

# 급성 세기관지염 영아에서 비만과 연관된 요인들: 비만과 중증도의 연관성

차민아, 우열륜, 김현진, 김민섭, 안연화

분당제생병원 소아청소년과

## Factors associated with obesity of acute bronchiolitis in infants: association of obesity with disease severity

Min Ah Cha, Yeol Ryoon Woo, Hyun Jin Kim, Min Sub Kim, Yeon Hwa Ahn

Department of Pediatrics, Bundang Jesaeng Hospital, Seongnam, Korea

**Purpose:** Both under-nutrition and obesity may be associated with severity of viral infection. We investigated the association of obesity with clinical factors and the severity of acute bronchiolitis in infants.

**Methods:** We reviewed 740 infants younger than 1 year of age who were admitted with the first episode of acute bronchiolitis between 2010 and 2013. Subjects were classified into 3 groups according to the weight-for-length Z-score.

**Results:** Younger age ( $3.6 \pm 2.6$  months) was more frequent in the obesity group ( $P < 0.001$ ). Infants aged  $\leq 6$  months (90%) dominantly included in the obesity group. Logistic regression showed that age (younger than 3 months) was independently associated with the overweight and obesity groups with acute bronchiolitis in infants (odds ratio [OR], 1.77;  $P = 0.001$  for overweight; OR, 4.67;  $P < 0.001$  for obesity). Moreover, the obesity group was associated with an increased risk of chest retraction, hypoxia, respiratory syncytial virus detection, length of stay (more than 5 days), and need for oxygen supplement. These factors tended to increase from the overweight group toward the obesity group.

**Conclusion:** Younger than 3 months of age was a risk factor for developing worse clinical course in overweight and obesity groups with acute bronchiolitis in infants. Careful attention should be paid to the clinical course of younger obese infants with acute bronchiolitis. (*Allergy Asthma Respir Dis* 2015;3:281-287)

**Keywords:** Infant, Bronchiolitis, Obesity

## 서론


급성 세기관지염은 2세 이하의 영유아에서 흔한 하기도 감염으로, 세기관지 수축과 부종으로 인한 빈호흡, 천명, 흉부 함몰, 저산소증이 관찰되며 원인 바이러스로는 호흡기 세포융합 바이러스가 가장 많은 빈도를 차지한다. 임상 경과는 대부분 경하지만 1%~3%에서 입원 치료를 요하며 이 중 15%는 심한 경과를 거쳐 인공호흡기 치료를 요하는 경우도 있다.<sup>1)</sup>

중증 세기관지염의 위험 인자로 남아, 6주 이하의 영아, 37주 미만의 미숙아, 만성 폐 질환, 선천성 심장 질환, 면역결핍 질환 등이 알려져 있다.<sup>2,3)</sup>

2009년 전세계적으로 유행했던 인플루엔자 A (H1N1) 감염으로 입원한 환자에서 비만이 바이러스 감염의 중증도와 연관이 있다는 보고가 있었으며 특히 어린 연령의 비만과 호흡기 감염 이환율과의 연관성이 제기되었다.<sup>4)</sup>

이처럼 저체중과 영양결핍이 질병의 악화에 관여하듯이 비만 또한 하기도 감염의 중증도에 영향을 주는데 이에 대해서 저평가될 수 있다.<sup>5)</sup>

비만이 호흡기 감염의 발병과 중증도에 미치는 영향에 관해서 여러 보고가 있다. 과체중 영아는 정상 체중아에 비해 호흡기 감염 가능성이 더 크고<sup>6)</sup> 비만 영아는 입원율이 높으며 과체중 영아는 호흡기 이환율, 코골이, 대근육 운동 지연 소견이 높았다고 보고되었다.<sup>7)</sup>

Correspondence to: Yeon Hwa Ahn  <http://orcid.org/0000-0003-3504-7346>  
Department of Pediatrics, Bundang Jesaeng Hospital, 20 Seohyeon-ro 180beon-gil, Bundang-gu, Seongnam 463-774, Korea  
Tel: +82-31-779-0273, Fax: +82-31-779-0894, E-mail: sy1130@dmc.or.kr  
Received: March 2, 2015 Revised: April 29, 2015 Accepted: May 1, 2015

© 2015 The Korean Academy of Pediatric Allergy and Respiratory Disease  
The Korean Academy of Asthma, Allergy and Clinical Immunology  
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>).

또 체질량지수  $20 \text{ kg/m}^2$  이상인 소아는  $20 \text{ kg/m}^2$  미만인 소아에 비해 급성 호흡기 감염의 위험도가 2배 증가한다는 보고가 있었다.<sup>8)</sup>

또한 만성 질환이 없는 호흡기 융합세포 바이러스 감염에서 비만이 질병 악화의 위험 요인이라고 보고하였다.<sup>9)</sup> 그러나 급성 세기관지염을 가진 영아에서 비만이 질환의 중증도에 미치는 영향을 확인한 연구는 많지 않았다.<sup>10)</sup>

본 연구는 영아의 대표적인 폐쇄성 하기도 감염 질환인 세기관지염에서 비만이 질환의 중증도와 연관성이 있는지 알아보려고 하였고 비만군에서 위험 인자가 될 수 있는 임상 요인들을 알아 봄으로써 질병의 악화를 예측하고자 하였다.

따라서 저자들은 1세 미만의 급성 세기관지염 입원 환자들을 대상으로 비만과 연관된 임상 요인들을 알아보고 비만에 따른 중증도의 차이가 있는지 조사하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2010년 1월부터 2013년 12월까지 분당제생병원 소아청소년과에 급성 세기관지염 진단명으로 입원한 24개월 미만 환자는 모두 957명이었다. 이 중 12개월 미만의 환자는 828명이었고 신생아, 기저질환이 있던 경우를 제외한 762명 중 신장별 체중의 Z값이 -2 미만인 저체중군 22명을 제외한 만삭아로 건강하게 출생한 740명을 선정하였다.

급성 세기관지염은 호흡곤란과 빈호흡, 흉부 함몰이 관찰되거나 청진 시 천명음 또는 수포음이 들리는 경우 임상적으로 진단하였다.

호흡기 바이러스 검사로는 환자의 비인두 분비물에서 호흡기 세포융합 바이러스 항원에 대한 단클론 항체를 측정하는 면역 크로마토그래피 검사인 D<sup>3</sup> Ultra DFA Respiratory Virus Screening and ID Kit (Diagnostic Hybrids Inc., Athens, OH, USA)와 호흡기 바이러스 다중 역전사 중합효소 연쇄반응 키트인 Seeplex detection kit (Seegene Inc., Seoul, Korea)를 사용하여 respiratory syncytial virus (RSV), rhinovirus, parainfluenza, metapneumovirus, influenza, coronavirus, adenovirus, bocavirus 등 7종 호흡기 바이러스를 검출하였다.

미숙아 출생이거나 선천성 기형 또는 염색체 질환이 있는 경우, 심장 질환, 면역결핍 질환, 신경 근육 질환 등의 기저 질환이 있는 경우, 신생아와 입원 당시 시행한 흉부 일반촬영과 검사 소견에서 세균성 폐렴 소견이 우세하게 관찰된 경우는 연구 대상에서 제외했다.

### 2. 연구 방법

비만을 평가하는 방법으로 LMS법<sup>11)</sup>을 기초로 한 신장별 체중의 Z값을 이용하였고 각 남녀 월령별 L, M, S값을 아래공식에 대입하

여 신장별 체중의 Z값을 구하였다.  $Z = [(x/M)^L - 1]/LS$

신장별 체중의 Z값 -2 이상 1 미만은 정상군, 1 이상 3 미만은 과체중군, 3 이상이면 비만군으로 각각 분류하였다.<sup>12)</sup>

저자들은 급성 세기관지염 환자들을 대상으로 입원 당시의 월령, 성별, 호흡기 세포융합 바이러스 검출, 호흡 수, 천명, 흉부 함몰, 경피적 산소포화도를 후향적으로 조사하였으며 환자의 입원 기간, 발열 유무 및 발열 기간, 산소 치료 유무로 중증도를 평가하였다.<sup>3,5,13)</sup>

호흡 수는 연령에 따른 정상 호흡 수의 범위를 고려하여 3개월 이하는 분당 55회 이상, 4개월에서 6개월 이하는 분당 45회 이상, 7개월에서 12개월 이하는 분당 40회 이상인 경우 빈호흡으로 정의하였다.<sup>14)</sup> 천명은 청진상 호기성, 흡기성 천명을 포함하였다. 흉부 함몰은 시진상 흉골상, 늑골하, 늑간 함몰을 포함하였다.

경피적 산소포화도 측정은 입원 환자 모두에게 적용되었으며 산소 치료는 공기 중 경피적 산소포화도가 95% 미만으로 감소하였을 때 시행하였고 산소 투여 없이 공기 중에서 경피적 산소포화도가 95% 이상 유지될 때 중단하였다. 발열은 액와체온으로 38°C 이상인 경우로 정의하였다.

과체중군과 비만군에서 성별, 월령, 호흡기 세포융합 바이러스 검출, 빈호흡, 천명, 흉부 함몰, 저산소증과 산소 치료, 발열 유무 및 발열 기간, 입원 기간 등의 요인들이 영향을 주는 위험 인자로 작용하는지 조사하였다.

### 3. 통계 분석

통계 분석은 PASW Statistics ver. 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였고 신장별 체중의 Z값으로 분류한 정상군, 과체중군, 비만군의 세 군 사이의 연속형 변수 평균 비교는 one way analysis of variance test, 범주형 변수 비교는 chi-square test를 이용하였다. 과체중군과 비만군에서 성별, 월령, 호흡기 세포융합 바이러스 검출, 임상 지표, 중증도와 연관된 변수 간의 관련성을 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 연속형 변수는 평균 ± 표준편차로 나타내었고, P값이 0.05 미만일 때 통계적 의의를 두었다.

## 결 과

### 1. 임상적 특징

740명 중 남녀 비는 1.7:1로 남아의 비율이 높았다. 과체중군과 비만군은 36%를 차지하였다. 세기관지염의 가장 흔한 임상 지표는 빈호흡(81.7%)과 천명(80.1%)이었고 발열은 40.1%였다(Table 1).

바이러스검사를 시행한 환자는 654명으로 88.3%였다. 그중 RSV가 검출된 환자는 263명으로 35.5%이고 rhinovirus 5명, parainfluenza 15명, coronavirus 5명, bocavirus 1명, adenovirus 7명, 중복 감염은 5명이었고 5명 중 3명은 RSV와 adenovirus, 1명은 RSV와 in-

fluenza, 1명은 RSV와 parainfluenza 중복 감염이었다.

## 2. 정상군, 과체중군, 비만군에서 세기관지염의 특징과 임상

### 지표 비교

정상군, 과체중군, 비만군의 남녀 비는 2.0:1, 1.2:1, 1.6:1로 남아의 비율이 모든 군에서 높았다(Table 2). 평균 월령은 정상군( $6.5 \pm 3.2$ 개월)에 비해 과체중군( $5.4 \pm 3.2$ 개월)과 비만군( $3.6 \pm 2.6$ 개월)이 낮았다( $P < 0.001$ ). 정상군에서 비만군으로 갈수록 평균 월령이 낮아졌다. 비만군에서는 3개월 이하의 빈도가 높았고, 정상군에서는 7개월 이상의 월령의 빈도가 유의하게 높았다( $P < 0.001$ ). 6개월 미만은 과체중군에서는 64%, 비만군에서는 90%로 비만군에서 6개월 미만의 빈도가 우세하였다(Fig. 1).

임상 지표는 세 군 모두 빈호흡과 천명이 흔한 증상이었다. 흉부 함몰은 비만군에서 높은 빈도(81.0%)로 나왔으나, 통계적 유의성은 없었다( $P = 0.20$ ).

호흡기 세포융합 바이러스 검출 빈도는 정상군(34.7%)과 과체중

군(36.2%)은 낮았고 비만군(52.4%)이 더 높았으나 통계적 유의성은 없었다( $P = 0.24$ ).

## 3. 정상군, 과체중군, 비만군에서 세기관지염의 중증도 비교

발열의 빈도는 과체중군과 비만군에서 각각 59.8%, 57.1%로 정상군(65.5%)에 비해 낮았다(Table 3). 발열 기간은 세 군 간의 유의한 차이는 없었다( $P = 0.392$ ). 입원 당시의 발열 빈도는 각각 41.5%, 38.2%, 33.3%였으며 유의한 차이가 없었다( $P = 0.285$ ). 전체 입원 기간과 5일 이상의 입원 기간의 빈도도 각 군별로 큰 차이가 없었다( $P = 0.855$ ,  $P = 0.932$ ). 산소 치료는 세 군에서 비슷한 비율을 나타냈다( $P = 0.550$ ).

## 4. 과체중군과 비만군에서 세기관지염의 위험 요인

과체중군과 비만군에서 성별, 월령, 임상 지표(빈호흡, 천명, 흉부 함몰, 저산소증), 호흡기 세포융합 바이러스 검출, 발열, 5일 이상의 입원 기간, 산소 치료의 상호 영향력을 고려한 로지스틱 회귀분

**Table 1.** Dermographic and clinical characteristics of the subjects (n=740)

Characteristic	Value
Sex	
Male:female	469:271
Age (mo)	$6.0 \pm 3.3$
≤3	200 (27.0)
4-6	219 (29.6)
7-12	321 (43.3)
WFL Z-score*	
Normal	473 (63.9)
Overweight	246 (33.2)
Obesity	21 (2.8)
Clinical index	
Tachypnea†	605 (81.7)
Wheezing	593 (80.1)
Retraction	197 (26.6)
Hypoxia‡	116 (15.7)
Severity	
Fever§	297 (40.1)
Fever duration (day)	$2.4 \pm 1.0$
Length of stay (day)	$5.9 \pm 2.4$
O <sub>2</sub> therapy	116 (15.7)
Virus study	654 (88.4)
RSV	263 (40.2)
Non-RSV	38 (5.8)

Values are presented as mean ± standard deviation or number (%).

WFL, weight-for-length; RSV, respiratory syncytial virus.

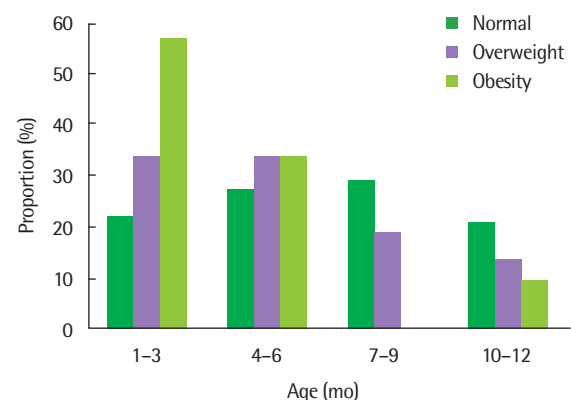
\*Normal,  $-2 \leq$  WFL Z-score  $< 1$ ; overweight,  $1 \leq$  WFL Z-score  $< 3$ ; obesity,  $3 \leq$  WFL Z-score. †1-3 months, respiratory rate  $\geq 55$ /min; 4-6 months, respiratory rate  $\geq 50$ /min; 7-12 months, respiratory rate  $\geq 45$ /min. ‡Percutaneous oxygen saturation  $< 95\%$ .

§Fever episode in total duration of disease. ||Supplement oxygen when percutaneous oxygen saturation  $< 95\%$ .

**Table 2.** Comparison of clinical factor between normal, overweight, and obesity groups

Variable	Normal (n=473)	Overweight (n=246)	Obesity (n=21)	P-value
Sex				
Male:female	307:166	149:97	13:8	0.514
Age (mo)	$6.5 \pm 3.2$	$5.4 \pm 3.2$	$3.6 \pm 2.6$	$< 0.001$
≤3	105 (22.2)	83 (33.7)	12 (57.1)	$< 0.001$
4-6	130 (27.5)	82 (33.3)	7 (33.3)	0.110
7-12	238 (50.3)	81 (32.9)	2 (9.5)	$< 0.001$
RSV detection	164 (34.7)	89 (36.2)	11 (52.4)	0.243
Clinical index				
Tachypnea	399 (84.4)	191 (77.6)	15 (71.4)	0.011
Wheezing	380 (80.3)	195 (79.3)	17 (81.0)	0.938
Retraction	121 (25.6)	67 (27.2)	9 (42.9)	0.202
Hypoxia	78 (16.5)	34 (13.8)	4 (19.0)	0.550

Values are presented as mean ± standard deviation or number (%).



**Fig. 1.** Age distribution in normal, overweight, and obesity groups with acute bronchiolitis in infants.

석을 실시하였다.

3개월 이하의 월령은 세기관지염을 가진 과체중군에서 1.7배의 위험도를 보였고 비만군에서는 4.6배의 위험도를 보였으며 이는 통계적 유의성을 보였다( $P=0.001$ ,  $P<0.001$ ). 과체중군에서 비만군으로 갈수록 위험도는 증가하였다(Table 4).

흉부 함몰과 저산소증, 5일 이상의 입원 기간, 호흡기 세포융합 바이러스 검출, 산소 치료는 과체중군과 비만군에서 통계적 유의성은 없지만 비만군에서 양의 상관관계를 보였고 과체중군에서 비만군으로 갈수록 위험도가 증가하는 경향을 보였다.

## 고 찰

본 연구에서 세기관지염 환자의 과체중군과 비만군에서 중증도를 반영하는 위험 인자는 3개월 이하의 월령이었다. 특히 비만군에서 평균 월령이  $3.6 \pm 2.6$ 개월로 과체중군에서 비만군으로 갈수록 점차 평균 월령이 낮아졌으며 3개월 이하 월령의 위험도가 높아지는 결과를 보였다.

기존의 보고된 세기관지염의 위험 인자로는 3개월 미만<sup>15)</sup> 또는 6주 미만의 어린 나이가 있다.<sup>2,3)</sup> 국내 보고에서도 1세 미만 급성 세

기관지염 환자에서 3개월 미만의 월령은 중증의 경과를 갖게 됨을 확인하였다.<sup>3)</sup>

이처럼 어린 월령군의 천명은 기도의 내경이 작아 기도 저항이 증가하며 급성 염증 반응으로 인한 기도 폐쇄에 더 민감한 것 등과 관련 있을 거라 추측되고 이는 중증 세기관지염으로 진행될 수 있음을 예측하게 한다.

본 연구의 결과로 세기관지염 환자의 비만군에서 3개월 이하의 월령은 유의한 연관성이 있었고 이는 질병의 악화를 주지할 수 있는 이유가 된다.

2007년 국내표준성장도표<sup>12)</sup>에 의하면 성장 속도는 영아기의 전반기가 후반기에 비해 빠르는데 영아 전반기는 아직 후반기에 비해 신체 활동력이 적어 체중 증가가 빠르기 때문에 생각된다. 본 연구에서도 비만군에서 영아의 전반기인 6개월 미만의 월령이 90%로 우세하였다. 그러나 정상 영아의 비만의 빈도를 조사하지 못하여 정상군과 질병군을 비교한 비만 유병률을 고려하지 못했다. 즉, 질병군의 비만 영아가 어린 월령에 집중된 것인지 어린 영아에서 비만의 빈도가 높아 호흡기 감염에 잘 걸리는 것인지 인과관계가 명확하지 않다. 향후 이를 고려한 데이터수집이 필요하겠다.

본 연구에서 남녀 분포는 남아가 우세하였으며 이는 세 군에서 모두 동일하였다.

남아에서 세기관지염의 발병과 중증도가 높은 것으로 보고되는 데<sup>2)</sup> 남아가 여아에 비해 천명의 빈도가 높고 천명의 중증도가 심할 수 있으며 알레르겐 감작의 빈도가 높을 수 있어 남아가 발병의 위험 인자로 보고되고 있다.

이는 남아가 여아에 비해 폐실질 성장에 대한 기도의 성장이 낮고 기도가 상대적으로 좁아서 하기도 감염이 더 잦고 심한 증세를 보이는 것으로 설명되고 있다.<sup>16,17)</sup> 그러나 본 연구에서 남아는 과체중군과 비만군에서 유의성을 보이지 않았다.

비만 영아가 호흡기 감염에 잘 걸리는 기전으로는 첫째, 비만이

**Table 3.** Comparison of severity between normal, overweight, and obesity groups

Variable	Normal (n=473)	Overweight (n=246)	Obesity (n=21)	P-value
Fever	310 (65.5)	147 (59.8)	12 (57.1)	0.105
Fever duration (day)	2.5±1.6	2.3±1.3	2.0±1.8	0.392
Length of stay (day)	5.9±2.4	5.8±2.3	6.0±2.5	0.855
Length of stay (>5 day)	331 (70.0)	17 (6.9)	16 (76.2)	0.932
O <sub>2</sub> therapy	78 (16.5)	34 (13.8)	4 (19.0)	0.550

Values are presented as number (%) or mean ± standard deviation.

**Table 4.** Risk factors in overweight and obesity group with acute bronchiolitis in infants\*

Factor	Overweight			Obesity		
	OR	95% CI	P-value	OR	95% CI	P-value
Age, ≤3 mo	1.773	1.259–2.497	0.001	4.673	1.917–11.391	<0.001
Male sex	1.181	0.857–1.627	0.310	0.879	0.357–2.163	0.778
RSV detection	1.068	0.774–1.473	0.688	2.073	0.862–4.982	0.103
Tachypnea	0.644	0.436–0.951	0.027	0.464	0.174–1.234	0.124
Wheezing	0.936	0.638–1.372	0.734	1.040	0.342–3.164	0.945
Retraction	1.089	0.768–1.543	0.632	2.182	0.897–5.306	0.085
Hypoxia	0.810	0.524–1.253	0.344	1.189	0.389–3.628	0.762
Fever	0.871	0.635–1.194	0.391	0.704	0.279–1.777	0.457
LOS, >5 day	0.957	0.684–1.340	0.800	1.344	0.483–3.740	0.571
O <sub>2</sub> therapy	0.810	0.524–1.253	0.344	1.189	0.389–3.628	0.762

OR, odds ratio; CI, confidence interval; LOS, length of stay.

\*Analysis based upon logistic regression model.



폐 환기를 감소시키고 기관지로부터 객담 배출 및 기침을 지연시키며 이로 인해 호흡기 감염이 좀 더 심해지고 연장된다. 둘째, 비만은 호흡기 질환의 유병률을 높이는 데 신체의 면역 방어능이 감소되기 때문이다. 이는 비만 자체에 의한 염증반응과 영아의 수유 시 조제분유 조기 도입과 연관이 있다고 기술하고 있다.<sup>6)</sup> 모유 수유는 많은 면역 인자를 함유하고 있어 감염과 향후 비만을 예방할 수 있는데<sup>8)</sup> 조제분유의 조기 도입은 모유 수유의 비중을 낮추기 때문이다.

영아기는 생물학적으로 급속 성장의 시기이고 비만은 신체활동력, 수유 형태, 양육자의 수유 습관 등에 따라 영향을 받을 수 있는데 특히 수유 형태에 따라 비만에 영향을 줄 수 있다. 즉 수유 형태가 모유인지 조제분유인지에 따라 체중 증가에 영향을 미치며<sup>9)</sup> 성장의 차이가 있는데 최근에는 모유수유아는 조제분유 수유아보다 생후 2-3개월에 빠르게 체중이 증가하고, 6개월부터 돌까지는 체중 증가 속도가 상대적으로 느리다는 것으로 이해되고 있다.<sup>19,20)</sup>

급성 세기관지염의 중증도를 예측하는 점수 체계로는 Tal 등<sup>21)</sup>이 제시한 임상 지표들을 이용한 점수 체계가 있다. 이 체계에는 호흡수, 천명, 흉부 함몰 그리고 저산소증의 4가지 임상 지표가 사용된다.

그러나 실제 임상에서는 1세 미만 연령에게 적용하기 어려운 점이 있다. 환자를 진찰 시 의사의 검진 소견에 많이 의존하는데 검진 중 영아가 심하게 보채거나 울 경우 천명의 정도나 흉부 함몰의 정도를 정확히 평가하기 어렵기 때문이다.

그래서 중증도를 반영하는 임상 지표를 이용하여 질병의 악화를 예측하려는 시도가 있었는데 1세 미만 호흡기 세포융합 바이러스 세기관지염 입원 환자에서 입원 시에 관찰된 객관적 임상 지표들 중에 3개월 미만의 월령, 흉부 함몰, 입원 24시간 이내 발열, 산소 치료가 질병의 악화에 관여한다고 보고하였다.<sup>3)</sup>

아직까지 급성 세기관지염 영아에서 기존에 제시된 임상 점수 체계를 적용하여 유용함을 입증한 좋은 연구가 없음이 보고되었다.<sup>22)</sup> 그래서 본 연구는 점수 체계를 이용하지 않고 세기관지염의 임상 지표와 입원 기간, 발열 유무 및 발열 기간, 산소 치료 유무를 이용하여 질환의 중증도를 평가하였다.<sup>3,5,13)</sup>

본 연구에서는 비만이 4가지 임상 지표와 유의한 연관성을 보이지 않았다.

빈호흡의 빈도는 정상군이 과체중군과 비만군에 비해 높았고 정상군에서 과체중군과 비만군으로 갈수록 낮아지는 경향을 보였다. 입원 후 발열의 빈도 또한 정상군에서 과체중군과 비만군으로 갈수록 낮아지는 비슷한 경향을 보였는데 이는 발열이 빈호흡에 영향을 줄 수 있었을 것으로 해석된다.

호흡기 감염에서 흔히 동반되는 발열은 중증도에 상관없이 빈호흡을 유발할 수 있고 그 외에 대사성 산증이 있는 경우에도 폐 질환에 관계없이 호흡수가 증가될 수 있다. 따라서 호흡수는 질환의 중증도를 잘 반영하지 못하는 것으로 생각한다.

급성 세기관지염 환자에서 입원 당시의 호흡수가 질환의 중증도와 관련이 있다는 결과가 이전 연구에서 보고되었지만<sup>23)</sup> 이는 환자의 호흡수가 분당 70회 이상인 경우에 제한된 결과였다. 본 연구는 월령별로 정상 호흡수를 고려하여 그 이상일 때 빈호흡으로 간주하였기 때문에 상기 연구와는 차이가 있다.

천명은 세기관지 수축과 부종, 점액이나 세포 탈락물의 축적으로 인한 폐쇄를 시사하며 세기관지염의 진단에 중요한 증상으로 간주된다.<sup>24)</sup> 본 연구에서도 빈호흡과 천명이 가장 흔한 증상으로 세기관지염을 대표하는 증상으로 볼 수 있었다.

천명과 영아 비만과의 연관성을 제기한 보고로 738명 1세 미만 환자를 대상으로 한 연구에서 천명은 비만군에서 흔히 보였고 비만이 3개월에서 9개월 월령 범위에서 주로 보였으며 월령, 남아, 비만이 천명의 독립적인 위험 인자였다. 그들의 연구에서는 월령이 더 어린 군에서 비만을 보였다. 이러한 결과를 토대로 어린 월령에서 비만한 경우 천명의 빈도가 더 높으므로 입원할 위험도가 더욱 크다고 할 수 있겠다.<sup>25)</sup>

흉부 함몰은 공기 흐름의 저항을 극복하기 위해서 보조호흡 근육을 동원한 호흡 운동이기 때문에 힘든 호흡의 증상으로 간주된다. 대부분의 세기관지염의 임상 점수 체계에서 흉부 함몰이 항목으로 포함되어 있고<sup>26)</sup> 함몰의 존재는 중증도를 반영한다고 보고하였다.<sup>3)</sup> 또 흉부 함몰이 보이는 경우에 입원의 적응증으로 제시하고 있다.<sup>27)</sup>

세기관지염에서 저산소증은 증상의 중증도를 객관적으로 측정하는 가장 중요한 방법이다. 본 연구에서는 산소 치료의 적응증을 공기 중 경피적 산소포화도 95%로 잡았는데 이는 기존의 90%를 cutoff로 잡은 연구와 비교 시 결과의 차이가 있을 수 있다.<sup>3)</sup>

중증도를 평가하는 항목 중에 발열이 질병의 중증도와 연관성이 있다는 것은 알려진 사실이다. 발열을 보인 세기관지염 환자에서 입원 기간의 연장과 흉부 사진의 악화를 보인 빈도가 높아 세기관지염의 심한 임상적 악화에 발열이 연관성이 있다고 보고하였다.<sup>28)</sup>

급성 세기관지염의 원인 바이러스는 1세 미만에서 호흡기 세포융합 바이러스가 가장 많이 알려져 있고 그 다음은 라이노바이러스로 알려져 있다.<sup>29)</sup> 이는 본 연구의 결과와 일치한다.

호흡기 세포융합 바이러스가 세기관지염의 중증도와 관련 있음이 보고되었다. 호흡기 세포융합 바이러스 감염 시 다른 호흡기 바이러스 감염에 의한 입원 환자에 비해 임상적 결과가 심해질 수 있다고 보고하였고<sup>13)</sup> 평균 월령이 2.4개월인 10개월 미만 대상으로 한 연구에서 호흡기 세포융합 바이러스 감염이 좀 더 심한 질병의 경과를 보이며 라이노바이러스 감염은 호흡기 세포융합 바이러스 감염에 비해 중증도가 약했다고 기술하였다.<sup>29)</sup>

많은 연구에서 호흡기 세포융합 바이러스 감염 환자에 국한시켜 비만과 호흡기 감염의 관련성을 연구하였다. 이는 호흡기 세포융합 바이러스가 세기관지염의 호발 바이러스이며 중증도와 관련 있기

때문이다. 그러나 바이러스 종류나 아형에 따른 중증도는 다양하게 나타날 수 있고 바이러스 중복감염도 중증도에 영향을 줄 수 있어서<sup>15)</sup> 본 연구에서는 특정 바이러스에 국한되지 않게 다양한 호흡기 바이러스 검출 환자도 대상에 포함시켰다. 그러나, 다중 역전사 중합효소 연쇄반응검사법이 연구 기간 후반기에 도입되어 라이노 바이러스를 포함한 다른 호흡기바이러스의 검출률이 높지 않아 아쉬운 점이 있었다.

본 연구에서는 질환의 중증도를 나타내는 입원 기간, 발열, 발열 기간 그리고 산소 치료가 세 군에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 기존의 보고와 다른 결과이다.<sup>9)</sup> 그러나 비록 통계적 유의성은 없었으나 비만군에서 흉부 함몰, 저산소증, 호흡기 세포융합 바이러스 검출, 5일 이상의 입원 기간, 산소 치료가 양의 상관관계를 보였다. 또 과체중군에서 비만군으로 진행할수록 위험도가 증가하는 경향을 보여 이러한 요인들은 중증도를 예측할 수 있는 인자로 사료된다.

본 연구의 대상자에서 인공호흡기 치료를 필요로 했던 환자는 없었다. 12개월 미만 대상 환자 중 4명이 인공호흡기 치료를 하였으나 저체중군에 해당되어 제외되었다.

본 연구의 제한점은 첫째, 한 지역의 단일 기관 연구로서 본 연구의 결과를 일반화할 수는 없다. 둘째, 기존의 연구에서 호흡기 세포융합 바이러스 환자를 대상으로 한 보고가 많았는데 이는 선택 편견을 보일 수 있으므로 호흡기 세포융합 바이러스에 국한되지 않는 다양한 호흡기 바이러스 검출 대상자를 선정하는 것이 필요하겠다. 셋째, 후향적 의무기록의 검토이기 때문에 임상 지표를 놓칠 수 있는 가능성이 있고 임상 지표를 평가할 때 정확하지 않을 수 있다. 특히 발열은 하기도 감염의 시점부터가 아니라 선행하는 상기도 감염의 발열이 포함될 수 있다. 그래서 발열은 세기관지염 자체의 발열이라고 단정지을 수 없으며 이로 인해 발열 기간의 정확성도 떨어지게 된다. 향후 이런 점을 보완한 전향적 연구가 필요하겠다.

결론적으로 세기관지염 비만군에서 3개월 이하의 월령은 유의한 연관성을 보였다. 또 흉부 함몰과 저산소증, 호흡기 세포융합 바이러스 검출, 5일 이상의 입원 기간, 산소 치료가 비만군에서 양의 상관관계를 보였고 과체중군에서 비만군으로 진행할수록 위험도가 증가하는 경향을 보였다. 따라서 비만한 3개월 이하의 세기관지염 영아는 주의 깊게 임상적 관찰을 해야겠다.

## REFERENCES

- Bueno FU, Piva JP, Garcia PC, Lago PM, Einloft PR. Outcome and characteristics of infants with acute viral bronchiolitis submitted to mechanical ventilation in a Brazilian pediatric intensive care. *Rev Bras Ter Intensiva* 2009;21:174-82.
- Simoes EA. Environmental and demographic risk factors for respiratory syncytial virus lower respiratory tract disease. *J Pediatr* 2003;143(5 Suppl): S118-26.
- Kim HJ, Kim JH, Kang JJ. Association of respiratory viral infection and atopy with severity of acute bronchiolitis in infants. *Pediatr Allergy Respir Dis* 2011;21:302-12.
- Morgan OW, Bramley A, Fowlkes A, Freedman DS, Taylor TH, Gargiullo P, et al. Morbid obesity as a risk factor for hospitalization and death due to 2009 pandemic influenza A(H1N1) disease. *PLoS One* 2010;5:e9694.
- Akiyama N, Segawa T, Ida H, Mezawa H, Noya M, Tamez S, et al. Bimodal effects of obesity ratio on disease duration of respiratory syncytial virus infection in children. *Allergol Int* 2011;60:305-8.
- Tracey VV, De NC, Harper JR. Obesity and respiratory infection in infants and young children. *Br Med J* 1971;1:16-8.
- Shibli R, Rubin L, Akons H, Shaoul R. Morbidity of overweight (>or=85th percentile) in the first 2 years of life. *Pediatrics* 2008;122:267-72.
- Jedrychowski W, Maugeri U, Flak E, Mroz E, Bianchi I. Predisposition to acute respiratory infections among overweight preadolescent children: an epidemiologic study in Poland. *Public Health* 1998;112:189-95.
- Rivera Claros R, Marin V, Castillo-Duran C, Jara L, Guardia S, Diaz N. Nutritional status and clinical evolution of hospitalized Chilean infants with infection by respiratory syncytial virus (RSV). *Arch Latinoam Nutr* 1999;49:326-32.
- Jung HJ, Kim MJ, Lee K, Kim HJ, Byun SO. Factors influencing recurrent wheezing in infants: the relationship between respiratory syncytial virus infections and the development of recurrent wheezing. *Pediatr Allergy Respir Dis* 2011;21:319-25.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320:1240-3.
- Moon JS, Lee SY, Nam CM, Choi JM, Choe BK, Seo JW, et al. 2007 Korean National Growth Charts: review of developmental process and an outlook. *Korean J Pediatr* 2008;51:1-25.
- Garcia CG, Bhore R, Soriano-Fallas A, Trost M, Chason R, Ramilo O, et al. Risk factors in children hospitalized with RSV bronchiolitis versus non-RSV bronchiolitis. *Pediatrics* 2010;126:e1453-60.
- Saunders M, Gorelick MH. Evaluation of the sick child in the office and clinic. In: Kliegman RM, Stanton BF, St. Geme JW III, Schor NF, Behrman RE, editors. *Nelson textbook of pediatrics*. 19th ed. Philadelphia: Elsevier/Saunders; 2011:280.
- Kim KH, Hwang J, Song JH, Lee YS, Kwon JW, Suh DI, et al. Association between the clinical index and disease severity in infants with acute bronchiolitis. *Allergy Asthma Respir Dis* 2013;1:377-82.
- Damore D, Mansbach JM, Clark S, Ramundo M, Camargo CA Jr. Prospective multicenter bronchiolitis study: predicting intensive care unit admissions. *Acad Emerg Med* 2008;15:887-94.
- Stensballe LG, Kristensen K, Simoes EA, Jensen H, Nielsen J, Benn CS, et al. Atopic disposition, wheezing, and subsequent respiratory syncytial virus hospitalization in Danish children younger than 18 months: a nested case-control study. *Pediatrics* 2006;118:e1360-8.
- Adair LS. Child and adolescent obesity: epidemiology and developmental perspectives. *Physiol Behav* 2008;94:8-16.
- Victoria CG, Morris SS, Barros FC, de Onis M, Yip R. The NCHS reference and the growth of breast- and bottle-fed infants. *J Nutr* 1998;128: 1134-8.
- Kramer MS, Guo T, Platt RW, Shapiro S, Collet JP, Chalmers B, et al. Breastfeeding and infant growth: biology or bias? *Pediatrics* 2002;110(2 Pt 1): 343-7.
- Tal A, Bavilski C, Yohai D, Bearman JE, Gorodischer R, Moses SW. Dexamethasone and salbutamol in the treatment of acute wheezing in infants. *Pediatrics* 1983;71:13-8.
- Baumer JH. SIGN guideline on bronchiolitis in infants. *Arch Dis Child*

- Educ Pract Ed 2007;92:ep149-51.
23. Shaw KN, Bell LM, Sherman NH. Outpatient assessment of infants with bronchiolitis. *Am J Dis Child* 1991;145:151-5.
24. Plint AC, Johnson DW, Wiebe N, Bulloch B, Pusic M, Joubert G, et al. Practice variation among pediatric emergency departments in the treatment of bronchiolitis. *Acad Emerg Med* 2004;11:353-60.
25. Jee HM, Seo HK, Hyun SE, Yoo EG, Kim CH, Han MY. Association of higher adiposity and wheezing in infants with lower respiratory illnesses. *Acta Paediatr* 2010;99:1365-9.
26. 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.
27. Wainwright C. Acute viral bronchiolitis in children: a very common condition with few therapeutic options. *Paediatr Respir Rev* 2010;11:39-45.
28. El-Radhi AS, Barry W, Patel S. Association of fever and severe clinical course in bronchiolitis. *Arch Dis Child* 1999;81:231-4.
29. Marguet C, Lubrano M, Gueudin M, Le Roux P, Deschildre A, Forget C, et al. In very young infants severity of acute bronchiolitis depends on carried viruses. *PLoS One* 2009;4:e4596.