

일반 응급센터와의 비교를 통한 소아응급 전문센터 방문 환자 분석

노 현 · 김도균¹ · 이진희¹ · 광영호¹ · 정진희² · 장혜영³ · 이지숙⁴

인제대학교 의과대학 응급의학교실, 서울대학교 의과대학 응급의학교실¹, 서울특별시 보라매병원 응급의학과²,
순천향대학교 의과대학 응급의학교실³, 아주대학교 의과대학 응급의학교실⁴

Comparisons of Pediatric Patients who Visited to the Pediatric Emergency Department and the General Emergency Department

Hyun Noh, M.D., Do Kyun Kim, M.D.¹, Jin Hee Lee, M.D.¹, Young Ho Kwak, M.D.¹,
Jin Hee Jung, M.D.², Hye Young Jang, M.D.³, Ji Sook Lee, M.D.⁴

*Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Inje University, Seoul,
Seoul National University, Seoul¹, Seoul Metropolitan Government Seoul National University
Boramae Medical Center, Seoul², Soonchunhyang University, Seoul³, Ajou University, Suwon⁴, Korea*

Purpose: In 2010 and 2011, the Korean Ministry of Health and Welfare designated 2 and 4 Pediatric Emergency Centers, respectively. This study was conducted to examine the characteristics of pediatric patients who visited the pediatric emergency department (PED) compared with the general emergency department (GED).

Methods: We used the National Emergency Medical Department Information System (NEDIS) data on pediatric visits (<19 years old), from July 1 to December 31, 2011. We analyzed patients' general characteristics, number, severity, and length of stay (LOS).

Results: A total of 709,050 children visited 132 GEDs and 6 PEDs during the study period. Male patients of PED was 57.6%, and the mean age of PED was younger than GED (4.7 ± 5.0 yr vs. 5.7 ± 5.5 yr). There were more numbers of patient visitations per center, number of critically ill or injured patients per center, number of admitted patients per center, and the number of operation per center in PED than GED. LOS of overall, discharged, and transferred patients was the same between PED and GED; however, LOS of admitted patients was longer in PED.

Conclusion: We observed that PEDs did not function as a tertiary referral center. Further research is needed to find the reason for such phenomenon and provide possible solutions.

Key Words: Emergency Medical Services; Child; Adolescent; Demography; Length of stay

Corresponding Author Young Ho Kwak

Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Seoul
National University, 101, Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul, 110-744,
Republic of Korea
Tel: +82-2-2072-1629 Fax: +82-2-3672-8871
E-mail: yhwak@snuh.org

서 론

응급센터에 내원하는 환자의 수는 꾸준히 증가하고 있으며 이 중 약 3분의 1은 소아 환자이다¹⁾. 그러나 응급센터의 양적, 질적 지원에 따른 성장과는 대조적으로 소아응

급분야에 대한 관심은 미미하였다^{2,3)}. 이에 2010년 말 보건복지부에서는 '차세대 응급실 모델 구축 시범사업'의 일환으로 소아전용 응급센터를 2개소 지정하였다. 이를 시작으로 2011년 4개소, 2012년 4개소가 추가 지정되어 2015년 현재 총 10개소의 소아전용 응급센터가 운영중이다. 초기 소아전용 응급센터의 지정 목표는 소아응급진료의 질적 향상을 꾀하고, 과밀화된 응급의료체계에서 소아를 분리하여 운영하는 것이었다. 이를 위해 전문 인력, 시설 및 장비를 배치하고, 소아의 독립적인 진료 시설을 마련하게 하였다. 그러나 3개년 동안 소아전용 응급센터 10개소를 지정, 운영한 이후에 소아응급환자의 소아전용 응급센터 이용에 대한 연구는 없는 실정이다. 이에 본 연구를 통하여 소아전용 응급센터 지정 이후 소아 환자 방문 실태 및 과밀화 정도에 대해 확인하고자 한다.

대상과 방법

2011년까지 소아전용 응급센터로 지정된 6개소와 그 외의 응급센터(이하 일반 응급센터) 132개소에 내원한 19세 미만의 소아 환자를 대상으로 하였다. 총 6개의 소아전용 응급센터가 지정된 후인 2011년 7월부터 12월까지 6개월의 기간 동안 국가 응급환자 진료정보망(National

Emergency Department Information System, NEDIS) 자료를 수집하여 소아전용 응급센터와 일반 응급센터에 방문한 환자의 일반적 특징 및 과밀화 지표에 대한 분석을 시행하여 소아전용 응급센터와 일반 응급센터 사이의 결과를 비교하였다. 일반적 특징으로는 성별, 나이, 내원 사유, 내원 경로 및 응급진료 결과를 비교하였으며 과밀화 지표로는 내원 환자 수, 중증도 지수, 체류 시간을 비교하였다. 과밀화 지표 각각에 대한 정의는 다음과 같다 (Table 1, 2).

산출되는 결과가 범주형 변수인 경우에는 빈도 및 분율로, 연속형 변수인 경우에는 평균과 표준편차를 사용해 표기하였으며, 시간 변수에 대해서는 제1사분위수(p25), 중위수(p50) 및 제3사분위수(p75)를 표기하였다. 모든 분석은 Stata 11.0 (Stata Corp LP, College Station, TX, USA)을 이용하였고, 군간의 차이를 확인하기 위하여 카이제곱 검정(Chi-square test) 및 t-검정(t-test)을 시행하여 P<0.05인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 해석하였다.

결 과

1. 내원 환자의 일반적인 특성

소아전용 응급센터와 일반 응급센터에 내원하는 19세

Table 1. Definitions of overcrowding indices.

Overcrowding index	Definitions
Mean number of visits per day	Mean number of patients (<19 yr old) who visited at one ED* during one day
Severity Indices	
Rate of critically ill patients	(No. of critically ill patients/No. of overall patients) × 100 (%)
Rate of admission	(No. of admitted patients/ No. of overall patients) × 100 (%)
Rate of ICU [†] admission	(No. of ICU admitted patients/No. of overall patients) × 100 (%)
Rate of emergency operation	(No. of emergency operated patients/No. of overall patients) × 100 (%)
Length of Stay (LOS)	
LOS of overall patients	Interval between the arrival time at the ED and the departure time from the ED in minutes
LOS of discharged patients	The mean LOS of overall patients who visited ED
LOS of admitted patients	The mean LOS of patients who discharged after ED management
LOS of transferred patients	The mean LOS of patients who admitted to that hospital
	The mean LOS of patients who transferred to other hospital

* ED: emergency department, † ICU: intensive care unit

Table 2. Definitions of critically ill patients.

1. Child who was dead in ED*
2. Child who received CPR[†] in ED (including DOA[‡] patients)
3. Child whose final ED diagnosis was "Cardiac arrest" or "Respiratory arrest"
4. Child who was directly admitted to ICU[§]
5. Child who was admitted to ICU via operating room

* ED: emergency department, † CPR: cardiopulmonary resuscitation, ‡ DOA: death on arrival, § ICU: intensive care unit

미만의 소아 환자 중 남자 환자가 차지하는 비율은 각각 57.6%와 58.7%로 차이를 보였으며, 이들의 평균 나이는 각각 4.7 ± 5.0 세와 5.7 ± 5.5 세로 소아전용 응급센터에 방문한 소아 환자의 평균 나이가 더 어린 것이 관찰되었다. 내원 사유는 소아전용 응급센터에 내원한 환자의 질병 비율이 74.3%로 일반 응급센터의 70.3%에 비하여 높았다. 내원 경로는 소아전용 응급센터로는 직접 내원한 환자의 비율이 93.4%로 일반 응급센터의 91.1%에 비하여 높았으며, 이에 반해 일반 응급센터에서는 외부에서 전원 되어 온 비율이 7.5%로 소아전용 응급센터의 5.1%보다 높았다. 응급진료결과는 소아전용 응급센터의 경우 귀가한 환자의 비율이 일반 응급센터보다 높았고(88.4% vs. 86.3%), 입원 환자 비율(11.1% vs. 12.8%) 및 타 병원으로의 전원 환자 비율(0.5% vs. 0.6%)이 낮은 결과를 보였다(Table 3).

2. 내원 환자 수

대상 기간에 해당하는 6개월 동안 132개 일반 응급센터에 약 63만 명, 6개 소아전용 응급센터에 약 8만여 명의 환자가 방문하였다. 이를 센터당 일 평균 내원 환자 수로 환산하면 1개의 소아전용 응급센터에 방문한 일 평균 내원 환자 수는 약 72명으로, 일반 응급센터의 일 평균 내원 환자 수인 26명의 약 세 배에 해당하였다(Table 4).

3. 내원 환자의 중증도 지수

소아전용 응급센터의 중증 환자 비율은 0.25%로 일반 응급센터에 비해 낮았으나 기간 중 1개 센터에 내원한 중증 환자의 수는 각각 33.3명과 15.9명으로 두 배 이상이었다. 또한 입원 환자 비율 역시 소아전용 응급센터가

Table 3. General characteristics of patients who visited the GEDs* and the PEDs†.

	Total (N=709,050)		GED (N=629,658)		PED (N=79,392)		P value
	n	%	n	%	n	%	
Sex (Male)	415,348	58.6	369,640	58.7	45,708	57.6	<0.001
Age (years)	5.6 ± 5.5		5.7 ± 5.5		4.7 ± 5.0		<0.001
Types of Visits							
Disease	498,769	70.3	439,789	69.8	58,980	74.3	<0.001
Injury	209,693	29.6	189,316	30.1	20,377	25.7	
Others and Unknown	588	0.1	553	0.1	35	0.04	
Route of Arrival							
Direct	647,886	91.4	573,716	91.1	74,170	93.4	<0.001
Transfer from other hospital	51,059	7.2	46,993	7.5	4,066	5.1	
Transfer from OPD†	9,559	1.3	8,434	1.3	1,125	1.4	
Others and Unknown	546	0.1	515	0.1	31	0.04	
Outcome of ED‡ visits							
Discharge	613,810	86.6	543,656	86.3	70,154	88.4	<0.001
Death	325	0.05	298	0.05	27	0.03	
Admission	89,074	12.6	80,282	12.8	8,792	11.1	
Transfer	4,026	0.6	3,655	0.6	371	0.5	
Others and Unknown	1,815	0.3	1,767	0.3	48	0.1	

* GEDs: general emergency departments, † PEDs: pediatric emergency departments, ‡ OPD: out patients department, § ED: emergency department

Table 4. Number of patients who visited the GEDs* and the PEDs†.

	Total (n)	GEDs (n)	PEDs (n)
Total number of patients	709,050	629,658	79,392
Mean number of patients who visited one ED during one day	27.9	25.9	71.9

* GEDs: general emergency departments, † PEDs: pediatric emergency departments

11.1%로 일반 응급센터의 12.8%보다 낮아 경증으로 귀가하는 환자의 비율이 더 높음을 보여주고 있으나, 1개 센터당 소아 환자의 일 평균 입원 수는 소아전용 응급센터가 8명으로 일반 응급센터의 3.3명보다 두 배 이상 많았다. 중환자실 입원 비율은 소아전용 응급센터와 일반 응급센터에서 각각 0.42%와 0.49%였으나, 6개월간 1개소 평균 중환자실 입원 환자 수로 환산할 경우 각각 55.8명과 23.4명으로 소아전용 응급센터에서 두 배 이상 많았다. 응급수술 환자 비율은 소아전용 응급센터에서 0.28%, 일반 응급센터에서 0.5%로 일반 응급센터에서 높았으나, 6개월간 1개소 평균 건수로 환산할 경우 소아전용 응급센터의 응급수술 건수가 37.2건으로 일반 응급센터의 23.7건에 비하여 많았다(Table 5).

4. 내원한 환자의 체류 시간

소아전용 응급센터와 일반 응급센터에 내원한 전체 환자의 체류시간, 귀가 환자의 체류시간 및 타 병원으로 전원된 환자의 체류시간은 양 군간에 차이가 없었다. 그러나 입원 환자의 경우 소아전용 응급센터의 체류시간이 389분으로 일반 응급센터의 체류시간인 322분에 비하여 약 60분 가량 긴 것으로 나타났다(Table 6).

고 찰

소아전용 응급센터에 내원한 소아 환자의 평균 나이는 4.7±5.0세로 일반 응급센터에 내원한 5.7±5.5세와 차

Table 5. Severity Indices of patients who visited the GEDs* and the PEDs†.

	Total (N=709,050)			GEDs (N=629,658)			PEDs (N=79,392)			P value
	n	(%)	PIED†	n	(%)	PIED	n	(%)	PIED	
Critically Ill Pts‡	2,302	0.32	16.7	2,102	0.33	15.9	200	0.25	33.3	<0.001
GW§ Admitted Pts	89,074	12.6	3.5*	80,282	12.8	3.3*	8,792	11.1	8.0*	<0.001
ICU¶ Admitted Pts	3,429	0.48	24.8	3,094	0.49	23.4	335	0.42	55.8	0.008
Emergency op** Pts	3,347	0.47	24.3	3,124	0.5	23.7	223	0.28	37.2	<0.001

* GEDs: general emergency departments, † PEDs: pediatric emergency departments, ‡ PIED: mean number of patients who visited at one ED during one day, § Pts: patients, ¶ GW: general ward, ¶ ICU: intensive care unit, **op: operated

Table 6. LOS of patients who visited the GEDs* and the PEDs†.

	N	Mean	SD†	p25‡	p50§	p75¶	P value
LOS of overall patients							
Total	589,975	279.2	1,720.5	155	196	278	0.49
GED	522,944	278.7	1,639.5	155	196	277	
PED	67,031	283.5	2,254.4	155	195	286	
LOS of discharged patients							
Total	505,319	239.5	1,842.8	151	186	251	0.92
GED	446,716	239.6	1,757.0	151	186	251	
PED	58,603	238.8	2,398.2	151	183	254	
LOS of admitted patients							
Total	79,327	528.3	548.1	228	329	558	<0.001
GED	71,297	519.8	544.8	224	322	547	
PED	8,030	604.2	570.9	274	389	660	
LOS of transferred patients							
Total	3,523	396.4	420.7	199	285	421	0.69
GED	3,192	395.5	427.9	195	281	421	
PED	331	405.2	345.1	245	316	421	

* GEDs: general emergency departments, † PEDs: pediatric emergency departments, ‡ SD: standard deviation, § p25: first quartile, ¶ p50: median, ¶ p75: third quartile

이가 관찰되었다. 2008년부터 2년 간 국가 응급환자 진료 정보망(NEDIS)을 분석하여 발표한 연구에서의 평균 나이인 5.4 ± 5.4 세와도 차이가 있어¹⁾, 소아전용 응급센터의 의료인력, 시설, 장비의 도움이 더욱 필요한 어린 나이의 환자들이 더 많이 내원함을 시사하고 있다.

또한 소아전용 응급센터에 내원한 환자의 질병 비율은 약 74%로 일반 응급센터의 약 70%에 비하면 높은 비율을 차지한다. 이는 소아 응급환자의 발생 비율이 손상보다는 질병에서 높다는 점을 감안하면 당연한 귀결일 수 있다. 그러나 응급센터에 내원하는 중증 환자 중에서는 손상 환자의 비율이 매우 높다는 점을 고려할 때 소아와 성인 응급센터로의 적절한 인력배치가 어렵다는 점을 시사하는 부분이기도 하다. 연구에 포함된 기간에 운영된 소아전용 응급센터 중 손상을 주소로 내원한 환자는 주로 성인 응급실 공간에서 진료되는 경우가 많았다는 점은 이를 뒷받침해 준다.

소아전용 응급센터로는 직접 내원한 환자의 비율이 약 93%로 일반 응급센터의 약 91%보다 높았고, 일반 응급센터에서는 외부에서 전원된 비율이 7.5%로 소아전용 응급센터의 5.1%에 비해 높았다. 이는 소아전용 응급센터가 지역 내에서 상급병원 전원 의뢰 센터로 기능하기 보다는 근처에 거주하는 소아 환자의 진료를 담당하고 있음을 나타내는 것이다. 또한 소아전용 응급센터의 응급진료 결과 귀가한 환자의 비율이 약 88%로 일반 응급센터의 86%에 비하여 높았으나 입원 및 전원 환자의 비율은 더 낮은 결과를 보였다. 이는 경증으로 소아전용 응급센터에 내원하는 환자의 비율이 높음을 방증하는 결과이다. 센터당 일평균 내원 환자 수가 소아전용 응급센터는 약 72명이지만 일반 응급센터는 약 28명인 것에서도 확인되는 것처럼 소아전용 응급센터로 경증 환자가 몰리면서 당초의 센터 지정 목적인 과밀화 해소에 기여하지 못하고 있다는 점을 유추할 수 있다.

소아전용 응급센터의 중증 환자 비율은 0.25%로 매우 낮았다. 그러나 본 연구에서 정의한 소아 중증 환자의 범위는 매우 제한적이어서 실제 임상적 의미의 중증 환자와는 차이가 있다. 또한 장중첩증이나 기관 내 이물과 같이 사망률 등을 고려한 임상적 의미의 중증도는 높지 않더라도 소아에서 특이적인 질환군에 대한 추가의 자원이 필요한 질환의 경우 역시 포함되지 않았다. 그러나 같은 기간 센터당 내원한 중증 환자의 수는 소아전용 응급센터가 33.3명으로 15.9명인 일반 응급센터와 비교하여 약 두 배 많았다. 중증 소아 응급환자의 처치에 필요한 자원은 특별한 준비와 수련이 필요하므로, 같은 수준을 유지하기 위하여 필요한 노력과 비용이 성인에 비하여 크고 비싸다고 알려져 있다⁴⁾. 따라서 당초 소아전용 응급센터의 지정 취지

에 부합하는 환자군의 내원 비율이 일반 응급센터와 비교하여 높은지, 증가 추세인지 등에 대한 추가 분석뿐 아니라 특정 질환으로 내원하는 환자의 비율 및 진료 결과 등에 대한 추가 분석이 필요하다. 이를 통해 현재 높은 비율을 차지하고 있는 경증 환자의 진료는 1차 의료기관에서 담당하고, 중증 소아 환자의 진료는 소아전용 응급센터에서 담당하는 방식으로 소아응급의료체계 개선을 도모할 수 있을 것으로 사료된다.

소아전용 응급센터의 입원율은 약 11%로 일반 응급센터에 비해 낮아 경증으로 귀가하는 환자의 비율이 더 높음을 보여주고 있으나 1개 센터 당 소아 환자의 일 평균 입원수는 8명으로 일반 응급센터의 3.3명보다 두 배 이상 높은 것이 확인되었다. 이는 소아전용 응급센터의 내원 환자 수가 약 세 배 많고 입원 결정의 문턱이 낮아진 데 기인한 것으로 추정된다. 마찬가지로 중환자실의 센터당 입원환자 수, 응급수술 건수도 소아전용 응급센터가 일반 응급센터에 비하여 많았다. 2010년과 2011년 당시 소아전용 응급센터의 지정 조건에는 소아 중환자실 혹은 소아 중환자 침상에 대한 기준이 없음에도 불구하고 이와 같은 결과를 나타냄을 감안한다면 추후 소아전용 응급센터 관련 기준에는 소아 중환자와 관련된 항목이 포함되어야 함을 시사하고 있다. 또한 수술과 같이 인적, 물적 자원이 집중되어 수행되어야 할 기능이 소아전용 응급센터에 요구되고 있음을 보여준다고 할 수 있다. 미국의 경우 소아응급의료체계에 필요한 시설과 장비에 대한 기준이 유관 학회에서 제정되어 권고되고 있으며 정기적으로 충족률을 점검하고 있다⁵⁻⁹⁾. 소아응급의료체계가 안정적으로 유지되기 위해 가장 중요한 의료인력에 대한 고려와 더불어 장비, 시설에 대한 지속적인 지원 및 사후 관리가 필요하다고 할 수 있다.

소아전용 응급센터와 일반 응급센터 사이에 전체 환자 체류시간 및 퇴원환자 체류시간의 중위값에는 차이가 없었다. 그러나 일부 환자의 체류시간이 지나치게 길어짐에 따라 응급실의 과밀화가 초래된다는 점을 짐작할 수 있다. 전원 환자의 체류시간 역시 양 군 사이에 차이가 없었으나 소아 환자의 경우 성인에 비해 상대적으로 전원이 어렵다는 점을 감안한다면 이 역시 응급실 과밀화에 기여할 것으로 생각된다. 입원의 경우 소아전용 응급센터의 환자는 체류시간이 약 389분으로 일반 응급센터에서 입원하는 환자에 비해 약 1시간 가량 응급실에 더 체류하는 것을 확인할 수 있었다. 소아전용 응급센터에 내원하는 환자 및 입원환자 수가 일반 응급센터에 비해 높은 데 반해 병실로의 입원이 원활하지 않으므로 이 역시 응급실의 과밀화에 기여할 것으로 사료된다. 성인 응급실의 문제점 중 하나인 응급실 과밀화가 소아전용 응급센터에서 재현되고 있다는

점을 고려하여 이를 해결하기 위한 시스템 정비가 필요하다고 할 수 있다.

본 연구는 후향적 연구로, 이미 정해져 조사된 변수만으로 분석을 하였기 때문에 갖는 한계점이 있다. 소아 환자의 경우 자료 결측률이 높은 활력징후를 제외할 수 밖에 없었으므로 중증 환아에 대한 정의가 협소하였고 추가 자원이 필요한 질환에 대한 분석이 제외되었다. 또한 2012년 추가로 지정된 4개 소아전용 응급센터에 대한 분석이 제외되었으며 자료의 한계로 인하여 진료 결과의 질 측정이 이루어질 수 없었다. 이는 각 소아전용 응급센터가 갖는 특성과 함께 추후의 연구에서 보완되어야 할 것이다.

REFERENCES

1. Kwak YH, Kim do K, Jang HY. Utilization of emergency department by children in Korea. *J Korean Med Sci* 2012; 27:1222-8.
2. Kim do K, Kwak YH, Lee SJ, Jung JY, Song BK, Lee JH et al. A national survey of current practice patterns and preparedness of pediatric emergency care in Korea. *J Korean Soc Emerg Med* 2012;23:126-31.
3. Kwak YH, Kim DK, Lee JH, Noh H, Jang HY, Jung JY. Development of strategy of advanced pediatric emergency care system. The Ministry of Health and Welfare of Korea. 2011:121-51.
4. Council of the Society of Critical Care Medicine. Consensus report for regionalization of services for critically ill or injured children. *Crit Care Med* 2000;28: 236-9.
5. American Academy of Pediatrics Committee on Pediatric Emergency Medicine. Guidelines for pediatric emergency care facilities. *Pediatrics* 1995;96:526-37.
6. American Academy of Pediatrics Committee on Pediatric Emergency Medicine; American College of Emergency Physicians Pediatric Committee; Emergency Nurses Association Pediatric Committee. Joint policy statement-guidelines for care of children in the emergency department. *Ann Emerg Med* 2009;54:543-52.
7. Committee on Ambulance Equipment and Supplies, National EMSC Resource Alliance. Guidelines for pediatric equipment and supplies for basic and advanced life support ambulances. *Pediatr Emerg Care* 1998;14:62-4.
8. Moody-Williams JD, Dawson D, Miller DR, Schafermeyer RW, Wright J, Athey J. Quality and accountability: Children's emergency services in a managed care environment. *Ann Emerg Med* 1999;34:753-60.
9. Moody-Williams JD, Krug S, O'Connor R, Shook JE, Athey JL, Holleran RS. Practice guidelines and performance measures in emergency medical services for children. *Ann Emerg Med* 2002;39:404-12.

결 론

소아전용 응급센터 6개소와 일반 응급센터 132개소를 비교한 결과 질병의 사유로 내원하는 경증 환아가 소아전용 응급센터의 주요 환자군으로 파악된다. 또한 소아전용 응급센터는 일반 응급센터에 비하여 일 평균 내원 환자 수, 중환자실 입원환아 수, 수술건수 및 입원건수가 현저히 많은 데 반해 환아 체류시간에는 큰 차이가 없거나 입원 환아의 경우 오히려 체류시간이 더 길게 나타나므로 소아전용 응급센터의 과밀화를 악화시키는 것으로 보인다. 따라서 이를 개선하기 위한 중환자실 소아침상 지정, 소아 환자의 입원 절차 개선 등이 고려되어야 한다.