 4.81, 최고 값은 7.85이었다. 성별에 따른 교정외상계수의 평균값은 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p=0.358). 연령 군에 따른 교정외상계수의 평균값을 분석한 결과 65세 미만 군과 65세 이상 군의 교정외상계수의 평균은 각각 7.79±0.32과 7.78±0.32로 통

**Table 1.** Sex and age distribution

		Factor		Total	P-value	
sex	F	drunken		648	0.452*	
		53	595			
sex	M	not-drunken		812	0.452*	
		69	743			
age	20~64			1315		
	65~74			94		
	65≥	0	145	145	0.001*	0.023†
		0	51			
sex	F	law-abiding		212	0.342*	
		191	21			
sex	M	not-abiding		254	0.342*	
		220	34			
age	20~64			442		
	65~74			13		
	65≥	24	0	24	0.325*	0.454†
		11	0			
sex	F	seat belt or helmet		425	0.402*	
		357	18			
sex	M	not restriction		627	0.402*	
		490	30			
age	20~64			962		
	65~74			18		
	65≥	32	0	32	0.246*	0.350†
		14	0			
sex	F	underlying disease		648	0.190*	
		95	553			
sex	M	healthy		812	0.190*	
		105	707			
age	20~64			1315		
	65~74			94		
	65≥	79	66	145	0.000*	0.000†
		27	24			
sex	F	walk		648	0.303*	
		557	91			
sex	M	not-walk		812	0.303*	
		689	123			
age	20~64			1315		
	65~74			94		
	65≥	143	2	145	0.246*	0.325†
		51	0			

\* Chi-square tests

† ANOVA, Fisher's least significant difference

계적 유의성은 없었다( $p=0.122$ )(Table 3).

사고기전 별로는 보행자에서  $7.80 \pm 0.21$ 로 가장 높았으며, 다음으로는 승용차 운전자  $7.79 \pm 0.21$ , 승용차 동승자  $7.78 \pm 0.22$ , 단순 이륜차가  $7.70 \pm 0.20$ , 원동기 이륜차가  $7.54 \pm 0.66$ 순으로 통계적으로 유의하게 감소하였다( $p=0.000$ )(Table 3).

응급실에서의 치료결과로는 귀가 856명(58.6%), 전원414명(28.4%), 입원181명(12.4%) 사망은 9명이었다. 응급실 치료 결과에 따른 교정외상계수의 평균을 비교한 결과 전원이  $7.80 \pm 0.196$ 로 가장 높았으며 다음으로는 귀가  $7.79 \pm 0.192$ , 입원  $7.75 \pm 0.386$ , 사망  $7.46 \pm 0.620$  순으로 통계적으로 유의하게 감소를 보였다( $p=0.000$ )(Table 3).

보행 여부 결정에 영향을 미치는 인자에 대한 회귀 모델을 분석하였다. 음주여부, 법규준수 여부, 기저질환의 유무는 회귀 모형에서 제외되었으며, 승용차 운전자나 이륜차, 보행자 등의 사고기전에 독립적으로 사고 대상자의 연령이 증가할 때 보행 가능 여부가 통계적으로 유의하게 감

소하는 것을 예측할 수 있었다( $p=0.000$ )(Table 4-1, 4-2)

### 3. 추가연구

저자들은 본 연구 과정 중 수집된 자료를 이용하여 추가적으로 두 가지 연구를 시행하였다.

첫째로, 사회의 고령화에 따른 노령 인구층의 증가에 따라 65세 이상의 연령 군을 65세 이상 75세 미만 군과 75세 이상 군으로 세분화하여 전체 대상 군을 세 군으로 나누어 지표들을 비교해보았다. 65세를 기준으로 나눈 결과와 비교하여 각 지표들에 있어서 통계적인 유의성은 없었다.

둘째로, 통계적 유의성이 없었던 65세 기준으로 비교한 교정외상계수 이외에 대상 연령을 45세 이하의 청장년층과 45세 이상의 중 노년층으로 구분하여 교정외상계수를 재비교해 보았다. 이 분류에 따른 교정외상계수는 45세 이상에서  $7.76 \pm 0.32$ , 45세 미만에서  $7.79 \pm 0.22$ 로 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p=0.013$ )(Table 5).

**Table 2.** Sex and age distribution in each category of road users (n=1460)

Factor	Category	Total	P-value				
			Driver	Passenger	Motorcycle	Bicycle/Pedestrian	
F	182	216	45	4	201	648	0.455*
M	217	262	58	10	265	812	
20~64	337	418	102	14	444	1315	0.000* 0.000*
65~74	41	38	1	0	14	94	
65 ≥	62	60	1	0	22	145	
75 ≥	21	22	0	0	8	51	
Total	399	478	103	14	466	1460	

\* ANOVA, Fisher's least significant difference

**Table 3.** Revised trauma score of factor associated with motor vehicle collision (n=1460)

Factor	NRTS <sup>†</sup> (mean ± SD)		P-value	
Sex	F	648	$7.76 \pm 0.31$	0.358*
	M	812	$7.77 \pm 0.26$	
Age	20~64	1315	$7.79 \pm 0.32$	0.122* 0.212 <sup>†</sup>
	65~74	94	$7.78 \pm 0.25$	
	65 ≥	14	$7.78 \pm 0.35$	
Category	Driver	399	$7.79 \pm 0.21$	0.000 <sup>†</sup>
	Passenger	478	$7.78 \pm 0.22$	
	Motorcycle	103	$7.54 \pm 0.65$	
	Bicycle	14	$7.77 \pm 0.20$	
	Pedestrian	466	$7.80 \pm 0.21$	
Result	Discharge	856	$7.79 \pm 0.192$	0.000 <sup>†</sup>
	Transfer	414	$7.80 \pm 0.196$	
	Admission	181	$7.75 \pm 0.386$	
	Death	9	$7.46 \pm 0.620$	

\* Independent T Test

<sup>†</sup> ANOVA, Fisher's least significant difference

<sup>‡</sup> Revised trauma score

IV. 고 찰

현대사회의 폭발적으로 늘어가는 교통량의 증가로 이로 인한 외상 환자가 늘어가고 있으며 이로 인한 인적, 경제적 손실은 큰 사회적 문제가 되고 있다. 또한 사회의 고령화로 인해 노인 연령층의 교통사고 환자의 비율이 증가하고 있으며, 이로 인한 사망이 지난 10년간 5% 증가하였다는 보고가 있다(1,2).

이에 저자들은 도심에 위치한 일개 대학병원에 최근 2년간 교통사고에 의한 외상환자의 특성을 조사하고 나아가 고령층에서는 타 연령층과 상이한 특징이 있을 것으로 추정하고 이번 연구를 시행하였다.

본 연구에서 연령별 음주 여부는 65세 미만에서는 음주자가 122명(9.3%)으로 통계학적으로 유의하게 높았다(p=0.000)(Table 1). 이는 정부 공식연감에 의하면 젊은 연령층에서 음주운전의 비율이 높은 것으로 보고되는 것과 같은 결과를 보였다(5,6).

대상 군의 기저질환 유무에 대해서는 65세 이상 환자 군에서 통계적으로 유의하게 높은 것으로 조사되었다(Table 1).

그러나, 의무기록을 바탕으로 한 후향적 연구이고 환자에 대한 추적이 되지 않아 기저질환과 예후의 상관관계를 본 연구에서 평가할 수는 없었다.

수상 후 보행 가능 여부에서 고 연령층이 143명(98.7%)으로 저 연령층 1103명(83.9%)에 비해 높게 나타났다. 이는 연령에 따른 특성이기 보다는 상대적으로 중증의 손상이 적은 데서 기인한 것으로 생각된다. 전체 교정의상계수 값은 척도가 높게 왜곡되어 있어서 통계적 유의성을 부여하기는 힘들 것 같다(8-11).

사고 기전에 따른 분류에서는 자동차 운전자, 동승자, 보행자가 65세 이상 군에서 각각 42.8%, 41.4%, 15.2%로 나타났다. 이는 65세 이상 군에서 자동차 운전자나 동승자의 비율이 낮고 보행자의 비율이 상대적으로 높을 것이라는(4-6) 예상과 다른 결과로 이는 병원의 위치가 경제 활동 인구가 밀집한 도심지 중앙에 근접해 있고 주위에 대규모 주거단지가 없는 위치상 특징으로 인한 것이 아닌가 추정된다. 또한, 승용차에 비해 이륜차사고가 9:1 정도의 비율로 이륜차가 낮은 비율을 차지하고 있었는데 이는 기존의 조사 결과와는 다른 것이다. (12-14) 이는 기존 보

**Table 4-1.** Regressed model of ambulation ANOVA\*

	Sum of squares	df <sup>†</sup>	MS <sup>‡</sup>	F	P-value
Regression	44.451	2	22.226	234.349	0.000 <sup>§</sup>
Residual	138.182	1457	0.095		
Total	182.633	1459			

\* Dependent variable: ambulation: possible, impossible

<sup>†</sup> Degree of freedom

<sup>‡</sup> Mean square

<sup>§</sup> Linear regression, stepwise method

**Table 4-2.** Regressed model of ambulation Coefficients\*

R-square=0.243					
	B	SE <sup>†</sup>	Beta	t	P-value
Age	-0.330	0.018	-0.458	-18.540	0.000 <sup>‡</sup>
Ctegrory	-0.093	0.005	-0.433	-17.497	0.000 <sup>‡</sup>

\* Dependent variable: ambulation: possible, impossible

<sup>†</sup> Standard error

<sup>‡</sup> Linear regression, stepwise method

**Table 5.** Revised trauma score

Factor	N	RTS <sup>†</sup> (mean ± SD)	p-value
Age			
20~44	599	7.79 ± 0.22	0.013*
45 ≥	861	7.76 ± 0.32	

\* Independent T Test

고가 사고 수를 기준으로 한 것인데 반해(15-19) 본 연구는 환자 수를 기준으로 하고 있다는 것은 고려해야 할 사항으로 사료된다.

교정의상계수(revised trauma score)는 사고현장에서 외상의 정도를 즉각적으로 평가할 수 있게 고안된 것으로 외상 환자의 수축기 혈압, 호흡수, 글라스고우 혼수계수의 순위 합으로 정해진다(8-11). 교정의상계수는 외상환자평가에 있어 사용되는 다른 계수에 비해 많은 한계점을 가지고 있으나 응급실 상황에서 초기 환자 평가에 있어 신속하고 간편하게 적용할 수 있는 임상지표이다. 또한, 보고에 따라 차이는 있으나 교정의상계수는 외상환자의 예후를 평가하는데 있어 유용한 지표로 받아들여지고 있다(8-11). 본 연구에서 교정의상계수가 전반적으로 높고, 65세 이상과 미만 군의 통계적 유의한 차이가 없는 것으로 나타났는데 이는 일반적으로 고령층에서 낮은 수치를 나타내는 것과는 상반된 결과였다(8-11). 이는 교통체증이 심한 도심지에서 고속의 에너지에 의한 손상이 발생할 가능성이 떨어지는 것이 원인이 아닌가 사료된다. 사고기전에 따른 교정의상계수는 승용차 운전자나 동승자에 비해 단순 이륜차, 원동기 이륜차의 교정손상계수가 낮게 나타난 것은 기존 보고와 유사하였으나, 보행자의 교정손상계수가  $7.80 \pm 0.21$ 로 가장 높은 것은 상이한 결과였다(8-11).

응급실 치료 결과에 따른 교정의상계수의 비교에서 귀가에 비해 입원이 낮은 지수를 보이는 것은 상대적으로 중증도가 높은 환자가 입원하였을 것으로 이해할 수 있을 것이다.

진료결과에 따른 교정의상계수는 전원, 귀가, 입원, 사망 순으로 통계적으로 유의한 감소를 보였으나, 28.4%를 차지하는 전원에 있어 전원 사유가 명확하지 않아서 의미를 해석하는데 한계가 있었다. 다만, 본 병원의 경우 통상적으로 병상부족이나 응급수술 불가능에 의한 전원보다는 3차 진료 기관에 입원이 필요 없는 경증외상 환자가 1.2차 병원으로 전원 되는 사례가 대부분이라는 점이 전원환자의 높은 교정의상계수를 설명할 수 있지 않을까 추정된다.

부가적인 연구에서 고령화 인구증가에 따른 65세 이상 군을 다시 65에서 75세군과 75세 이상 군으로 두 부류로 나누어 보았으나 두 군 사이에서 유의한 차이를 보이지는 않았다. 또한 65세 기준으로 나눈 결과에서 교정 손상 계수의 값이 유의한 차이를 보이지 않아 사회의 일반적 관념인 청장년층 기준 45세를 기준으로 한 결과 교정 손상 계수에서 유의한 값의 차이를 보이기도 하였다.

본 연구는 역학적 요소가 많음에도 불구하고 일정지역의 지역응급센터의 환자를 대상으로 하고 있어 그 결과를 일반화하는데 한계를 가지고 있다. 후향적 방법으로 인한 자료 수집의 한계로 인해 사고의 경위등 교통사고의 특성 상 고려해야 할 여러 요소들 중 일부만을 비교변수로 채택하였으며, 이들 변수에 대한 심도 있는 분석이 부족하였다. 또한

전원 된 환자에 대한 추적관찰이 불가능하여 손상 외상계수와 예후에 대한 고찰 역시 시행되지 못하였다. 19세 이하의 청소년이나 소아가 반영되지 못한 점 역시 제한 점이였다.

## V. 결 론

본 연구는 65세 이상 고 연령 군의 교통 사고 외상에서 교정의상계수의 값이 의미 있게 낮을 것으로 가정하고 시행하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이는 연구가 시행된 병원의 위치학적 특성 상 대상 환자의 전반적 교정의상계수가 높은 것이 원인일 것으로 사료된다.

사회의 고령화로 인해 노인 연령층의 교통사고 환자의 비율이 증가하고 있는 현실에서 고 연령층의 교통사고 손상에 대한 좀더 다양하고 체계적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

## REFERENCES

- 1) Park KN, Kim YC, Lee WJ, Hwang JI, Kim SK, Kim IC. An analysis of the traffic accident victims who visited emergency room by injury severity score (ISS). *J Korean Soc Emerg Med* 1992;3:37-43.
- 2) Shin SD, Rhee JE, Suh GJ, Kim JY, Sung J, Whang EH et al. A Descriptive Study of the New Injury Severity Score (NISS) Based on the Traffic Accident Injury Pyramid. *J Korean Soc Emerg Med* 2003;14:192-7.
- 3) Yu TY, Jin YH, Jeong TO, and Lee JB. Mortality Predictive Abilities of the Injury Severity Score and the New Injury Severity Score for Blunt Abdominal Trauma. *Journal of the Korean Society of Traumatology* 2002;15:82-7.
- 4) 공석용, 이충현, 고광덕, 이의용, 장성철. 2005년판 교통사고 통계분석. 서울시: 도로교통안전관리공단 교통사고종합분석센터, 2005.
- 5) 공석용, 이충현, 고광덕, 이의용, 장성철. 2005년판 OECD 회원국 교통사고 비교. 서울시: 도로교통안전관리공단 교통사고종합분석센터, 2005.
- 6) 공석용, 이충현, 고광덕, 이의용, 장성철. 2005년판 교통사고 요인분석. 서울시: 도로교통안전관리공단 교통사고종합분석센터, 2005.
- 7) Jung JY, Paek KW, Lee KJ, Cho JP. Evaluation of Serious Injuries due to Motor Vehicle Collision. *Journal of the Korean Society of Traumatology* 2004;17:139-48.
- 8) Moore L, Lavoie A, LeSage N, Abdous B, Bergeron E, Liberman M, Emond M. Statistical validation of the Revised Trauma Score. *Journal of Trauma Injury Infection & Critical Care* 2006;60:305-11.
- 9) Ahmad HN. Evaluation of revised trauma score in polytraumatized patients. *Journal of the College Physicians and Surgeons* 2004;14:286-9.

- 10) Gabbe BJ, Cameron PA, Finch CF. Is the revised trauma score still Useful?. *The Australian and New Zealand Journal of Surgery* 2003;73:944-8.
- 11) Roorda J, Beeck EF, Stapert JW, Wolde W. Evaluation performance of the Revised Trauma score as a triage instruments in the prehospital setting. *Injury* 1996;27:163-7.
- 12) Peterson TD, Jolly BT, Runge JW, Hunt RC. Motor vehicle safety: current concepts and challenges for emergency physicians. *Ann Emerg Med* 1999;34:384-93.
- 13) Langley JD, Phillips D, Marshall SW. Inpatient costs of injury due to motor vehicle traffic crashes in New Zealand. *Accident Analysis & Prevention* 1993;25:585-92.
- 14) Maraste P, Persson U, Berntman M. Longterm follow-up and consequences for severe road traffic injuries-treatment costs and health impairment in Sweden in the 1960s and the 1990s. *Health Policy* 2003;66:145-8.
- 15) Atkins RM, Turner WH, Duthie RB, Wilde BR. Injuries to pedestrians in road traffic accidents. *British medical journal* 1988;297:1431-4.
- 16) Posada J, Ben-Michael E, Herman A, Kahan E, Richter E. Death and injury from motor vehicle crashes in Colombia. *Pan American journal of public health* 2000;7:88-91.
- 17) Turner C, McClure R. Age and gender differences in risk-taking behaviour as an explanation for high incidence of motor vehicle crashes as a driver in young males. *International journal of injury control and safety promotion* 2003;10:123-30.
- 18) Chen LH, Baker SP, Braver ER, Li G. Carrying passengers as risk factor to 16-and 17-year-old drivers. *The journal of the American Medical Association* 2004;10: 1578-82.
- 19) Tavriss DR, Kuhn EM, Layde PM. Hospitalizations for vehicle associated injuries in Wisconsin. *Wisconsin medical journal* 1999;98:34-9.