급성 세기관지염 환자의 응급실 경유 입원 예측인자

이탁근 · 경연영 · 우선희¹ · 박정택 · 오영민 · 정현호 · 최세민

가톨릭대학교 의과대학 의정부성모병원 응급의학교실, ¹인천성모병원 응급의학교실

Factors associated with hospitalization via emergency department in children with acute bronchiolitis

Tak Keun Lee, Yeon Young Kyong, Seon Hee Woo¹, Jung Taek Park, Young Min Oh, Hyun Ho Jung, Se Min Choi

Department of Emergency Medicine, Uijeongbu St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Uijeongbu; ¹Department of Emergency Medicine, Incheon St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Incheon, Korea

Purpose: In infants and young children, acute bronchiolitis is a leading cause of hospitalization via emergency departments (EDs). We aimed to investigate factors associated with hospitalization via ED in children with acute bronchiolitis.

Methods: We reviewed medical records of children aged 36 months or younger with acute bronchiolitis who visited the ED from January to December 2017. The following clinical data were collected and analyzed: age, sex, premature birth history, symptoms, fever duration, presence of respiratory distress and radiographic lesion, and inflammatory markers.

Results: Of 780 children enrolled, 463 (59.4%) were hospitalized via the ED. The factor associated with the hospitalization were age ≤ 12 months (odd ratio [OR], 45.34; confidence interval [CI], 17.50-117.44), fever lasting ≥ 3 days (OR, 13.66; 95% CI, 6.46-28.87), respiratory rate ≥ 24 breaths per minute (OR, 6.88; 95% CI, 4.21-11.26), radiographic lesion (OR, 5.70; 95% CI, 2.62-12.40), and chest retraction (OR, 2.45; 95% CI, 1.11-5.41).

Conclusion: In children with acute bronchiolitis who visit EDs, those having younger age, longer fever duration, respiratory distress or radiographic lesion may need hospitalization.

Key words: Bronchiolitis; Emergency Medicine; Hospitalization; Infant, Premature; Pediatrics

서론

급성 세기관지염은 소아에서 흔한 하기도감염으로, 세기관지의 급성 염증 및 부종, 점액 생산 증가, 기관지수축을 초래한다¹⁾. 가장 흔한 원인은 호흡기세포융합바이러스(respiratory syncytial virus) 감염이며^{1,2)}, 이는 한국에도 동일하게 적용된다^{2,3)}. 초기에 경한 상기도감염으로 발현하고, 진행하면 호흡곤란, 빈호흡, 천명을 동반한다⁴⁾. 대부분 경한 경과를 보이지만, 일부는 호흡곤란, 저산소증, 탈수를 동반하여 입원이 필요하다⁴⁾.

급성 세기관지염의 경과와 입원 필요성을 예측하기 위

Received: Jul 27, 2018 Revised: Nov 6, 2018

Accepted: Nov 14, 2018

Corresponding author

Yeon Young Kyong (ORCID 0000-0002-9208-0022)

Department of Emergency Medicine, Uijeongbu St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, 271 Cheonbo-ro, Uijeongbu 11765, Korea

Tel: +82-31-820-5017 Fax: +82-31-820-3439

E-mail: primebeel@catholic.ac.kr

해 임상지표를 이용한 다양한 점수체계가 이전 연구에서 제안됐지만^{5,6)}, 현실적으로 진료한 의사의 판단과 증상에 따라 입원이 결정되는 경우가 많다. 실제로 Scottish Intercollegiate Guidelines Network는 영아에서 기존 급성 세기관지염 점수체계의 유용성이 입증되지 못했다고 보고했다⁷⁾. 급성 세기관지염 환자의 응급실 방문이 늘어나면서 입원도 증가하고 있지만⁸⁾ 의료자원은 한정되어, 초기에 입원 필요성을 예측하는 것이 필요하다.

이에 본 저자는 응급실을 방문한 급성 세기관지염 환자에서 입원의 예측인자를 분석하고자 했다.

대상과 방법

1. 연구대상

2017년 1월부터 12월까지 급성 세기관지염으로 단일 대학병원 응급실을 방문한 36개월 이하 환아를 대상으로, 의무기록에 기초한 후향적 연구를 시행했다. 본원 응급실에는 연 25,000-30,000명이 방문하고, 이 중 세기관지염 환아가 약 30%를 차지한다.

급성 세기관지염은 기침, 가래, 콧물을 동반한 환자에서 호흡곤란, 빈호흡, 흉부함몰을 동반하거나 청진 시 천명이 들리는 경우로 임상적으로 정의했다. 연구기간 동안 본원 응급실을 방문한 환자 중 입원 또는 퇴원 진단명이 급성 세기관지염(진단코드 J219.000.01)인 환아를 연구대상으로 했다. 선천질환, 단순홍부방사선사진에서 명확한 폐렴 소견, 다른 질환으로 치료 중 이차적으로 발생한 세기관지염을 가진 환아는 제외했다. 본 연구는 본원 임상연구심의위원회의 승인을 얻은 후 시행했다(IRB No. UC18RESI0088).

2. 자료수집 및 통계적 분석

본 저자는 급성 세기관지염으로 방문한 연구대상자의 나이, 성별, 열 유무와 열 지속기간, 증상(기침, 가래, 콧물), 흉부함몰, 천명, 활력징후, 미숙아 출생 과거력(임신 나이 37주 미만), 염증표지자 검사 결과(백혈구계산, C-반응단백질 농도)와 단순홍부방사선사진 이상 소견(명확한 폐렴 제외)을 조사했다.

연속형 변수는 평균과 표준편차 또는 중앙값과 사분위수 범위로, 범주형 변수는 수와 백분율로 각각 기술했다. 두 군 간 차이를 분석하기 위해, 연속형 변수는 정규분포 여부에 따라 Student t-test, Mann-Whitney U test를, 범주형 변수는 chi-square test를 각각 이용했다. 입

원 예측인자를 분석하기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행했고, 이 과정에서 단변수 분석에서 유의한 결과가 나온 변수를 사용했다. 통계적 분석에는 SPSS Statistics ver. 18.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL)를 이용했다. P가 0.05 미만인 경우를 통계적 유의성이 있는 것으로 정의했다.

결 과

1. 일반적 특성

연구기간 동안 본원 응급실을 방문한 급성 세기관지염 환아는 826명이었다. 이 중 46명을 제외한 780명을 연구에 포함했으며, 입원한 환아는 463명(59.4%)이었다. 입원군에서 나이 12개월 이하 환아가 퇴원군보다 많았으며, 나이에별 환자 수는 두 군 간 유의한 차이를 보였다($P < 0.001$) (Table 1). 기침을 제외한 증상은 퇴원군에서 유의하게 많았다. 입원군에서 미숙아 출생 과거력($P = 0.015$), 흉부함몰($P < 0.001$), 단순홍부방사선사진 이상 소견($P < 0.001$)이 더 흔했다. 열 지속기간의 중앙값은 입원군이 1일(사분위수 범위, 1-3일)로 퇴원군의 1일(사분위수 범위, 0-1일)보다 유의하게 길었다($P < 0.001$). 염증표지자에서 C-반응단백질 농도는 퇴원군에서 유의하게 높았다($P = 0.001$).

2. 응급실 경유 입원 예측인자

로지스틱 회귀분석에 포함한 변수는 연구대상자의 나이와 성별, 미숙아 출생 과거력, 흉부함몰, 단순홍부방사선사진 이상 소견, 열 지속기간, 호흡수였고, 보호자 진술에 의존한 증상 관련 변수는 제외했다. Receiver operating characteristics 곡선 분석에서 열 지속기간의 절단값(cut-off value)은 3일이었고, 민감도와 특이도는 각각 37.3%, 96.5%, area under the curve는 0.726(95% confidence interval [CI], 0.694-0.758)이었다($P < 0.001$). 분당 호흡수의 절단값은 24회였고, 민감도와 특이도는 각각 65.7%, 75.0%, area under the curve는 0.638(95% CI, 0.603-0.672)이었다($P < 0.001$). C-반응단백질 농도는 퇴원군에서 더 높게 나와 임상적 의의가 적을 것으로 판단하여 분석에서 제외했다. 다변수 분석 결과, 나이 12개월 이하, 3일 이상 지속하는 열, 호흡수 24회 이상, 단순홍부방사선사진 이상 소견, 흉부함몰이 입원과 연관을 보였다(Table 2).

Table 1. Clinical characteristics of the study population (N = 780)

Characteristic	Hospitalization (N = 463)	Discharge (N = 317)	P value
Age, mo			< 0.001
0-12	242 (52.3)	10 (3.2)	
13-24	172 (37.1)	183 (57.7)	
25-36	49 (10.6)	124 (39.1)	
Boys	269 (58.1)	261 (82.3)	< 0.001
Prematurity	55 (11.9)	21 (6.6)	0.015
Symptoms			
Cough	458 (98.9)	295 (93.1)	< 0.001
Sputum	232 (50.1)	184 (58.0)	0.029
Rhinorrhea	185 (40.0)	232 (73.2)	< 0.001
Wheezing	112 (24.2)	153 (48.3)	< 0.001
Fever (> 38° C)	185 (40.0)	172 (54.3)	< 0.001
Chest retraction	76 (16.4)	18 (5.7)	< 0.001
Respiratory rate, breaths/min	25.0 (22.0-28.0)	22.0 (22.0-23.5)	< 0.001
Radiographic lesion*	94 (20.3)	11 (3.5)	< 0.001
Fever duration, d	1 (1-3)	1 (0-1)	< 0.001
White blood cells, 10 ⁹ /L	11.1 (8.9-14.4)	11.4 (8.2-13.9)	0.680
C-reactive protein, mg/dL	0.8 (0.2-2.3)	2.0 (1.2-2.3)	0.001

Values are expressed as number (%) or median (interquartile range).

* Increased bronchial marking or hyperinflated lungs with patchy atelectasis on a chest radiograph.

Table 2. Multivariable logistic regression model for independent risk factors for hospitalization via emergency department

Variable	Univariable analysis				Multivariable analysis		
	Odds ratio	95% CI	P value	Cut-off value	Odds ratio	95% CI	P value
Age ≤ 12 mo	33.62	17.45-64.76	< 0.001		45.34	17.50-117.44	< 0.001
Fever duration, d	16.45	8.76-30.90	< 0.001	≥ 3	13.66	6.46-28.87	< 0.001
Respiratory rate, breaths/min	5.74	4.16-7.90	< 0.001	≥ 24	6.88	4.21-11.26	< 0.001
Radiographic lesion*	4.15	2.16-7.94	< 0.001		5.70	2.62-12.40	< 0.001
Chest retraction	3.27	1.92-5.59	< 0.001		2.45	1.11-5.41	0.027
Prematurity	1.90	1.13-3.21	0.016		1.66	0.70-3.90	0.244
Boys	1.54	1.14-2.08	0.005		1.24	0.76-2.02	0.401

* Increased bronchial marking or hyperinflated lungs with patchy atelectasis on a chest radiograph.

CI: confidence interval.

고 찰

본 저자는 이 연구를 통해 응급실에서 급성 세기관지염 환자의 입원 예측인자가 나이 12개월 이하, 3일 이상 지속하는 열, 호흡수 24회 이상, 단순흉부방사선사진 이상 소견, 흉부함몰임을 알 수 있었다. 이 결과가 과밀화한 응급실에서 세기관지염 환자의 입원을 조기에 결정하는 데 도움이 될 것으로 기대한다.

급성 세기관지염은 2세 이하의 환자에서 주로 발생하는 흔한 하기도감염으로, 소아청소년과 환자의 상당 부분을

차지한다³⁾. 미국에서 호흡기질환으로 입원하는 영아의 주된 원인이 급성 세기관지염이고, 매년 약 149,000명이 입원한다⁹⁾. 이와 관련한 한국 통계는 드물지만 한 종합병원에서 1993년에 보고한 바에 따르면, 20년간 입원한 환자 15,800명 중 급성 세기관지염 환자가 1,075명(6.8%)으로 3번째로 높은 비율을 차지했다¹⁰⁾. 2005년 보고에 따르면, 1992년부터 9년간 응급실을 방문한 2세 이하 환자 중 급성 세기관지염 환자의 비율이 1,000명당 31명이었다¹¹⁾. 또 다른 연구에 따르면, 2006-2010년에 급성 세기관지염으로 응급실 방문한 환자의 비율이 35.6%에서 36.3%로 증가했다¹²⁾.

본 연구에서 기침, 콧물, 가래와 같은 보호자가 진술하는 증상은 다변수 분석에서 제외하여 입원과 연관할 수 없었지만, 기침을 제외한 증상은 오히려 퇴원군에서 빈도가 더 높았다. 이는 증상이 입원 결정에 큰 영향을 미치지 않음을 시사한다. 특히 퇴원군에서 천명의 빈도가 높았던 점은 호흡기 치료 후에 천명이 호전되어 퇴원하는 경우가 많았다고 해석할 수 있다. C-반응단백질 농도 역시 퇴원군에서 높아, 입원 결정에 미친 영향이 적었을 것으로 추정한다.

본 연구에서 분석한 입원 예측인자 중, 나이 12개월 이하일 때 입원과 교차비가 45.34(95% CI, 17.50-117.44)로 가장 높았다. Alvarez 등¹³⁾은 급성 세기관지염 환자의 중환자실 입원 예측인자로 미숙아 출생 과거력, 선천질환, 어린 나이를 보고했다. 미숙아 출생 과거력으로 입원하는 환자 중 저산소증 및 호흡부전으로 기계환기를 하는 경우가 많았고, 특히 임신나이 37주 미만의 환자에서 더 의미가 있다고 발표했다¹³⁾. 이 결과는 본 연구에서 어린 나이를 입원 예측인자로 분석한 것과 일맥상통한다.

응급실에서 세기관지염 환자의 입원 결정은 증상에 의존하는 경향이 있다. 환자의 보챔 또는 울음으로 인해 천명 및 흉부함몰 정도를 평가하기 어렵기 때문에, 열 지속 기간과 방문 당시 호흡수가 중요한 입원 기준이 될 수 있다. Marlais 등⁵⁾은 세기관지염 이환기간(5일 이상 1점), 호흡수(50회 이상 1점), 심장박동수(155회 이상 1점), 산소포화도(97% 이하 1점), 나이(18개월 미만 1점)를 점수화하고, 이 점수가 높을수록 입원과 연관이 크다고 보고했다. 본 연구에서는 오래 지속하는 열이 입원과 연관성을 보

였다. 반면, 호흡수는 입원과 통계적 연관성을 보였지만, 두 군의 호흡수 중앙값이 모두 36개월 이하 환자 호흡수의 정상범위에 분포하여 임상적 의의를 보이긴 어려웠다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 후향적 단일기관 연구라는 점이 급성 세기관지염과 그 증상의 빈도에 영향을 미칠 수 있다. 외래진료 환자는 포함하지 않았기 때문에 전체 급성 세기관지염 환자의 입원 예측인자를 분석하기 어려웠다. 하지만, 중증도가 높거나 빠른 입원 결정이 필요한 환자가 주로 응급실을 방문하므로, 본 연구결과가 외래진료 환자의 입원 예측에도 도움이 될 수 있다. 향후 본 연구에서 분석한 변수 외에 급성 세기관지염의 증상에 대한 평가지표를 분석하거나 본 연구에서 보고한 입원 예측인자의 타당도평가(validation)가 필요할 것이다.

결론적으로, 응급실을 방문한 급성 세기관지염 환자가 어린 나이, 오래 지속하는 열, 호흡곤란, 단순흉부방사선 사진 이상 소견이 있으면 조기에 입원을 예측하는 것이 필요하다.

이해관계

본 저자는 이 논문과 관련된 이해관계가 없음.

재정지원

본 저자는 이 논문과 관련된 재정지원을 받지 않았음.

References

1. American Academy of Pediatrics Subcommittee on Diagnosis and Management of Bronchiolitis. Diagnosis and management of bronchiolitis. *Pediatrics* 2006;118:1774-93.
2. Cheong HY, Lee JH, Kim YB, Nam HS, Choi YJ, Kim CJ, et al. Viral etiologic agents in acute viral lower respiratory tract detected by multiplex RT-PCR. *Pediatr Allergy Respir Dis* 2007;17:334-53. Korean.
3. Wright RB, Pomerantz WJ, Luria JW. New approaches to respiratory infections in children. *Bronchiolitis and croup. Emerg Med Clin North Am* 2002;20:93-114.
4. Yusuf S, Caviness AC, Adekunle-Ojo AO. Risk factors for Hospitalization in children with bronchiolitis from pediatric emergency department observation unit. *Pediatr Emerg Care* 2012;28:1132-5.
5. Marlais M, Evans J, Abrahamson E. Clinical predictors of Hospitalization in infants with acute bronchiolitis. *Arch Dis Child* 2011;96:648-52.
6. Wang EE, Milner RA, Navas L, Maj H. Observer agreement for respiratory signs and oximetry in infants hospitalized with lower respiratory infections. *Am Rev Respir Dis* 1992;145:106-9.
7. Baumer JH. SIGN guideline on bronchiolitis in infants. *Arch Dis Child Educ Pract Ed* 2007;92:ep149-51.
8. Ghazaly M, Nadel S. Characteristics of children admitted to intensive care with acute bronchiolitis. *Eur J Pediatr* 2018;177:913-20.
9. Pelletier AJ, Mansbach JM, Camargo CA Jr. Direct medical costs of bronchiolitis hospitalizations in the United States. *Pediatrics* 2006;118:2418-23.
10. Kim HJ, Jung YM, Park SK, Park HJ, Shin MJ, Kang SC. The statistical observations for pediatric inpatients (1971-1990). *J Korean Pediatr Soc* 1993;36:615-25. Korean.

11. Mansbach JM, Emond JA, Camargo CA Jr. Bronchiolitis in US emergency departments 1992 to 2000: epidemiology and practice variation. *Pediatr Emerg Care* 2005;21:242-7.
12. Hasegawa K, Tsugawa Y, Brown DF, Mansbach JM, Camargo CA Jr. Temporal trends in emergency department visits for bronchiolitis in the United States, 2006 to 2010. *Pediatr Infect Dis J* 2014;33:11-8.
13. Alvarez AE, Marson FA, Bertuzzo CS, Arns CW, Ribeiro JD. Epidemiological and genetic characteristics associated with the severity of acute viral bronchiolitis by respiratory syncytial virus. *J Pediatr (Rio J)* 2013;89:531-43.