

지역응급의료센터에서 손상구역 운용이 응급실 과밀화 지표에 미치는 영향

서울대학교 의과대학 응급의학교실, 서울대학교 시립 보라매병원 응급의학과*

강진욱 · 신상도 · 서길준 · 유은영* · 송경준*

— Abstract —

The Effect of Application of Injury Area to Overcrowding Indices in Local Emergency Department

Jin Wook Kang, M.D., Sang Do Shin, M.D., Gil Joon Suh, M.D.,
Eun Young You, M.D.*, Kyoung Jun Song, M.D.*

*Department of Emergency Medicine, Seoul National University College of Medicine
Department of Emergency Medicine, Seoul National University Boramae Hospital**

Purposes: There have been many efforts to improve the service of emergency centers. In spite of these, no evidence is showing any landmark advancement of emergency services, especially in the hospital stage, exists. We need some efficient standard criteria to evaluate emergency service in the hospital stage, and a useful method might utilize the overcrowding index. We want to know the change in the overcrowding index at a regional emergency center after injury area administration. Injury area means an area in which only an assigned duty physician manages patients with injuries such as those from traffic accidents, falls, assaults, collisions, lacerations, amputations, burns, intoxication, asphyxia, drowning, animal bites, sexual assaults, etc.

Methods: We started to operate an injury area in our emergency department from late 2004, and from January to June in 2004 and in 2005, we collected patients' data, age, sex, assigned department, and result from hospital order communication system to figure out overcrowding indices and result indices. We found the daily number of patients, the turnover rate, the admission rate, the ICU admission rate, the emergency operation rate, the ED stay duration, and the ED patient volume to be overcrowding indices. Also we found the withdrawal rate, the transfer rate, and mortality to be result indices. We compared these indices between 2004 to 2005 by using a t-test.

Results: There was a significant increase in the daily number of visiting patients in 2005, overcrowding indices, such as the turnover rate, the admission rate, the ICU admission rate, and the emergency operation rate, also showed statistically significant increases in 2005 ($P < 0.001$). As for the result indices, there was a noticeable decrease in the number of withdrawals (11.77/day in 2004 to 4.53/day in 2005).

Conclusion: Operating an injury area in a mildly overcrowded local emergency center is beneficial. Evaluating the effect of operating an injury area and its impact on hospital finances by conducting a similar study analyzing patients for a longer duration would be valuable. (J Korean Soc Traumatol 2007;20:77-82)

Key Words: Injury area, Crowding index, Local emergency department

* Address for Correspondence : **Kyoung Jun Song, M.D.**

Department of Emergency Medicine, Seoul National University Boramae Hospital
425 Shindaebang-dong, Dongjak-gu, Seoul 156-707, Korea
Tel : 82-2 840-2775, Fax : 82-2 831-0207, E-mail : drsong@snu.ac.kr

접수일: 2007년 8월 6일, 심사일: 2007년 10월 4일, 수정일: 2007년 10월 18일, 승인일: 2007년 10월 19일

1. 서 론

응급의료 서비스 개선에 대한 관심과 요구가 지속적으로 증대되면서 여러 가지 노력이 경주되고 있는 것이 사실이다.(1) 국가적으로 응급의료에 관한 법령을 정비하고 권역 및 지역 응급의료센터를 구축, 지원하고 있으며 응급환자 후송체계를 정비하고 1339 응급의료 정보센터를 설치, 운영하고 있다. 또한, 응급의학과 전문의 제도, 응급구조사 제도, 응급 전문 간호사 제도 등이 시행되거나 준비중에 있고, 응급의료센터에 대한 보건당국의 실제적 평가와 그에 따른 보상이 진행되고 있다.(2) 특히, 앞으로는 진료를 위한 장비, 인력 등의 외형적 평가에서 나아가 실질적인 진료의 질을 평가하는 방향으로 발전할 계획 또한 마련하고 있다

그러나, 이러한 여러 가지 노력에도 불구하고 병원내 단계에서 응급의료 서비스의 변화가 획기적으로 이루어졌는지에 대해서는 아직도 회의적인 시각이 많다. 이는 기본적인 응급진료 인력과 장비의 규모에서부터 병원내 각 임상과의 협진, 병원의 응급환자 진료능력, 병원이 마련한 응급환자 처리경로의 효율성, 수술장, 중환자실의 유무 및 응급실과의 연계, 병원이 가지고 있는 응급의료 서비스에 대한 정책 등이 아직도 병원내 응급의료 서비스의 획기적 변화를 마련하는데 장애요인이 되고 있기 때문이다.(3)

현재까지 병원내 응급의료 서비스의 질을 평가할 만한 확실한 지표는 없는 것이 사실이다. 그럼에도 불구하고 병원내 단계의 응급의료 서비스를 효과적으로 평가하고자 할 경우 기준이 될 지표의 마련이 필수적인데 이에 있어 유용한 방법 중 하나가 바로 과밀화 지표를 이용하는 것이다. 응급센터의 과밀화는 매우 다양한 원인에 의해 초래되며, 현대 응급의료 체계의 보편적인 현상으로 알려져 있다.(4-6) 미국의 경우에도 과밀화 현상이 이미 심각한 의료의 문제로 제기되어 있으며(7,8) 다른 세계 각국의 많은 나라에서도 그 심각성을 인정하고 있다.(9) 이는 응급의료센터의 과밀화가 환자의 만족도에 부정적 영향을 미치고 진단과 치료에 있어서도 악영향을 끼치기 때문이다.(10, 11) 그러나, 아직까지 과밀화에 대한 과학적 정의가 불분명하고 국내의 연구에서는 그 수준이 매우 초보적이므로 다양한 수준의 과밀화지수를 평가하는 것이 유용하리라는 점은 쉽게 짐작할 수 있다.

본 연구가 이루어진 병원은 지역거점 병원으로서 연 3만여명의 내원환자 규모를 가지고 있는 지역응급의료센터이고 의료전달체계에서 2차병원의 역할을 수행하고 있다. 저자가 속해있는 이 병원에서는 지난해 앞에서 말한 병원내 단계에서의 응급의료 서비스 수준을 평가하고 그 개선책을 마련하고자 질평가 활동을 펼친바 있다. 이 활동은 각종 과밀화지표 및 결과지표를 구하여 응급의료센터의

개선방향을 알아보고자 2002년부터 2003년까지 2년간의 응급실 내원환자에 관한 각종 자료를 분석한 것이었다. 이러한 질평가를 통하여 분석한 결과 타병원에 비해 체류시간이 비교적 길다는 사실이 관찰되었는데, 이로 인해 생기는 과밀화 현상을 접수 취소 및 역후송(ambulance diversion)의 방식으로 해결하고 있다는 결론을 얻을 수 있었다. 특히, 병상회전율이 일정 수준 이상으로 증가할 경우 주로 손상 관련 환자들의 접수취소가 증가하는 것을 알 수 있었는데 이에 따라 손상환자를 효과적으로 진료할 필요를 인지하게 되었다.(12)

현재 연구가 이루어진 응급의료센터에서는 모두 8명의 수련의들이 신환진료를 시행하고 있는데 이중 행려환자를 담당하는 2명을 제외하면 실제로 한 근무시간에 3명의 수련의가 응급센터 방문환자의 초기진료를 담당하게 된다. 근무중 환자의 과밀화가 증가되면 소독이나 세척, 봉합 등의 처치가 필요한 손상 관련 환자들의 대기시간이 증가되기 마련이고 내과적으로 위중한 환자에 대한 진료로 인하여 이와 같은 외상 환자들의 진료가 지연되면서 환자들의 응급의료센터에 대한 만족도가 감소하고 이에 따라 불필요한 전원, 역후송이 발생하게 되는 것이다. 이 점에 주목하여 기형적 과밀화 해소방식을 개선하고자 2004년 8월부터 손상구역을 개설하여 수련의 1인을 상주시키고 신환 중 손상관련 환자는 따로 분리하여 진료하는 방법을 진행하게 되었다.

좀더 구체적으로 손상구역의 운영에 관해 설명하면, 일단 환자가 내원했을 경우 환자의 주소와 내원동기를 신환구역 간호사가 파악한 뒤 교통사고, 추락, 구타, 충돌, 자상 절단, 열상, 화염온열, 중독, 질식, 익수, 동물 및 곤충교상, 성적폭행, 기타 약물중독 등의 손상기전에 의해 손상 받은 환자의 경우 손상구역에서 진료를 받을 수 있게 안내하도록 하였다. 이럴 경우 환자의 활력징후를 확인한 뒤 손상구역 담당 수련의가 초기 검진 및 검사를 시행한 뒤, 해당 진료 과에 진료 및 처치를 요청하여 진행하도록 하였고 응급실에서 소독치료 및 봉합치료, 부목고정, 정복 등이 필요할 경우 이를 응급의학과 전문의나 전공의의 지도아래 진행하도록 하였다. 손상구역에 접수되어 검사 및 처치가 진행된 환자의 경우 별도의 의무기록을 적도록 하였고 이러한 의무기록에는 병력, 손상정보, 과거력 등의 환자정보, 처치결과 등이 포함되도록 하여 향후 손상환자의 분석에 이용될 수 있도록 하였다.

본 연구는 앞에서 말한 손상구역을 설치하고 운영할 경우 응급실의 과밀화지표 및 과밀화에 따른 결과지표들이 어떻게 변화하는지 분석한 것이다. 지역거점병원인면서 2차병원일 경우 응급실에 내원하는 손상/비손상 환자의 분포가 비슷할 것이라는 전제하에 이 연구의 결과는 타병원들에게 적지 않은 참고가 될 수 있을 것이다.

II. 대상 및 방법

III. 결 과

2004년 1월부터 6월까지 응급센터에 내원한 환자 및 2005년 1월부터 6월까지 응급센터에 내원한 환자를 대상으로 각종 과밀화 지표에 사용할 자료들을 Order communicating system (OCS)에서 수집하였다. 환자들의 특성을 알고 과밀화 지표 및 결과지표를 구하기 위해 성별, 연령, 진료과목, 입원, 퇴원, 사망 및 전원등의 진료결과를 알아보고 이를 통하여 일일 내원 환자수, 일일 병상 회전율, 중환자실 입원율, 응급수술율, 입원율, 손상환자율, 소아환자율, 노인환자율, 응급실 체류시간, 응급환자 용적율 등의 과밀화지표를 구하였다. 과밀화지표 각각의 정의는 Table 1과 같다. 결과지표로는 접수취소, 전원율, 사망률을 구하였으며 각 과밀화지표와 결과지표가 2004년과 2005년 사이에 어떻게 변하였는지 t-test를 사용하여 비교해보았다. 통계적 프로그램은 SAS 및 SPSS를 사용하였다.

2004년과 2005년 1월부터 6월까지 내원한 환자수는 각각 11,132명, 14,092명으로 2005년이 다소 많은 환자가 내원했으며 2005년에 남자 환자가 많았고 연령분포에 있어서는 유의미한 차이가 없었다. 평균연령은 2004년이 37.13세, 2005년이 37.67세였다(Table 2).

2004년과 2005년의 과밀화 지표를 비교해보면 내원환자수에 있어 2004년에 하루평균 61.16명이 방문한 반면 2005년에는 77.86명이 내원하여 환자수에 있어 유의미한 증가를 관찰할 수 있었다. 병상 회전율, 중환자실 입원율, 응급수술율, 입원율 등의 과밀화 지표에 있어서는 모두 통계적으로 유의미한 증가를 2005년에 관찰할 수 있었다. 또한, 응급실 체류시간과 일일 환자 용적율에서도 2005년에 유의미한 증가가 있었음을 알 수 있었다(Table 3).

결과지표에 있어서는 접수 취소 건수에 있어 2004년에

Table 1. Overcrowding indices and result indices

	Type	Definition
Overcrowding indices	Count	The number of patients who visit ED
	Bed turn-over rate	Count/total bed number
	Severity ratio	
	ICU admission rate	Patients admitted to ICU/Count
	Emergency operation rate	Patients operated/Count
	General admission rate	Patients admitted to general ward/ Count
	Special ratio	
	Injury patients ratio	Injured patients/Count
	Pediatric patients ratio	Patients who below 15yrs/Count
	Geriatric patients ratio	Patients who are 65yrs old or more/ Count
Stay time	The time spent in ED(hr)	
Result indices	Patients volume	Sum of each ED stay a day
	Withdrawal number	Mean withdrawal number per day
	Transfer rate	Patients who transferred/Count
	Mortality rate	Patients who died/Count

Table 2. Sex and age distribution

	Sex			Total	P-value
	Male	Female	Total		
2004년	5,605	5,527	11,132	0.00	
2005년	7,462	6,630	14,092		
	Age				P-value
	< 15	15-65	>= 65	Total	
2004년	2,543	6,645	1,944	11,132	0.86
2005년	3,295	8,223	2,574	14,092	

하루 평균 11.77건이던 것이 2005년에는 하루에 평균 4.53건으로 눈에 띄는 감소를 보였다. 사망률에는 2004년과 2005년 사이에 유의미한 변화가 없었으며 전원율의 경우 2005년에 다소 증가한 것을 볼 수 있는데 이는 통계적으로 의미가 있는 변화였다(Table 4).

IV. 고 찰

본 연구는 손상구역이 설정되고 운영되기 전후의 각각 6개월, 다시 말해서 2004년 1월 1일부터 6월 30일까지와 2005년 1월 1일부터 6월 30일까지의 응급실 과밀화지표 및 결과지표를 비교한 것이다. 대부분의 과밀화 지표가 2005

년에 바람직한 방향으로 개선된 것을 연구를 통하여 확인할 수 있었다.

내원 환자수에 있어 2005년 6개월동안 내원한 환자수는 2004년 같은 기간에 비해 무려 2960명이 증가한 사실을 알 수 있었다. 이는 무려 26.6%의 증가인데 이렇게 된 원인을 한 가지로 단언하기는 쉽지 않을 듯하다. 각종 사회경제적 요인이 영향을 미쳤을 것으로 보이며 여러 가지 응급실 질관리 및 환경개선과도 상관이 있을 것으로 생각된다. 이러한 여러 가지 요인들 중에서 저자들이 주목한 것은 결과지표에서 관찰되는 접수 취소 건수의 감소를 내원 환자수의 증가와 연결하여 해석할 수 있다는 사실이다. 즉, 그동안 응급실이 과밀화 경향을 보일 경우 역후송이나 접

Table 3. Comparison of overcrowding indices

Overcrowding indices	Year	Mean	SD*	P-value
Count (person/day)	2004	61.16	16.44	0.000
	2005	77.86	19.48	
Bed turn-over rate (person/bed)	2004	2.55	0.69	0.000
	2005	3.54	0.89	
ICU admission rate (person/day)	2004	0.53	1.04	0.000
	2005	1.21	1.33	
Emergency operation rate (person/day)	2004	1.04	1.40	0.000
	2005	1.91	1.56	
General admission rate (person/day)	2004	10.92	11.70	0.000
	2005	20.47	6.54	
Pediatric patients ratio (person/day)	2004	21.86	8.25	0.813
	2005	22.06	7.77	
Geriatric patients ratio (person/day)	2004	18.24	6.88	0.302
	2005	18.91	5.47	
Stay time (hr)	2004	6.31	2.12	0.000
	2005	7.75	2.53	
Patients volume (hr)	2004	372.75	120.92	0.000
	2005	583.88	181.27	

* SD: standard deviation

Table 4. Comparison of result indices

Result indices	Year	Mean	SD*	P-value
Withdrawal number (person/day)	2004	11.77	4.95	0.000
	2005	4.53	2.51	
Transfer rate(%)	2004	1.15	2.03	0.000
	2005	2.61	2.21	
Mortality rate(%)	2004	1.19	1.54	0.781
	2005	1.23	1.36	

* SD: standard deviation

수취소를 통해 이를 해결하던 것을 응급실에 손상구역을 두어 모든 환자의 초기 응급처치를 시행하고 이후 필요한 환자처리의 과정을 도모함으로써 내원환자수의 증가로 이어진 것이라 해석이 가능하다는 판단이다. 이를 뒷받침하는 사실을 살펴보면, 2004년의 경우 일평균 1.41명의 정형외과 환자나 0.92명의 성형외과 환자가 접수를 취소했던 반면 2005년에는 평균 0.34명, 0.13명이 접수를 취소했다는 것이다. 이외에도 신경외과가 0.34명에서 0.04명으로, 외과가 0.29명에서 0.11명으로 평균 접수취소 환자수의 감소를 보였다. 이는 외상과 관련된 환자의 접수취소가 현격히 줄었다는 해석을 가능하도록 하며 이것이 손상구역의 운용과 관련이 있으리라는 추론을 가능하게 한다.

물론, 내과의 경우에도 2004년 일평균 접수취소 환자수가 0.55명이었다가 2005년에는 0.27명으로 감소하였고 소아과의 경우 2004년 1.84명이던 평균 접수취소 환자수가 2005년 0.75명으로 감소하였으며 신경과도 0.24명에서 0.14명으로 감소를 보였다. 그러나, 그 감소의 폭과 외상관련 가능성 여부를 살펴보았을 때 위에서 말한 외상환자의 접수취소 감소가 전반적인 환자증가에 많은 영향을 미쳤을 것이라는 해석이 공감을 얻을 수 있겠다고 판단된다. 이렇듯 내원환자가 증가한 관계로 과밀화 지표 중 일일 환자 응적율, 응급실 체류시간이 증가하였으나 병상회전율, 입원율, 중환자실 입원율, 응급 수술율 등의 지표도 모두 유의미하게 증가하여 많은 환자가 내원하지만 동시에 많은 환자를 입원시키거나 수술시키는 방향으로 응급실의 체질개선이 이루어진 것을 알 수 있었다. 이는 응급실에 손상환자 구역을 두고 운영한 것이 단순히 응급환자 전달체계의 개선뿐 아니라 병원 경영의 개선에도 상당히 긍정적인 영향을 미친다고 말할 수 있는 부분이 되겠다.

결과지표의 경우 접수취소 건수의 획기적인 감소와 함께 전원율이 다소 증가한 사실을 관찰할 수 있었는데 이는 2004년의 많은 접수취소 건수 내에 전원환자가 다수 포함되어 있기 때문이라 해석된다. 다시 말해서 응급실에 내원하여 접수하지 않고 돌아가는 환자가 2004년에 평균 11.77명이었는데 이들 중 상당수는 귀가한 것이 아니고 타병원으로 재방문한 것으로 보여진다. 실제로, 접수취소 환자에 대한 기록을 분석한 결과 다시 타병원을 방문하도록 권유받은 경우가 하루 평균 3.35명인 것으로 나타나 공식적인 전원이 아닌 실제적인 전원의 경우 2004년에 더 많았을 것으로 생각된다.

한편, 본 연구의 제한점을 몇가지 말할 수 있겠는데, 그 중 첫 번째로 들 수 있는 것은 2004년과 2005년 사이에 응급실에 생긴 변화의 원인을 손상구역 설정 한가지로 해석하는 것이 타당한가 하는 점이다. 본 연구에서 비교를 시행한 시기의 사이에 있는 2004년 7월부터 12월까지 응급실에는 손상구역 설정 및 운영이라는 변화 외에 내부공사라

는 변화가 있었다. 또한 병원 집행부에서 응급실의 운영에 각별한 관심을 가지게 된 것도 이즈음 응급실 질평가 활동이 완결되면서부터였다. 따라서, 내원환자수의 증가와 각종 과밀화지표의 변화에 손상구역 설정 외에 이러한 각종 변화들의 영향이 감안되었어야 옳았을 것으로 생각된다.

다른 한 가지는 비교 대상의 기간이 6개월씩으로 모든 계절이 포함되어 있지 않다는 사실이다. 향후 손상구역 설정 전후 1년간의 자료 분석을 시행한다면 계절변화까지 감안한 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

V. 결 론

다소의 과밀화 현상을 보이는 지역 응급의료센터에서 손상구역을 설정하여 운영하는 것은 접수취소, 역후송 등의 기형적 과밀화 해소 방식을 바로 잡고 올바른 방식의 과밀화 지표개선에 도움이 되며, 결과지표의 개선에도 기여한다. 향후 기간을 달리하는 연구를 통해 손상구역 설정의 효과와 이것이 병원 경영 개선에 미치는 영향을 평가해 볼 수 있겠다.

REFERENCES

- 1) Arnold JL, Song HS, Chung JM. The recent development of emergency medicine in South Korea. *Ann Emerg Med* 1998;32:730-5.
- 2) National Emergency Medical Center. Evaluations of regional and local emergency centers. 2004.
- 3) Espinosa G, Miro O, Sanchez M, Coll-Vincent B, Milla J. Effects of external and internal factors on emergency department overcrowding. *Ann Emerg Med* 2002; 39:693-5.
- 4) Bindman AB, Grumbach K, Keane D, Rauch L, Luce JM. Consequences of queuing for care at a public hospital emergency department. *JAMA* 1991;266:1091-6.
- 5) Lynne D, Richardson, Brent R, Asplin, Robert A, Lowe. Emergency department crowding as a health policy issue: past development, future directions. *Ann Emerg Med* 2002;40:388-93.
- 6) Derlet RW, Richards JR. Overcrowding in the nation's emergency departments: complex causes and disturbing effects. *Ann Emerg Med* 2000;35:63-8.
- 7) Richardson LD, Hwang U. Access to care: a review of the emergency medicine literature. *Acad Emerg Med* 2001;8:1030-6.
- 8) Derlet R, Richards J, Kravitz R. Frequent overcrowding in US emergency departments. *Acad Emerg Med* 2001;8:151-5.
- 9) Kondro W. Ottawa relief at a price for emergency wards in Ontario. *Lancet* 1998;352:1451
- 10) Hansagi H, Carlsson B, Brismar B. The urgency of care need and patient satisfaction at a hospital emer-

- gency department. Health Care Manage Rev 1992; 17:17-5.
- 11) Li G, Grabowski JG, McCarthy ML, Kelen GD. Neighborhood characteristics and emergency department utilization. Acad Emerg Med 2003;10:853.
- 12) QA team in Boramae hospital emergency department. The analysis of overcrowding indices and related factors in local emergency center. 2004.