

자동차 탑승자 사고에서 외상계수를 이용한 구급대원의 중증도 분류 평가

건국대학교 의학전문대학원 응급의학교실, ¹한국교통대학교 응급구조학과

김상철, 김병우¹, 탁양주¹, 이상희¹

- Abstract -

Evaluation of the Triage by Emergency Medical Technicians by Using Trauma Score for Occupant Injuries Caused by Motor Vehicle Collisions

Sang Chul Kim, M.D., Byung Woo Kim, M.D.¹, Yang Ju Tak, M.D.¹, Sang Hee Lee¹

*Department of Emergency Medicine, School of Medicine, Konkuk University
Chungju Hospital, Chungju, Chungbuk, Korea*

¹Department of Paramedic science, Korea National University of Transportation, Jeungpyeong, Chungbuk, Korea

Purpose: The assessment of trauma patients in the prehospital setting is difficult, but appropriate field triage is critical to the prognosis of trauma patients. We sought to evaluate the triage given by the emergency medical technicians (EMTs) using the trauma score to patients injured in motor vehicle collisions (MVCs).

Methods: From June 2012 to July 2012, questionnaires were distributed to EMTs, who had transported injured patients to the study hospital. Scene records, photos of the damaged vehicle, and ambulance run sheets were used to provide physiologic, physical, and mechanistic information about the MVC. To evaluate the appropriateness of the injury assessment by EMTs, we compared their impressions with the hospital's final diagnosis within a 3 level triage system comprising both the maximum abbreviated injury scale (MAIS) and the injury severity score (ISS). Kappa (k) was calculated to evaluate the agreement between the triage by EMTs and the triage based on hospital's final diagnosis.

Results: A total of 91 patients were analyzed by 31 EMTs. The percentage of males was 57.1%, the mean age was 44.5, and the mean MAIS and ISS were 2.7 and 16.6 respectively. While EMTs correctly diagnosed patient injuries to the extremities in 35.7%, and to the neck in 32.1%, pelvic injuries were missed in 80.0%. The agreement between the triage by the EMTs and the triage based on the hospital's final diagnosis was 62.6%(k=0.366) by the MAIS and 50.5%(k=0.234) by the ISS. The kappa value was higher in EMT-I than in EMT-II.

Conclusion: In MVC, the assessment of injured patients by EMT-I was more appropriate, and the 3-level triage method based on the MAIS could contribute to a more accurate triage. Prospective studies to search for appropriate methods of field triage are required for programming practical education for EMTs.

Key Words: Triage, Emergency medical technicians, Emergency medical services, Injury severity score, Abbreviated injury scale

* Address for Correspondence : **Yang Ju Tak, M.D.**

Department of Paramedic Science, Korea National University of Transportation,
61 Daehak-ro, Jeungpyeong-gun, Chungbuk 368-701, Korea (Jeungpyeong Campus)
Tel : 82-43-820-5211, Fax : 82-43-820-5212, E-mail : yjtak@ut.ac.kr

Submitted : June 11, 2013 **Revised** : August 22, 2013 **Accepted** : August 26, 2013

I. 서 론

최근 개정된 응급의료법의 외상센터 관련 조항은 중증외상 환자의 적절한 처치를 통한 예방 가능한 사망률을 낮추기 위한 외상센터의 지정 및 운영이 목적이다. 중증외상환자의 대부분은 교통사고환자가 차지하는데 교통사고환자의 적절한 처치를 위한 과정에는 사고 발생 후 사고의 인지, 신고, 반응 시간, 현장 평가 및 처치, 중증도 분류, 이송시간, 적절한 병원으로의 이송 등이 있다.(1,2) 외상환자의 병원전 단계에서도 여러 요소들이 관여하며 이 단계 동안 병원전 구급대원의 역할이 외상환자의 결과에 중요한 영향을 미치게 된다.(3)

미국 CDC (center for disease control and prevention)에서 권고하는 손상환자의 현장분류 지침에서는 외상센터로 이송하는 기준으로 생리학적 소견, 신체검사 소견, 손상기전에 관한 내용을 제시하고 있다.(4) 국내 구급대원의 의료지도를 위해 제작된 119 현장응급처치 표준지침서 가운데 중증외상환자에 관련된 부분도 이 기준을 바탕으로 하고 있으며, 중증외상의 기준에 해당되는 경우 지역응급외상센터 이상의 의료기관으로 이송병원을 선정해야 함을 원칙으로 하고 있다.(5) 외상환자의 과분류(over triage)는 외상센터에 불필요한 업무를 가중시켜서 중증외상환자의 적절한 처치를 방해할 수 있고, 저분류(under triage)의 경우에는 재이송 과정이 필요하게 되어 적절한 처치가 지연되므로 외상환자에 치명적일 수 있다.(6)

국내 병원전 외상환자는 구급대원이 중증도 분류를 담당하는데, 외국 구급대원 대상의 중증도 분류에 관한 연구에서는 구급대원이 앰블런스 이송 및 응급실 진료 필요성 여부조차 결정할 수 있는 능력이 부족했다는 연구결과도 있지만,(7) 구급대원이 이송 환자의 병원내 결과를 예측할 수 있을 정도로 환자 분류를 잘 할 수 있었다는 연구도 있다.(8) 특히, 외상환자의 현장 중증도 분류는 복잡하고 어렵지만, 병원전 단계에서 전문응급구조사(paramedic)의 손상부위 예측이 의사에 의한 손상부위예측과 차이가 없었다는 보고도 있다.(3,9) 하지만 국내에서는 구급대원 대상의 병원전 외상환자의 중증도 분류에 대한 연구가 전무한 실정이다.

외상센터의 지정과 운영에서 교통사고 환자에 대한 구급대원의 손상 중증도 분류는 무엇보다 중요하기 때문에, 외상환자에 대한 병원전 중증도 분류 방법, 중증도 분류에 따른 병원 이송기준, 외상환자 중증도 분류법에 대한 교육 방안 등을 마련해야 할 것이다. 따라서 이 연구에서는 국내 일개 도시에서 활동하는 구급대원을 대상으로 외상계수를 이용한 손상 환자의 분류법을 적용하여 차량 교통사고 탑승자의 손상 중증도 분류 정도를 평가하고자 한다.

II. 대상 및 방법

이 연구는 구급대원에게 설문을 통하여 외상환자를 평가하도록 하여, 외상계수를 바탕으로 한 중증도 분류 기준을 적용하였을 때 구급대원의 중증도 분류를 평가하는 연구로 건국대 충주병원 임상윤리위원회의 심의를 통과하였다.

1. 연구대상

충북 충주소방서에 소속된 구급대원 가운데 실제 현장 이송 중 환자 평가 및 처치를 담당하는 대원들을 대상으로, 2011년 1월부터 2012년 4월까지 충북 충주 인근지역에서 발생한 차량 교통사고 인해 건국대 충주병원 응급센터로 후송된 사고 자료를 제시하여 설문조사를 실시하였다. 구급활동에 참여한 구급대원은 1급, 2급 응급구조사, 간호사 및 구급교육자로, 설문에 응하지 않거나 자격을 알 수 없었던 경우, 설문조사 기간 중 타 지역으로 전근한 경우, 구급일지가 없거나 사고자료 기록이 불충분한 경우를 제외하였다.

2. 설문방법

설문조사는 2012년 6월에서 2012년 7월까지 2개월간 조사원이 직접 구급대원이 근무하는 안전센터를 방문하여 개별 면접을 실시하였고, 설문대상자에게 본인이 주로 관할하는 지역에서 발생한 사고의 교통사고 현장 기록표, 사고차량의 사진자료, 구급활동 일지를 제시하여 이를 바탕으로 설문지를 작성하도록 하였다. 교통사고 현장기록표는 연구병원에서 이용하는 서식으로 사고차량 및 탑승자 정보, 사고내용에 대해 기록되어 있어서 이를 통해 탑승자의 사고당시 위치, 안전띠 착용여부, 사고발생내용을 알 수 있도록 하였고, 사고차량의 사진자료는 그림파일 형태로 저장된 것으로 사고차량 외부의 전후좌우 사진, 내부 파손사진을 통해 주요충돌부위, 에어백 전개여부 등 사고심각성 정도를 알 수 있도록 하였다. 설문대상자가 근무하는 안전센터 구급대원이 작성한 구급활동 일지를 통하여 활력징후, 사고발생 위치, 사고 유형, 환자의 평가 및 처치 내용을 알 수 있도록 하였다. 구급일지에 기록된 생리학적 소견, 신체검사 소견과 교통사고 현장기록표를 통해 알 수 있는 손상기전을 포함한 사고정보에 관한 자료를 통해 구급대원이 탑승자 손상의 중증도를 판단 할 수 있도록 하였다.

3. 교통사고 현장기록표 작성방법

연구병원에서는 2011년 1월부터 차량 교통사고로 응급실에 내원한 환자들 가운데 Abbreviated Injury Scale (AIS) 2점 이상인 사고차량의 탑승자를 대상으로 자동차 충돌사고

자료를 수집하고 있다. 응급실에 상주하는 조사원이 탑승자를 대상으로 1차 인터뷰를 실시하여 사고 일시, 장소, 탑승자에 대한 정보, 사고정황, 사고차량에 대한 정보를 조사하여 이를 바탕으로, 차량사고 현장 혹은 차량이 보관되어있는 공업사를 방문하여 사고차량을 조사하고 외부 및 내부사진을 촬영하여 이를 바탕으로 교통사고 현장기록표를 작성한다.(10)

4. 설문도구 개발

설문자의 성, 연령, 경력, 자격 등 기본 사항을 조사하였고, 구급대원의 현장 및 이송 중 환자평가 정도를 알아보기 위해 탑승자의 손상부위 및 손상정도에 대해 설문을 하였다. 손상부위 및 손상정도는 AIS 분류체계에 따라 분류하되 해부학적 부위를 기준으로 변형하여 두부, 안면부, 경부, 흉부, 복부, 골반, 등과허리, 상지, 하지의 9부분으로 나누었고, 각 부위마다 Abbreviated Injury Scale (AIS, version 2005) score에 의한 분류방식에 따른 간략한 설명을 추가하여, 1에서 6점까지의 손상정도를 경미, 경도, 중등도, 고도, 극도, 불명의 6가지로 나누었다(부록 참고).

5. 분석 방법

구급대원이 응답한 탑승자의 손상부위 및 손상정도를 병원 최종진단의 AIS와 Injury Severity Score (ISS)로 비교하였다. 구급대원의 자격은 1급 응급구조사와 간호사를 EMT-I, 2급 응급구조사와 구급교육을 EMT-II로 분류하였다. 손상부위의 진단정도는 병원 최종진단에서 손상부위의 AIS를 기준으로, 손상정도를 정확히 평가한 경우(correct diagnosis), 손상정도를 낮게 평가한 경우(under diagnosis), 손상 정도를 높게 평가한 경우(over diagnosis), 구급대원이 손상부위를 놓친 경우(missed diagnosis), 손상이 없는데 손상이 있는 것으로 판단한 경우(presumed diagnosis)로 나누었다. 손상환자의 중증도 분류의 비교를 위해 다발성 손상 가운데 가장 심한 손상부위의 AIS인 maximum AIS (MAIS)를 구하여 비교하였고, 중증도를 3단계로 분류하기 위하여 MAIS는 1~2점을 경중, 3~4점을 중등도, 5~6점을 중증으로 나누었고, ISS는 1점~8점을 경중, 9점~15점을 중등도, 16점 이상을 중증으로 나누었다. 구급대원이 평가한 손상정도는 자동으로 MAIS와 ISS가 계산되도록 하여, 구급대원의 평가로 분류된 중증도와 병원최종진단에 의한 분류를 비교하였다.

6. 통계적 방법

자료는 Excel 2007(Microsoft, USA)에 입력하여 AIS

score에 따른 손상 중증도 분류를 하였고, 수집 자료 파일은 PASW Statistics 18(IBM, USA)로 전환하여 통계처리 하였다. 기본 인적 사항 및 범주형 변수는 빈도분석과 비율로 나타내었고, 나이, 경력, 손상 중증도는 평균 및 표준편차를 이용하여 구하였다. 병원최종진단에서 손상 중증도와 구급대원의 추정진단에서 손상 중증도의 비교는 MAIS와 ISS를 3단계로 분류한 정도의 일치도를 카파(k)값으로 나타내었다. 전반적인 통계적인 유의성은 *p*값이 0.05보다 작은 경우로 설정하였다.

III. 결 과

2011년 1월부터 2012년 4월까지 16개월간 작성된 교통사고 현장기록표 127예 가운데, 출동자를 알 수 없거나 구급활동일지 기재가 미비하였던 7예, 행정도우미로 활동하여 연락이 되지 않았던 7예를 제외한 113예에 대해 이송을 담당하는 구급대원에게 설문조사를 실시하여 94부가 회수되어 83.2%의 응답률을 보였다. 결과자료정리에서 응답내용이 미비한 3예를 제외한 총 91예를 분석하였다.

1. 설문자 및 차량사고 탑승자의 일반적 특징

총 31명의 설문자 가운데 남자는 23명(74.2%)이었고, 설문자의 평균 나이는 35.9세, 구급대원 평균 경력은 6.6년이였다. 구급대원의 자격은 간호사 1명(3.2%), 1급 응급구조사 12명(38.7%), 2급 응급구조사와 구급교육이 18명(58.1%)이였다(Table 1).

차량 교통사고로 인한 총 91명의 탑승자 가운데 남자는 52명(57.1), 여자는 39명(42.9%)이었고, 평균나이는 44.5세 이였다. 사고 당시 안전띠 착용자는 52명(57.1%)이였고, 탑승자의 에어백이 전개된 것은 20예(22.0%)이였다. 탑승자의 손상 중증도 분석에서 coded Revised Trauma Score (cRTS)는 평균 7.3점이였고, MAIS는 평균 2.7점, ISS는 평균 16.6점이였다(Table 1).

2. 구급대원의 추정 진단부위 평가

탑승자의 병원최종진단 부위와 구급대원의 추정 진단부위 비교에서, 차량사고에 의한 탑승자의 실제 손상부위는 경부(61.5%), 흉부(57.1%), 두부(48.45), 하지부(46.25) 순이였고, 구급대원의 추정진단에서 민감도는 하지부(69.0%), 안면부(67.6%), 흉부(63.5%), 경부(53.6%) 순이였다. 구급대원의 정확한 진단율은 하지부(35.7%), 경부(32.1%), 안면부(29.4%) 순으로 높았고 골반부는 진단율이 0이였다. 구급대원이 손상부위를 놓친 경우는 골반부(80.0%), 등부(66.7%), 복부(59.1%) 순으로 높았다(Table 2).

3. MAIS를 이용한 구급대원의 중증도 분류 평가

MAIS를 기준으로 탑승자의 병원 최종진단과 구급대원이 평가한 손상정도를 비교했을 때, 손상중증도의 일치율은

30.8%(k=0.124)이었고, MAIS를 이용한 구급대원의 추정 손상정도에 유의한 일치성이 있었다. MAIS를 기준으로 한 구급대원의 추정진단의 저분류율은 56.0%, 과분류율은 13.2%이었다(Table 3).

Table 1. Demographic characteristics of emergency medical technician and occupant

EMT* (N=31)	Number of subjects (%)		Occupant (N=91)	Number of subjects (%)	
Age (in years, mean ± SD) [†]	35.9 ± 7.3 (IQR [‡] 30-34)		Age (in years, mean ± SD)	44.5 ± 17.9 (IQR 31-57)	
Gender	Male	23	Gender	Male	52 (57.1)
	Female	8		Female	8 (25.8)
Level-I (YOS [§])	~3	5	Seat belt use	Belted	52 (57.1)
	3~10	5		Unbelted	39 (42.9)
	~10	3	Air bag deployment	Deployed	20 (22.0)
Level II (YOS)	~3	5		Undeployed	71 (78.0)
	3~10	6	Severity	cRTS [¶]	7.3 ± 1.8
~10	7	MAIS ^{**}		2.7 ± 1.2	
YOS (in years, mean ± SD)	6.6 ± 5.6 (IQR 2.5-10.2)			ISS ^{††}	16.6 ± 16.1

* EMT: emergency medical technician

[†] SD: standard deviation

[‡] IQR: inter-quartilerange

[§] YOS: years of service

[¶] cRTS: coded revised trauma score

** MAIS: maximum abbreviated injury scale

^{††} ISS: injury severity score

Level-I includes level I emergency medical technician and nurse

Level II includes level II emergency medical technician and others.

Table 2. Evaluation of emergency medical technician’s diagnosis for the body regions

Injury sustained (N=91)	Hospital final diagnosis	Missed	Diagnosis by EMT				Sensitivity	Specificity	Rate of correct diagnosis
			Under	Correct	Over	Presumed			
Head	44 (48.4)	24 (54.5)	9 (20.5)	8 (18.2)	3 (6.8)	9	45.5	80.9	18.2
Neck	56 (61.5)	26 (46.4)	3 (5.4)	18 (32.1)	9 (16.1)	9	53.6	74.3	32.1
Face	34 (37.4)	12 (35.3)	8 (23.5)	10 (29.4)	5 (14.7)	14	67.6	75.0	29.4
Thorax	52 (57.1)	19 (36.5)	18 (34.6)	12 (23.1)	3 (5.8)	14	63.5	64.1	23.1
Abdomen	22 (24.2)	13 (59.1)	4 (18.2)	3 (13.6)	2 (9.1)	14	40.9	79.7	13.6
Pelvis	5 (5.5)	4 (80.0)	1 (20.0)	0	0	14	20.0	83.7	0.0
Back	21 (23.1)	14 (66.7)	3 (14.3)	1 (4.8)	3 (14.3)	23	33.3	67.1	4.8
Upper extremity	34 (37.4)	20 (58.8)	6 (17.6)	6 (17.6)	2 (5.9)	9	41.2	89.2	14.7
Lower extremity	42 (46.2)	13 (31.0)	11 (26.2)	15 (35.7)	3 (7.1)	8	69.0	83.7	35.7

	Hospital final diagnosis (+)	Hospital final diagnosis (-)
EMT’ diagnosis (+)	b+c+d	e
diagnosis (-)	a	f

a=missed, b=under, c=correct, d=over, e=presumed

f=91-(a+b+c+d+e)

sensitivity=[(b+c+d)/hospital final diagnosis] × 100

specificity=[f/(e+f)] × 100

rate of correct diagnosis=(c/hospital final diagnosis) × 100

4. MAIS를 이용한 3단계 중증도 분류 평가

MAIS를 3단계로 분류하여 비교했을 때, 교통사고 탑승자의 병원 최종진단에 의한 분류와 구급대원의 중증도 분류의 일치율은 62.6%($k=0.366$)이었다. 자격에 따라 비교했을 때 EMT-I은 손상중증도 분류의 일치율이 66.1%($k=0.449$,

$p<0.001$), EMT-II는 손상 중증도 분류의 일치율이 56.3% ($k=0.167$, $p=0.087$)로 EMT-I의 분류 일치율이 더 높았다 (Table 4). MAIS를 이용한 3단계 분류 방법에 의한 손상 중증도 분류에서 구급대원이 추정한 손상정도의 저분류율은 36.3%, 과분류율은 1.1%이었다. 자격에 따라서는 EMT-I의 추정진단의 저분류율은 32.2%, 과분류율은 1.7%이었고,

Table 3. Comparison of MAIS between EMT' diagnosis and hospital final diagnosis

Diagnosis	MAIS	Final						Total	k	p value
		1	2	3	4	5	6			
EMT	1	8	15	15	2	0	0	40	0.124	0.012
	2	8	7	12	3	0	0	30		
	3	0	0	7	3	0	0	10		
	4	0	0	2	2	1	0	5		
	5	0	0	0	1	0	0	1		
	6	0	0	0	0	1	4	5		
		16	22	36	11	2	4	91		

Table 4. Evaluation of emergency medical technician's triage using 3 level triage system by maximum abbreviated injury scale

Diagnosis	MAIS	Final			Total	k	p value
		Minor	Moderate	Severe			
EMT-I	Minor	23	18	0	41	0.449	0.000
	Moderate	0	11	1	12		
	Severe	0	1	5	6		
EMT-II	Minor	15	14	0	29	0.167	0.087
	Moderate	0	3	0	3		
	Severe	0	0	0	0		
EMT in total	Minor	38	32	0	70	0.366	0.000
	Moderate	0	14	1	15		
	Severe	0	1	5	6		
	Total	38	47	6	91		

Table 5. Evaluation of emergency medical technician's triage using 3 level triage system by injury severity score

Diagnosis	ISS	Final			Total	k	p value
		Minor	Moderate	Severe			
EMT-I	Minor	19	7	13	39	0.325	0.000
	Moderate	1	0	4	5		
	Severe	0	0	15	15		
EMT-II	Minor	12	11	5	28	0.006	0.938
	Moderate	0	0	3	3		
	Severe	0	1	0	1		
EMT in total	Minor	31	18	18	67	0.234	0.000
	Moderate	1	0	7	8		
	Severe	0	1	15	16		
	Total	32	19	40	91		

EMT-II의 추정진단의 저분류율은 43.8%, 과분류율은 0%이었다.

5. ISS를 이용한 3단계 중증도 분류 평가

ISS를 이용한 중증도 분류를 위해 탑승자의 병원 최종진단과 구급대원이 추정한 진단을 ISS로 구한 것을 3단계로 분류하여 비교했을 때, 손상중증도 분류예측의 일치율은 50.5%($k=0.234$)이었다. 자격에 따라 비교하였을 때 EMT-I은 ISS를 이용한 손상 분류예측의 일치율이 57.6%($k=0.325, p<0.001$), EMT-II는 손상분류 예측의 일치율이 37.5%($k=0.006, p=0.938$)로, 특히 EMT-I에서 ISS를 이용한 중증도 분류에 유의한 일치성이 있었다(Table 5).

ISS를 이용한 중증도 분류에서 구급대원이 추정한 손상정도의 저분류율은 47.3%, 과분류율은 2.2%이었다. 자격에 따라서는 ISS를 기준으로 EMT-I의 추정진단의 저분류율은 40.7%, 과분류율은 1.7%이었고, EMT-II의 추정진단의 저분류율은 59.4%, 과분류율은 3.1%이었다.

IV. 고 찰

국내 외상센터에 관한 법률 제정과 지정이 이루어지고 외상환자의 처치에 관한 국가적 관심이 높은 현 시점에서, 중증외상환자의 현장 처치 및 이송을 담당하는 구급대원의 역할은 참으로 중요하다. 중증외상환자의 대부분을 차지하는 차량교통사고로 인한 환자는 병원전 단계인 현장 및 이송 중 평가를 통한 중증도 분류가 제대로 이루어져야 한다. 경중외상환자가 높은 수준의 외상센터로 이송하는 것을 과분류하고 하고 중증외상환자가 낮은 수준의 외상센터로 이송하는 것을 저분류라고 하는데, 적절한 분류와 지역 외상체계 수립을 통한 외상환자의 저분류를 줄이는 것이 환자의 예방 가능한 사망률을 줄일 수 있는 방법이다.(6) 이 연구는 일개지역 구급대원을 대상으로 병원전 단계에서 차량교통사고로 인한 외상환자의 현장 중증도 분류를 예측하기 위하여, 탑승자 교통사고와 관련된 자료의 후향적 검토를 통해 구급대원의 환자 손상 부위 진단 및 손상 중증도의 분류정도를 알아본 것으로, 국내 병원전 외상환자에 대한 구급대원의 중증도 분류정도를 평가하기 위한 첫 연구라는 데에 의의가 있다.

병원전 단계에서 외상환자의 평가 자체가 어렵기 때문에 중증도 분류 또한 어려운 과정이다.(3,9) 구급대원의 후향적 검토를 통한 손상부위 진단에서 정확한 진단율이 하지부, 경부, 안면부 등 노출부위에서 높았고, 손상부위를 놓친 부분이 골반, 등부, 복부가 높았다. Vaca 등(11)는 차량사고 환자에서 전문응급구조사의 손상예측 연구에서 복부와 골반 손상에서 저진단이 되었고, 스위스 항공구조팀을 대상으로 한 병원전 외상환자의 분류에서도 복부, 골반에서 손상부위를 놓

친 경우가 높았다.(12) Kirves 등(9)의 연구에서도 복부, 골반, 척추부위의 병원전과 병원 진단의 일치도가 낮았는데, 병원전 외상환자의 손상부위의 평가에서 의사와 구급대원의 예측능력에서 차이가 없었다고 보고 하였다.

구급대원이 평가한 환자의 손상을 외상계수를 이용하여 분류한 결과에서 3단계 분류방법이 6단계로 분류된 MAIS보다 일치도가 높았고, 저분류 및 과분류율이 낮았다. 3단계 분류방법에서도 MAIS를 3단계로 분류한 것이 ISS를 3단계로 분류한 것보다 일치율이 더 높았고, 특히 EMT-I에서 일치도가 더 높았다. EMT-I의 MAIS를 이용한 3단계분류 예측에서 32.2%의 저분류율을 보였는데, 외상환자의 항공이송연구에서 저분류율이 55.6%로 보고되었고, 소아를 대상으로 한 플로리다 외상분류 연구에서는 33%의 저분류율을 보였다.(13,14) MA 등(3)의 병원전 외상환자에 대한 연구에서 보고한 저분류율 0.5%, 과분류율 31%와 큰 차이를 보이는데, American College of Surgeons Committee on Trauma에서 정의하는 허용 가능한 저분류율은 5%이고, 과분류율은 25%~50%이다.(15) 이 연구에서 이용한 외상계수를 이용한 환자의 중증도 분류방법이 다른 연구에서 이용한 방법 및 정의와 상이했던 것이 과분류율 및 저분류율 차이를 가져온 또 하나의 원인일 것이다.

중증외상환자는 병원전 중증도 분류를 통한 적절한 의료기관으로의 이송이 무엇보다 중요하기 때문에, 구급대원을 위한 간단하고, 쉽게 익힐 수 있는 병원전 환자 중증도 분류 체계가 있어야 한다.(3) 일반적인 환자 중증도 분류단계는 병원내 분류방법에서 3단계와 5단계 분류가 이용되는데, Travers 등(16)은 3단계와 5단계 분류에서 저분류율이 28%대 12%로 5단계 분류법이 더 효과적이라고 하였고, Kahveci 등(17)는 구급대원의 분류능력에서 3단계와 5단계 모두 유의한 일치성이 있었다고 보고하였는데, 이들 모두 병원내 중증도 분류에 대한 연구이었다. 현재 국내에서 사용하는 구급대원용 119 현장응급처치 표준지침서에는 생리학적 소견, 신체검사 소견, 손상기전, 특별한 고려사항을 나누어서 이 중 하나에 해당되면 지역응급외상센터 이상의 의료기관으로 이송해야 함을 원칙으로 하고 있는데, 중증도 분류법으로 이용하기 위한 규정은 마련되어 있지 않은 실정이다.(5) 따라서 향후 외상센터의 전국적인 운영을 대비하여 구급대원에 의한 외상환자의 병원전 중증도 분류가 제대로 이루어지기 위해서는 구급대원을 위한 중증도 분류 방법 제정 및 교육이 필요할 것이다.

이 연구의 제한점은 다음과 같다.

첫째는, 외상환자에 대한 구급대원의 실제 현장 분류 능력을 측정하는 전향적 연구가 아니라는 점이다. 교통사고 현장 기록표, 사고차량의 사진자료, 구급활동 일지를 제시하여 사고에 대한 회상을 돕고, 손상기전과 구급대원의 기록내용을 제공하였으나, 기록지에 환자평가사항을 모두 기재할 수 없

었던 제한점 때문에 주요 손상 부위 외에 손상부위가 누락되었을 가능성이 있다. 이것이 연구에서 ISS에 의한 분류법이 MAIS에 의한 분류법보다 일치율이 낮은 이유 중의 하나일 것이다.

둘째는, 구급대원의 MAIS와 ISS에 대한 지식정도를 직접 측정하지 못한 점이다. 구급대원이 AIS 분류방식을 기준으로 환자를 평가한 것을 엑셀에 입력한 공식에 의해 자동으로 중증도가 분류된 것이어서, 외상계수를 이용한 구급대원의 중증도 분류능력을 직접 확인하지 못했다. 구급대원이 AIS를 습득하는 것이 어려울 것이라고 판단하여, 구급대원이 이해할 수 있도록 AIS에 기반을 둔 간단한 평가도구를 개발하여 각 부위의 손상정도를 풀이하여 손상정도를 6단계로 나타내었고, 이를 통해 MAIS를 추정하고 이에 따른 ISS를 추정하여 최종적으로 3단계로 분류한 방법으로 중증도 분류를 평가하였다. AIS 및 ISS는 전문적인 훈련이 되지 않으면 사용하기 어렵기 때문에, 연구에서 활용한 MAIS를 이용한 구급대원용 중증도 분류 도구도 유용하게 이용될 수 있을 것이다.

구급대원용 119 현장응급처치 표준지침서에 있는 병원선정을 위한 기준인 생리학적 소견, 신체검사 소견, 손상기전, 특별한 고려사항을 바탕으로 중증도 분류 방법과 MAIS를 이용한 방법 가운데 어느 것이 효과적인지에 대한 추가 연구를 통해 국내용 병원전 중증도 분류 방법이 마련되어야 할 것이다.

V. 결 론

국내 자동차사고 탑승자에 대한 구급대원의 중증도 분류 평가에서 간호사와 1급 응급구조사가 평가한 결과에서, 그리고 MAIS를 이용하여 분류한 3단계 방법에서 일치도가 높았다. 교통사고 환자를 포함한 외상환자에 대한 병원전 구급대원의 손상 중증도 분류는 무엇보다 중요하기 때문에, 외상환자 대상의 국내 병원전 중증도 분류 지침, 구급대원 대상의 교육방법, 중증도 분류 향상 기술 등에 대한 연구가 지속되어야 할 것이다.

VI. 감사의 글

설문조사에 협조해 주신 충주소방서 구급대원들에게 감사드립니다.

REFERENCES

- 1) Hunt RC. Emerging communication technologies in emergency medical services. *Prehosp Emerg Care* 2002; 6: 131-6.
- 2) Townsend CM, MD, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. Sabiston Textbook of Surgery. Management of Acute Trauma chapter 18. 19th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2012: 433-5.
- 3) Purtill MA, Benedict K, Hernandez-Boussard T, Brundage SI,

- Kritayakirana K, Sherck JP et al. Validation of a prehospital trauma triage tool: a 10-year perspective. *J Trauma* 2008; 65: 1253-7.
- 4) Sasser SM, Hunt RC, Faul M, Sugerman D, Pearson WS, Dulski T et al. Guidelines for field triage of injured patients: recommendations of the National Expert Panel on Field Triage, 2011. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *MMWR Recomm Rep* 2012; 61:1-20.
- 5) The Standard Protocols for 119 Emergency Medical Service Providers. Available at http://www.prism.go.kr/homepage/theme/retrieveThemeDetail.do?leftMenuLevel=110&cond_rm_super_id=NB000120061201100060495&research_id=1660000-201200020 Accessed August 25, 2012.
- 6) Lehmann R, Brounts L, Lesperance K, Eckert M, Casey L, Beekley A, Martin M. A simplified set of trauma triage criteria to safely reduce overtriage: a prospective study. *Arch Surg* 2009; 144: 853-8.
- 7) Hauswald M. Can paramedics safely decide which patients do not need ambulance transport or emergency department care? *Prehosp Emerg Care* 2002; 6: 383-6.
- 8) Richards JR, Ferrall SJ. Triage ability of emergency medical services providers and patient disposition: a prospective study. *Prehosp Disaster Med* 1999; 14: 174-9.
- 9) Kirves H, Handolin L, Niemela M, Pitkaniemi J, Randell T. Paramedics' and pre-hospital physicians' assessments of anatomic injury in trauma patients: a cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2010;18:60. doi: 10.1186/1757-7241-18-60. Available at <http://www.sjtre.com/content/18/1/60>
- 10) Kim SC, Lee KH, Lee WJ, Choi HY, Kim HJ. Pilot Study on Construction of a Database for In-depth Analysis of Occupant Injury and Vehicle Damage of Domestic Motor Vehicle Crash Accidents. *J Korean Soc Emerg Med* 2012; 23: 315-6.
- 11) Vaca FE, Anderson CL, Herrera H, Patel C, Silman EF, Deguzman R, Lahham S, Kohl V. Crash injury prediction and vehicle damage reporting by paramedics. *West J Emerg Med* 2009; 10: 62-7.
- 12) Hasler RM, Kehl C, Exadaktylos AK, Albrecht R, Dubler S, Greif R et al. Accuracy of prehospital diagnosis and triage of a Swiss helicopter emergency medical service. *J Trauma Acute Care Surg* 2012; 73: 709-15.
- 13) Phillips S, Rond PC III, Kelly SM, Swartz PD. The need for pediatric-specific triage criteria: results from the Florida Trauma Triage Study. *Pediatr Emerg Care* 1996; 12: 394-9.
- 14) Wuerz R, Taylor J, Smith JS. Accuracy of trauma triage in patients transported by helicopter. *Air Med J* 1996; 15: 168-70.
- 15) American College of Surgeons Committee on Trauma. Prehospital trauma care. In: Resources for Optimal Care of the Injured Patient 2006. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2006: 21-5.
- 16) Travers DA, Waller AE, Bowling JM, Flowers D, Tintinalli J. Five-level triage system more effective than three-level in tertiary emergency department. *J Emerg Nurs* 2002; 28: 395-400.
- 17) Kahveci FO, Demircan A, Keles A, Bildik F, Aygencel SG. Efficacy of triage by paramedics: a real-time comparison study. *J Emerg Nurs* 2012; 38: 344-9.

차량교통사고 탑승자에 대한 이송 구급대원의 중증도 분류를 위한 설문

--	--	--

안녕하십니까?

저는 _____ 소속 _____ (지위) _____ (이름) 입니다.

차량 교통사고로 인한 탑승자의 구급활동 시 사고정보를 전달하는 것이 외상환자의 병원평가에 중요합니다. 현장이송을 담당하는 구급대원이 추정한 진단이 이송된 병원의 최종 진단과 어느 정도 일치하는 가를 알아보기 위한 연구를 하고자 합니다. 이에 현장처치 및 이송을 담당하는 구급대원을 대상으로 사고정보를 제공하여 교통사고에 관한 현장 정보 취득 및 이송한 탑승자의 추정 진단에 관해 설문하고자 하오니, 잠시만 시간을 내시어 응답해 주시면 대단히 감사하겠습니다. 해당번호에 ○ 또는 √로 표시해 주십시오. 응답해 주신 내용은 통계적 분석에만 이용되며 조사 결과가 개별적으로 알려지지 않으며 통계적 목적 이외에 절대 사용되지 않을 것입니다.

(※ 통계법 13조 [비밀보호법]에 의거 본 조사에서 개인의 비밀에 속하는 사항은 엄격히 보호됩니다)

[기본 확인 사항]

BQ1) 성별	1) 남성 2) 여성
BQ2) 연령 및 경력	실례지만, ○○님 연세는 올해 만으로 몇 살 이십니까? 만()세 1) 20대 2) 30대 3) 40대 4) 50대
	1. 귀하의 구급대원 경력을 체크해 주십시오. 2. (체크해주시고, 구체적인 근무경력을 기재해주시시오) 3. 1) 3년 미만 2) 3~5년 3) 5~10년 4) 10~15년 5) 15년 이상 4. 년 월
BQ3) 자격	귀하의 자격을 체크해 주십시오. 1) 간호사 2) 1급 응급구조사 3) 2급 응급구조사 4) 기타:
BQ4) 전문교육이수	최근 3년간 귀하의 전문교육 이수사항을 체크해 주십시오. (중복체크 가능) 1) 구급교육 2) 1급 응급구조사 임상실습 3) 2급 응급구조사 임상실습 4) 전문 응급구조사과정

I. 탑승자 부상부위 및 부상정도에 대한 질문입니다

문1. 사고자료를 바탕으로 사고 유형 및 원인을 고려하였을 때, 환자의 부상은 어느 부위로 예상되는지 체크해 주세요.
(중복체크 가능)

- 1) 두부 2) 안면부 3) 경부 4) 흉부 5) 복부 6) 골반 7) 등과 허리 8) 상지 9) 하지

문 2. 아래 손상부위별로 중증 도를 체크해주세요 (중복체크 가능)

항목	경미	경도	중등도	고도	극도	불명
1. 두부 경미: 두피타박상, 열상, 뇌진탕 경도: 10cm 이상의 열상, 의식소실 뇌진탕, 두개골절 중등도: 뇌기저부골절, 소량뇌출혈 고도: 다량 뇌출혈 극도: 혼수를 동반한 다량 뇌출혈 불명: 사망						
2. 경부 경미: 타박상, 열상, 염좌 경도: 10cm 이상의 열상, 경미 골절 중등도: 감각이상을 동반한 골절 고도: 운동장애를 동반한 골절 극도: 하지마비 불명: 사망						
3. 안면부 경미: 타박상, 열상 경도: 10cm 이상의 열상, 안와골절, 하악골절, 상악 골절 중등도: 상하악골절 고도: 대량출혈을 동반한 골절 극도: 불명: 사망						
4. 흉부 경미: 타박상, 열상 경도: 10cm이상의 열상, 늑골골절, 기흉 중등도: 3개 이상 늑골골절, 혈흉, 혈기흉 고도: 5개 이상 늑골골절, 극도: 연가양흉부 불명: 사망						

항목	경미	경도	중등도	고도	극도	불명
5. 복부 경미: 복벽타박상, 열상 경도: 10cm이상의 열상, 간, 신장 등 내부장기 타박상 중등도: 간 열상 고도: 혈복강을 동반한 장기손상 극도: 쇼크를 동반한 장기파열 불명: 사망						
6. 골반 경미: 경도:						

중등도: 고도: 극도: 불명: 사망						
7. 등과 허리 경미: 염좌 경도: 경미골절 중등도: 심한압박골절 고도: 감각이상을 동반한 골절 극도: 운동장애를 동반한 골절 불명: 사망						
8 상지 경미: 타박상, 열상, 찰과상, 수지골절 경도: 20cm이상의 열상, 쇄골, 팔뚝 골절 중등도: 팔뚝 개방성 골절, 압박골절 고도: 팔꿈치 이상 부위 절단 극도: 불명:						
9. 하지 경미: 타박상, 열상, 찰과상, 수지골절 경도: 20cm이상의 열상, 무릎이하 골절 중등도: 대퇴골 골절, 경골 개방성골절 고도: 무릎이상 압박골절, 절단 극도: 불명:						

♠ 응답해 주셔서 대단히 감사합니다 ♠

[면접원 기록 사항]

응답자 성명		응답자 연락처	
면접원 성명		면접원 신분	
면접 일시	12년 ____월 ____일 ____시 ____분 ~ ____시 ____분		