

# 가정용 인공호흡기 장착 아동의 재입원 영향 요인

김미화<sup>1</sup> · 김희순<sup>2</sup> · 박준동<sup>3</sup>

<sup>1</sup>서울대학병원 간호부, <sup>2</sup>연세대학교 간호대학 · 간호정책연구소, <sup>3</sup>서울대학교 의과대학 소아과학교실

## Factors Influencing Readmission of Home Ventilator-Assisted Children

Mi-Hwa Kim<sup>1</sup>, Hee-Soon Kim<sup>2</sup>, June-Dong Park<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Nurse, Seoul National University Hospital, Seoul

<sup>2</sup>College of Nursing, Yonsei University, Nursing Policy Research Institute, Seoul

<sup>3</sup>Department of Pediatrics, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** This study was conducted to analyze factors affecting readmission of children with home ventilator care. **Methods:** To collect patient data, a retrospective chart review was done of medical records of children admitted between June 1, 2007 and May 31, 2010 at one children's hospital located in Seoul. During that period 30 children were discharged with a home ventilator. **Results:** Twenty-one of these children had a total of 63 readmissions during the study period, averaging 2.1 readmissions per child with a mean duration of hospitalization of 7.4 days. Children with nasogastric tubes were more frequently readmitted ( $t=7.232, p=.012$ ) and duration of hospitalization was significantly longer ( $t=4.761, p=.038$ ). Children who had cardio-pulmonary comorbidity were more frequently readmitted and had longer hospitalization than children without comorbidity ( $t=5.444, p=.027$ ). When home ventilator assisted children were admitted via emergency room, they were hospitalized longer ( $t=14.686, p<.001$ ). Cardio-pulmonary morbidity and readmission via ER explained 38.1% of variation for readmission. Feeding method explained 15.0% of variation in length of hospitalization. **Conclusion:** The results suggest that health care providers must give individualized education on home ventilator care to parents with children who are at risk for readmission due to cardio-pulmonary comorbidities, nasogastric tube, or readmission via ER.

**Key words:** Ventilators, mechanical, Hospital readmission, Respiratory insufficiency

## 서론

### 연구의 필요성

최근 의료기술의 발달로 신경근육 질환, 환기조절장애, 비정상적 기도, 만성 폐질환 등 장기간 기계 환기를 필요로 하는 만성 호흡부전 아동의 생존률이 점차 증가하고 있다. 가정용 인공호흡기의 도입은 치료를 위한 입원기간을 단축시키고, 가정에서의 빠른 복귀를 가능케 하면서 가정에서 있는 시간을 길어지게 하였다(Criner, Kreimer, & Pidlacan, 1993; Sevick, Kamlet, Hoffman, & Rawson, 1996). 가정에서 인공호흡기 사용 시 작동 불능으로 인한 기계 환기의 실패는 흔하지 않으며, 이로 인한 임상적 부작용도 아

주 적은 것으로 알려져 있다(Kamm, Burger, Rimensberger, Knoblauch, & Hammer, 2001). 또한 인공호흡기를 장착한 아동에게 있어 가정은 장기간의 병원 환경보다 신체적, 심리적으로 안정되고 성장발달을 돕는 좋은 환경이다(Ottonello et al., 2007).

그러나 기존 질환의 진행, 갑작스런 응급상황 발생 등으로 재입원의 횟수가 증가하게 되었고, 인공호흡기를 장착한 아동이 재입원할 경우 입원 기간이 길어지며, 입원할 때도 중환자실로 입원하는 경우가 많아, 치료 후의 성공적인 가정으로의 복귀에 어려움이 많다(Dorsa, Boeing, Ms, & Kanter, 2001). 그뿐 아니라 인공호흡기로 인한 여러 가지 부작용을 경험하게 되는데, 폐렴 같은 호흡기계 감염은 인공호흡기 장착으로 인한 재입원의 가능성을 높이고

**주요어:** 가정용 인공호흡기, 재입원, 만성호흡부전

\*본 논문은 제1저자의 석사학위논문용 요약, 수정하여 작성한 것임.

\*This article is a condensed form of the first author's master's thesis from Yonsei University.

Address reprint requests to: Hee-Soon Kim

College of Nursing, Yonsei University, 250 Seongsan-ro, Seodaemun-gu, Seoul 110-769, Korea

Tel: +82-2-2228-3274 Fax: +82-2-392-5440 E-mail: khssoon@yuhs.ac

투고일: 2011년 10월 20일 / 1차수정: 2011년 12월 7일 / 2차수정: 2012년 1월 15일 / 게재확정일: 2012년 1월 19일

있다(Kamm et al., 2001). 재입원 시 가정에서 인공호흡기 장착 아동을 돌보는 비용의 6배 정도가 병원에서의 재입원으로 지출되며, 이로 인한 가정용 인공호흡기를 장착한 아동을 돌보는 간호제공자의 경제적 부담은 가중된다(Ottonello et al., 2007). 또한 재입원의 대부분이 예기치 못한 응급상황으로 재입원하는 사례가 많아, 간호제공자의 심리적인 부담감이 가중되어, 가정 내에서 가정용 인공호흡기 장착 아동들의 응급상황이 발생했을 때 적절한 처치를 위한 올바른 대처 방안이 요구되고 있다(Bertrand et al., 2006; Sevick et al., 1996).

우리보다 앞서 인공호흡기를 도입한 외국에서는 이러한 예기치 못한 응급상황으로 인한 재입원의 대처 방안으로, 인공호흡기 장착 후 간호제공자에게 퇴원 전 교육을 강화함으로써 가정에서 아동을 돌보는 간호제공자의 관리 능력을 높이는 데 중점을 두고 있다(Criner et al., 1993; Lewarski & Gay, 2007; Tearl & Hertzog, 2007).

그러나 현재 국내에선 간호 제공자들에 대한 퇴원 전 체계적인 교육이나 프로그램이 없이 퇴원시키고 있으며(An et al., 2000), 간호제공자들에게 가정 내 응급상황에 대한 대처 능력을 제대로 갖춰주지 못한 채 가정으로 복귀시키고 있어, 가정용 인공호흡기를 장착한 아동을 돌보는 간호제공자들의 신체적 심리적 경제적 어려움과 잦은 재입원에 대한 부담감이 클 것으로 예상된다.

지금까지 이루어진 선행연구에서 가정용 인공호흡기를 장착한 아동의 재입원에 영향을 미치는 요인들로 제시하고 있는 것에는 성별, 만성호흡부전 원인질환, 동반질환, 가정용 인공호흡기 첫 장착 연령, 가정용 인공호흡기 총 장착기간, 가정용 인공호흡기 연결 경로, 가정용 인공호흡기 사용시간 등이었다(An et al., 2000; Bach et al., 1998; Bertrand et al., 2006; Borough & Dougherty, 2009; Edward, O'Toole, & Wallis, 2004; Jardine & Wallis, 1998; Kamm et al., 2001; Kun, Edwards, Davidson-Ward, & Keens, 2011; Racca et al., 2011; Reiter et al., 2011). 그러나 이 연구들은 대부분 특정 질병에 따른 재입원에 초점을 둔 것으로, 전체적인 가정용 인공호흡기 장착 아동의 재입원 영향요인에 대한 통합적인 정보를 제공하지는 못하였다.

이에 본 연구에서는 가정용 인공호흡기를 장착한 아동의 재입원 영향 요인을 통합적으로 탐색해 봄으로써 가정용 인공호흡기를 장착한 아동의 재입원 횟수와 기간을 줄여 주고, 가정에서 간호제공자가 인공호흡기 장착 아동을 효과적으로 돌볼 수 있도록 하여 궁극적으로는 인공호흡기 장착 아동들의 삶의 질을 높여 주는 데 기초자료를 제공하고자 한다.

## 연구 목적

본 연구에서는 가정용 인공호흡기 장착 아동의 재입원 영향 요인을 분석하기 위해 다음과 같은 구체적인 목적을 갖는다.

- 1) 가정용 인공호흡기 장착 아동의 특성을 파악한다.

- 2) 가정용 인공호흡기 장착 아동의 재입원 특성을 파악한다.

- 3) 가정용 인공호흡기 장착 아동의 재입원 영향 요인을 분석한다.

## 연구 방법

### 연구 설계

본 연구는 가정용 인공호흡기를 장착한 후 퇴원한 아동의 특성과 재입원 영향 요인을 파악하기 위해 의무기록 분석에 의한 후향적 연구이다.

### 연구 대상

2007년 6월 1일부터 2010년 5월 31일까지 서울에 소재한 S대학교 어린이 병원에 만성호흡 부전으로 입원하여 치료를 받은 후 가정용 인공호흡기를 처방받고 퇴원한 아동을 연구 대상으로 하였다. 연구 기간 동안 총 38명의 아동이 가정용 인공호흡기를 장착한 후 퇴원하였고, 그중에서 인공호흡기 장착 후 1년 이내에 사망한 아동과, 인공호흡기 첫 장착을 본 병원에서 하지 않은 아동, 인공호흡기 장착 후 1년간 본 병원에서 추적 조사되지 않은 아동 등 모두 8명을 제외한 30명을 최종 분석하였다. 본 연구를 위해 병원의 전자 의무기록을 검토할 수 있도록 IRB의 승인 후 진행하였다(승인번호: H-1103-100-356).

### 연구 도구

선행연구를 통해 재입원에 영향을 미치는 요인으로 분석된 첫 입원 관련 특성과 질병 관련 특성, 재입원 특성으로 나누어 도구를 구성하였다.

첫 입원 특성 중 일반적인 특성으로는 성별, 거주지, 병원 후원, 조기분만, 출생 시 체중, 형제 유무, 영양 방법, 인공호흡기 장착 연령으로 구성하였다. 의무기록으로는 대상자의 경제적 수준을 파악하기 어려워, 퇴원 시 병원에서의 대상 아동 후원 유무로 경제 수준을 간접적으로 파악하고자 하였다.

인공호흡기를 장착해야 하는 만성 폐질환은 대부분 미숙아에서 많이 발생하는데, 신생아 집중 치료실에서 퇴원한 미숙아를 대상으로 퇴원 후 1년간의 재입원 여부를 조사한 연구에서, Lee 등(2004)은 재입원과 관련해 만성 폐질환, 출생 시의 소 체중, 형제가 있는 경우 등이 의미 있는 재입원 요인이라고 보고하고 있어 조기 분만, 출생 시 체중, 형제 유무 변수를 일반적 특성으로 선택하였다. 2003년부터 2009년까지 가정용 인공호흡기를 첫 장착 후 1년간 재입원한 아동에 대한 조사연구에서 Kun 등(2011)은 재입원의 영향인자로 인공호흡기를 첫 장착한 연령을 주요 변수로 보고 있어 선행연구 결과를 토대로 가정용 인공호흡기를 처음 장착한 연령을 첫 입원 특성에 포함시켰다. 인공호흡기를 장착 첫 입원 후 퇴원 시 특성으로는 인공호흡기 장착기간, 퇴원 시 교육을 받았는지의 여부, 가정 간호사, 퇴원 시 이산화탄소 분압 결과로 구성하였

다. 앞서 서론에서 밝힌 선행연구에서 인공호흡기 장착 아동에 대한 간호 제공자의 능숙도가 재입원의 주요 영향을 미치고 있어, 본 연구에서는 가정에서 간호제공자가 충분한 준비 기간을 갖는지의 여부 추측을 위해 인공호흡기 장착 후 퇴원까지의 기간, 퇴원 시 간호제공자에 대한 교육 제공 유무, 가정간호사의 방문을 변수로 결정하였다.

Kun 등(2011)은 가정용 인공호흡기를 장착한 아동의 재입원의 영향 변수로 동반질환, 원인질환, 인공호흡기 장착 특성 등을 보았다. 선행 연구에 기초하여 질병 관련 특성의 요인으로 첫 입원 시 가정용 인공호흡기를 장착하게 된 원인질환, 입원 당시부터의 원인 질환과 함께 가지고 있던 질환으로 치료나 입원 기간에 영향을 준 동반질환과 인공호흡기 장착 특성으로 구성하였다. 선행연구에서 가정용 인공호흡기를 장착하게 되는 원인 질환으로 호흡 환기 근육의 약화로 인한 신경근육질환과 호흡 조절능력의 저하로 인한 중추성 환기 조절부전, 증가된 호흡성 부하로 인한 만성 폐 질환으로 나누고 있는데(Hammer, 2000; Kun et al., 2011), 선행연구에 따라 원인질환을 구분하였다.

재입원 특성요인은 Kun 등(2011)의 선행 연구에 기초하여 재입원 연령, 재입원 단위, 재입원 기간과 횟수, 재입원 분류, 재입원을 하게 된 사유, 재입원 진단을 포함하였다. 만성 호흡 부전의 상태를 알 수 있는 객관적인 자료인 이산화탄소 분압의 검사 결과를 첫 입원 시와 재입원 시 특성 변수로 선택하였다. 최근 만성호흡부전 환자들에게 나타나는 고이산화탄소 혈증에 대해 저 환기를 극복하려는 적응 상태로 보는 허용적인 고이산화탄소 혈증 전략으로 치료하고 있다(Hickling, 2002). 본 연구에서도 이산화탄소 분압의 치료적 범위를 S대학교 어린이 병원 소아청소년과 호흡중환자 분과 교수에게 자문을 구하여 치료적 범위를 36-55 mmHg으로 정하였고, 자료 수집 시 이산화탄소 분압의 범위를 35 mmHg 미만과 35-55 mmHg, 56 mmHg 이상으로 나누었다.

**자료 분석방법**

통계 프로그램은 SPSS WIN 18.0을 이용하였다. 인공호흡기 장착 아동과 재입원 특성은 인수 및 백분율, 평균 및 표준편차로 분석하였고, 재입원 관련성 및 영향 요인을 파악하기 위해서 t-test, ANOVA,  $\chi^2$ -test, 선형 회귀분석을 하였다.

**연구 결과**

**가정용 인공호흡기 장착 아동의 특성**

연구대상자는 남아 20명(66.7%), 여아 10명(33.3%)으로, 남아가 여아보다 인공호흡기를 장착한 경우가 많았다. 대상 아동의 26명(86.6%)이 서울, 경기, 인천에 거주하고 있었으며, 전체 연구대상자 중 6명(20%)이 37주 미만 조기분만으로 출생하였다. 출생 시 체중은 평균 2.79 kg이었으며, 17명(56.7%)이 형제가 없이 혼자였으며,

전체 대상자 중 60%가 병원에서 후원을 받았다. 인공호흡기를 장착한 연령은 1개월부터 16세로 다양하였으나, 1세 이전에 가정용 인공호흡기를 장착한 경우가 16명(53.3%)이었다. 연구대상자의 퇴원 시 특성으로 인공호흡기 장착 후 퇴원까지의 기간은 평균 40여 일이었으며, 연구대상자의 9명(30%)이 퇴원 시 비위관을 보유하고, 이산화탄소분압결과는 평균 46.7 mmHg인 치료적 범위로 퇴원했으며, 연구대상자의 14명(46.7%)이 교육을 받고 퇴원하였다. 연구대상자 대부분(83.3%)이 가정간호사의 방문을 받았다.

만성호흡부전을 일으킨 원인 질환으로 환기 근육약화가 원인인 신경근육 질환이 가장 많았으며(63.3%), 대상아동의 12명(40%)이 동반질환이 없었고, 동반질환이 있는 아동 18명 중 10명(33.3%) 심호흡계 질환이었다. 가정용 인공호흡기 장착의 특성으로는 연구대상자의 29명(96.7%)이 압력 조절방식이었으며, 30명 중 25명(83.3%)이 기관절개관 연결 경로로 인공호흡기를 장착하였다. 연구대상자 30명 중 25명(83.3%)이 가정용 인공호흡기를 하루 종일 사용하였다(Table 1).

연구대상자 30명 중에서 인공호흡기 장착 후 1년간 21명(70%)이 재입원경험이 있었고, 9명(30%)은 재입원이 없었다. 21명의 재입원은 총 63건으로 이에 대한 재입원 특성은 다음과 같다(Table 1). 재입원 시 주증상은 열이 나거나 호흡기 증상으로(73%) 입원을 하였으며, 재입원 시 주 진단은 호흡기계, 소화기계, 비뇨기계 등 다양하였으며, 그 중 폐렴(38.1%), 상기도감염(22.2%)이 주로 많았다. 재입원 분류는 예정된 재입원이 5건(7.9%)이었으나, 예정되지 않은 재입원은 58건(92.1%)으로 예정되지 않은 재입원이 대부분이었다. 재입원 연령의 79.4%가 2세 이전이었으며, 내원 지체일은 평균 2.95 일이었다. 재입원까지 가정용 인공호흡기 장착일은 평균 47.8일이었고, 재입원의 55건(87.3%)이 응급실을 통해 입원하였다. 재입원 시 이산화탄소 분압결과는 33건(52.3%)이 치료적 범위인 36-55 mmHg 범위에 있었으며, 인공호흡기 장착 후 1년간 재입원일은 평균 7.43일, 재입원 횟수는 평균 2.10회였다.

**첫입원의 특성, 질병의 특성과 총재입원 횟수 및 총재입원 기간과의 관계**

인공호흡기 장착 아동의 특성에 따른 총재입원 횟수와 총재입원 기간의 관계는 다음과 같다(Table 2). 첫 입원의 특성인 성별, 인공호흡기 장착연령, 조기 분만, 출생 시 체중, 형제 유무, 경제 수준, 거주지, 인공호흡기 장착 후 퇴원까지의 기간, 퇴원 시 이산화탄소 분압의 결과, 퇴원 시 교육, 가정간호사 방문은 총재입원 기간, 총재입원 횟수에 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 퇴원 시 비위관을 보유하고 퇴원한 경우 총재입원 횟수와( $t=7.232, p=.012$ ) 총재입원 기간( $t=4.761, p=.038$ )에 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

질병의 특성으로 만성호흡 부전을 일으킨 원인질환과 가정용 인공호흡기장착 특성은 총재입원 횟수와 총재입원 기간에 통계적

**Table 1.** Characteristics of Children with Home Ventilator

Categories (N=30)		n (%)	Categories (N=63)		n (%)	
1st admission			Home ventilator			
Gender	Male	20 (66.7)	Mode	Pressure	29 (96.7)	
	Female	10 (33.3)		Volume	1 (3.3)	
Living area	Seoul	13 (43.3)	Type	Tracheostomy	25 (83.3)	
	Gyeonggi, Incheon	13 (43.3)		Noninvasive mask	5 (16.7)	
	Others	4 (13.4)		Support time	24 hours per day	25 (83.3)
Pre-term	<37 weeks	6 (20.0)	16-24 hours per day		1 (3.3)	
	≥ 37 weeks	24 (80.0)	8-12 hours only at night		4 (13.4)	
Birth weight (kg)		2.79 (0.87)*	Readmission			
Sibling	Alone	17 (56.7)	Diagnosis at discharge			
	Presence	13 (43.3)	Pneumonia		24 (38.1)	
Age at onset of H/V†	< 1 year	16 (53.3)	URI <sup>§</sup>		14 (22.2)	
	≥ 1 year	14 (46.7)	Bronchiolitis		4 (6.4)	
	Financial support	Received	18 (60.0)	AGE <sup>  </sup>		9 (14.3)
	None	12 (40.0)	UTI <sup>¶</sup>		5 (8.0)	
	Time to discharge after start H/V <sup>†</sup>	40.03 (35.73)*	Others		7 (11.2)	
Feeding method		Nasogastric tube	9 (30.0)	Type of readmission	Planned	5 (7.9)
		Oral	21 (70.0)	Unplanned	58 (92.1)	
		PaCO <sub>2</sub> at discharge (mmHg) <sup>‡</sup>	46.7 (10.32)*	Readmission condition		
Education at discharge		Received	14 (46.7)	Age of readmission (year)	< 2	50 (79.4)
		None	16 (53.3)	≥ 2	13 (20.6)	
		Home visiting	Visited	25 (83.3)	Duration of delay in hospital (day)	2.95 (4.64)*
	None	5 (16.7)	Duration of ventilation (day)	47.83 (82.67)*		
	Type of chronic respiratory insufficiency		Admission route	OPD <sup>#</sup>	8 (12.7)	
Ventilatory muscle weakness		19 (63.3)	ER**	55 (87.3)		
Central hypoventilation syndrome		8 (26.7)	Admission unit	Ward	63 (100.0)	
Chronic pulmonary disease		3 (10.0)	ICU <sup>††</sup>	0 (0.0)		
Comorbidities		None	12 (40.0)	PaCO <sub>2</sub> at readmission (mmHg) <sup>‡</sup>	43.16 (17.54)*	
		Cardiopulmonary	10 (33.3)	< 35	19 (30.2)	
		Others	8 (26.7)	36-55	33 (52.3)	
				≥ 56	11 (17.5)	
			Period of readmission (day)	7.43 (7.82)*		
			Frequency of readmission (number)	2.10 (2.14)*		

\*Mean (SD); †home ventilator; ‡partial pressure of carbon dioxide; §upper respiratory infection; ¶acute gastro- enteritis; ¶urinary tract infection; #out patient department; \*\*emergency room; ††intensive care unit.

으로 유의한 차이가 없었다. 그러나 심호흡계 동반질환이 있는 경우에는 총재입원 횟수가 많았으며( $t=5.444$ ,  $p=.027$ ), 통계적으로 유의하였다.

#### 재입원 특성과 총재입원 기간 및 총재입원 횟수와의 관계

재입원의 특성에 따른 총재입원기간과 총재입원 횟수와의 차이는 다음과 같다(Table 3). 입원사유로 주증상과 재입원 시 주 진단은 총재입원 횟수와 총재입원 기간에 유의한 차이가 없었다. 재입원의 분류에 따른 총재입원 횟수와는 통계적으로 유의하지 않았으나, 총재입원인 경우 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $t=6.745$ ,  $p=.007$ ). 재입원 양상으로 내원 지체일과 재입원 단위는 총재입원 횟수와 총재입원 기간에 유의한 차이가 없었다. 재입원 연령이 어릴수록 총재입원 횟수가 많았으나( $t=7.414$ ,  $p=.008$ ), 총재입원 기간과는 유의한 차이가 없었다. 가정용 인공호흡기 장착일에 따른

총재입원 횟수와 총재입원 기간과는 통계적으로 유의하지 않았다. 재입원 경로는 응급실로 온 경우 총재입원 횟수가 많았으며( $t=6.466$ ,  $p<.001$ ), 총재입원 기간도 길었다( $t=14.686$ ,  $p<.001$ ). 재입원 시 이산화탄소 분압결과와 총재입원 횟수에는 유의한 차이가 없었으나, 이산화탄소 분압 결과가 56 mmHg 이상인 고 이산화탄소분압일수록 총재입원 기간이 길었고, 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $F=6.806$ ,  $p=.002$ ).

#### 아동의 특성과 총재입원 횟수와 총재입원 기간에 미치는 영향 요인

가정용 인공호흡기 장착 아동의 특성과 총재입원에 미치는 영향요인을 분석하기 위하여, 총재입원 횟수와 기간에 각각 유의하였던 변수에 대해 선형회귀분석을 시행하였다(Table 4).

총 재입원 횟수에 영향을 주는 관련 요인 변수로 추정된 영양방

**Table 2.** Differences between Characteristics at 1st Admission and Frequency & Period of Readmission

(N=30)

Variables	n	Frequency of readmission			Period of readmission				
		Mean ± SD	t or F	p	Mean ± SD	t or F	p		
Gender	Male	20	1.9 (2.40)	0.516	.479	13.6 (20.30)	0.679	.417	
	Female	10	2.5 (1.51)			19.9 (18.51)			
Living area	Seoul	13	2.6 (2.73)	1.348	.255	16.3 (22.62)	0.025	.876	
	Others	17	1.7 (1.53)			15.2 (17.73)			
Pre-term	< 37 weeks	6	1.8 (1.17)	0.113	.739	16.9 (17.51)	0.030	.863	
	≥ 37 weeks	24	2.2 (2.33)			15.3 (20.46)			
Birth-weight (kg)	< 2	4	1.8 (1.26)	0.120	.934	11.6 (12.05)	0.189	.786	
	≥ 2	26	2.2 (2.26)			16.3 (20.65)			
Sibling	Alone	17	2.2 (1.63)	0.048	.827	14.3 (16.22)	0.174	.68	
	Presence	13	2.0 (2.74)			17.4 (23.97)			
Age at onset of H/V <sup>†</sup>	< 1 year	16	2.7 (2.39)	2.741	.076	19.7 (21.00)	1.498	.100	
	≥ 1 year	14	1.4 (1.65)			11.0 (17.52)			
Financial support	Receive	18	1.8 (1.35)	1.022	.940	11.6 (14.68)	1.969	.557	
	None	12	2.6 (2.97)			21.7 (24.83)			
Time to discharge after start H/V (day) <sup>‡</sup>	< 3 weeks	12	1.33 (1.61)	2.722	.514	6.29 (7.93)	5.204	.635	
	≥ 3 weeks	18	2.61 (2.33)			21.89 (22.66)			
Feeding method	NG tube <sup>‡</sup>	9	3.56 (2.35)	7.232	.012*	26.89 (23.68)	4.761	.038*	
	Oral	21	1.48 (1.75)			10.83 (15.92)			
PaCO <sub>2</sub> (mmHg) <sup>§</sup>	< 35	2	3.50 (0.71)	0.651	.514	28.50 (26.16)	0.532	.635	
	36-55	22	1.86 (1.81)			13.91 (17.19)			
	≥ 56	6	2.50 (3.39)			17.75 (27.79)			
Education at discharge	Receive	14	2.07 (1.86)	0.005	.947	13.54 (13.68)	0.297	.578	
	None	16	2.12 (2.42)			17.50 (23.98)			
Home visiting	Visited	25	2.36 (2.14)	2.317	.139	17.40 (20.17)	1.200	.283	
	None	5	0.80 (1.79)			6.90 (15.43)			
Chronic respiratory insufficiency	VMW <sup>  </sup>	19	2.3 (2.59)	0.303	.587	15.9 (22.06)	0.010	.965	
	Others	11	1.8 (1.27)			15.2 (16.23)			
Cardiopulmonary comorbidities	Presence	10	3.3 (2.67)	5.444	.027*	24.4 (22.01)	3.166	.086	
	None	20	1.5 (1.57)			11.3 (17.29)			
Home ventilation	Mode	Pressure	29	2.1 (2.18)	0.002	.963	15.5 (19.95)	0.074	.787
		Volume	1	2.0 (0.00)			21.0 (0.00)		
Type	Tracheostomy	25	2.4 (2.14)	2.317	.139	17.4 (20.18)	1.200	.283	
	Mask	5	0.8 (1.79)			6.9 (15.43)			
Support time	24 hours per day	25	2.4 (2.14)	2.317	.139	17.4 (20.17)	1.200	.283	
	Others	5	0.8 (1.79)			6.9 (15.43)			

\*p < .05; †home ventilator; ‡nasogastric tube; §partial pressure of carbon dioxide; ||ventilatory muscle weakness.

법, 재입원 연령, 심호흡계 동반질환, 입원 경로 중 심혈관 동반질환 여부(B=2.031, p<.001)와 입원 경로(B=2.747, p<.001)가 영향변인으로 유의하였으며 그 설명력은 38.1%였다. 영양 방법 역시 약한 수준에서 총 재입원 횟수에 영향을 주었지만, 통계적으로 유의하지 않았다.

아동의 특성과 총재입원 기간에 미치는 영향요인을 분석하기 위하여, 총재입원 기간에 유의하였던 변수인 영양방법, 재입원 분류, 입원 경로, 재입원 시 이산화탄소 분압 결과 중 영양방법(B=11.812, p=.050)이 영향변인으로 유의하였고, 그 설명력은 15%였다. 입원경로 역시 약한 수준에서 총 재입원 횟수에 영향을 주었지만, 통계적으로 유의하지는 못하였다.

## 논 의

본 연구는 인공호흡기 장착 아동의 재입원에 영향을 주는 요인으로 가정용 인공호흡기 아동의 첫 입원 특성, 질병의 특성과 재입원 특성으로 나누어 재입원에 영향을 미치는 요인들을 분석하였다.

가정용 인공호흡기 장착 아동의 첫 입원 특성 중에서 비위관 영양을 하고 있는 아동에게서 총재입원 횟수가 유의하게 많았고(t=7.232, p=.012), 총재입원 기간이 길었다(t=4.761, p=.038). 많은 선행 연구에서도 인공호흡기를 장착한 대상자가 비위관을 보유한 경우 인공호흡기 관련 폐렴의 가능성이 높아 재입원에 영향을 준다고 보고하였는데, 그 이유는 비위관이 상부 위장관의 세균

**Table 3.** Differences between Characteristics at Readmission and Frequency & Period of Readmission (N=63)

Variables	n	Frequency of readmission			Period of readmission			
		Mean ± SD	t or F	p	Mean ± SD	t or F	p	
Cause of readmission								
C.C <sup>†</sup>	Fever	29	4.5 (2.26)	2.081	.134	32.8 (24.83)	2.229	.116
	Respiratory	16	4.8 (2.72)			38.9 (24.70)		
	Others	18	3.3 (2.02)			22.1 (20.81)		
Diagnosis	Pneumonia	24	4.0 (1.92)	4.916	.645	34.2 (22.57)	0.645	.461
	Others	39	4.3 (2.62)			29.5 (25.26)		
Type of readmission	Planned	5	2.4 (0.89)	3.215	.075	12.5 (10.52)	6.745	.007*
	Unplanned	58	4.4 (2.39)			32.9 (24.40)		
Readmission condition								
Age (year)	< 2	50	4.5 (2.51)	7.414	.008**	31.2 (24.52)	0.263	.610
	≥ 2	13	3.2 (1.28)			31.7 (23.85)		
Duration of delay at visiting hospital								
	< 2 days	31	4.0 (2.27)	1.747	.191	32.3 (23.15)	1.224	.273
	≥ 2 days	32	4.4 (2.47)			30.4 (25.50)		
Duration of ventilation								
	< 6 months	34	4.3 (2.38)	0.000	.986	31.0 (24.55)	0.066	.798
	≥ 6 months	29	4.1 (2.37)			31.6 (24.19)		
Adm. route <sup>‡</sup>	OPD <sup>§</sup>	8	2.2 (0.83)	6.466	<.001***	13.7 (8.82)	14.686	<.001***
	ER <sup>  </sup>	55	4.5 (2.38)			34.2 (24.74)		
Adm. unit <sup>†</sup>	Ward	63						
	ICU <sup>¶</sup>	0						
PaCO <sub>2</sub> at readmission (mmHg) <sup>#</sup>								
	< 35	19	3.7 (1.56)	3.000	.057	29.8 (19.63)	6.806	.002**
	36-55	33	4.0 (2.46)			24.8 (23.71)		
	≥ 56	11	5.7 (2.80)			53.2 (21.56)		

\*p<.05; \*\*p<.01; \*\*\*p<.001; †chief complaint; ‡admission; §out patient department; ||emergency room; ¶intensive care unit; #partial pressure of carbon dioxide.

**Table 4.** Linear Regression Analysis for Frequency and Period of Readmission

Dependent variable	Independent variable	Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	t	p	†Adjst R <sup>2</sup>
		B	Std. Error	Beta			
Frequency of readmission	(Constant)	0.379	0.751		0.505	.615	.381
	Readmission age	-0.367	0.630	-.063	-0.582	.563	
	Feeding method	0.953	0.490	.203	1.946	.056	
	Cardiopulmonary com. <sup>‡</sup>	2.031	0.520	.433	3.904	<.001**	
	Readmission route	2.747	0.675	.410	4.069	<.001**	
Period of readmission	(Constant)	-6.284	14.081		-0.446	.657	.150
	Feeding method	11.812	5.905	.246	2.000	.050*	
	Type of readmission	3.919	15.140	.044	0.259	.797	
	Readmission route	22.629	11.646	.300	1.943	.057	
	PaCO <sub>2</sub> at readmission <sup>§</sup>	6.337	4.345	.179	1.458	.150	

\*p<.05; \*\*p<.001; †Adjusted; ‡comorbidities; §partial pressure of carbon dioxide.

집락화(Horan et al., 1986), 위 내용물의 흡인(Torres et al., 1990) 등으로 인하여 병원성 폐렴을 유발한다고 보기 때문이다. 본 연구 대상자 중 비위관 영양을 한 9명이 모두 1세 미만의 아동이었는데, 영아에서 생리적 현상인 위식도 역류와, 기관 내 흡인으로 인한 위 내용물의 기관 내 흡인 가능성을 생각할 수 있으나, 비위관과 폐렴에 대한 교차분석 시 통계적으로 의미가 없었다. 그러나 연구 대상자 수가 적은 것을 고려할 때, 1세 미만 아동의 비위관의 보유가 인공호흡기 관련 폐렴에 대한 가능성은 추후 세부적으로 연구가 필

요하다고 생각된다.

가정용 인공호흡기를 장착한 아동의 첫 입원 특성 중 퇴원 시 교육은 총재입원 횟수와 총재입원 기간에 유의한 차이가 없었다. 국내보다 앞서 가정용 인공호흡기를 도입한 외국에서 제공되는 교육을 살펴보면, 가정용 인공호흡기를 장착한 아동과 간호제공자에 대한 교육은 기관 절개관을 하자마자 교육이 시작되어 6-8주간 교육을 하고 있으며(Lewarski & Gay, 2007; Tearl & Hertzog, 2007), 또한 직접적으로 간호하는 간호사와 사회사업가, 호흡치료

사를 대상으로 해마다 32시간 동안 정기적인 교육을 하고 있다 (Boroughs & Dougherty, 2009). 간호제공자를 위한 교육자재도 퇴원 교육 시 84페이지에 달하는 그림이 있는 교육 책과 해부학적 이해를 돕는 시청각 기자재와 모델을 이용하여 교육하며, 가정에서 호흡관리 장비에 대한 실질적 교육 후 평가서와 확인한 사인을 받고, 교육 완료 후 24시간 동안 감독하면서 간호제공자의 기술, 이해도, 의존도, 수행능력에 대한 평가를 실시해 교육을 종료하고 있다(Tearl & Hertzog, 2007). 영국의 경우 퇴원 시 퇴원 교육 팀인 2명의 코디네이터가 교육 전에 간호제공의 요구도를 사정하여 교육하며 해마다 반복적인 심폐소생술 교육을 지역사회와 연계하여 교육을 하고 있다(Jardine & Wallis, 1998). 그런데 국내의 경우는 선진국처럼 체계적인 프로그램과 교육을 하지 않고 가정으로 복귀하고 있으며(An et al., 2000), 실태조사를 한 지 10년이 지났으나, 아직도 국내에서는 체계적으로 프로그램화된 교육이나 교육 담당자가 정해져서 관리가 이루어지지 않고 있다. 본 연구 결과에서도 퇴원 시 교육은 외국처럼 체계적이며 효과적인 기자재를 이용한 교육이 아니고, 교육 전담자 없이 간호사나 의사에게서 간헐적으로 교육이 이루어지고 있었다. 따라서 퇴원 시 교육이 재입원에 끼치는 영향에 대한 평가는 체계적인 교육 프로그램을 개발하고 적용해 분석할 필요가 있겠다.

가정용 인공호흡기 장착 아동의 질병 특성요인으로는 신경근육 질환이 만성호흡부전의 가장 많은 빈도수를 차지하였으나, 총재입원기간이나 총재입원 횟수에 통계적으로 유의하지는 않았으며, 가정용 인공호흡기를 장착하게 된 만성호흡부전의 원인질환과 관계없이 심호흡계 동반질환이 있는 경우, 총재입원 횟수 빈도가 유의하게 많았다( $t=5.444, p=.027$ ). 12년 동안 칠레 아동 35명의 가정용 인공호흡기를 장착한 특성을 조사한 연구(Bertrand et al., 2006)에서 만성호흡부전의 가장 많은 빈도수를 차지하는 질환이 신경근육질환이었으며, 심호흡기계 질환이 있는 경우 가장 나쁜 예후 진행과 높은 사망률을 가진다고 보고하여 본 연구 결과와 일치하였다. 또 다른 선행 연구에서도 동반질환으로 심호흡계 질환이 있는 경우 인공호흡기 장착과 관련되어 병원성 폐렴이 유발된다고 보고하였다(Horan et al., 1986).

본 연구에서 가정용 인공호흡기 장착아동의 질병특성 중에서 인공호흡기 관련특성은 재입원에 유의한 차이를 주지 않았지만, 많은 선행 연구에서 기관 절개관 연결 경로의 인공호흡기를 사용한 경우 재입원이 높다고 보고되어 기관 절개관 연결 경로로 인공호흡기를 사용한 경우에 따른 재입원에 대해 고려할 필요가 있다. 장기간 가정용 인공호흡기를 하고 있는 아동을 대상으로 설문지를 이용한 실태조사에서 Jardine과 Wallis (1998)는 기관 절개관 연결 경로의 인공호흡기를 사용하는 아동들 대부분이 영아기에 인공호흡기를 장착하였고, 재입원 시 중환자실로 입원이 많았다고 하였다. Melissa, Heather와 Susan (2007)은 비침습적 마스크로 연결된 가정용 인공호흡기를 사용하는 아동은 입원 시 간단한 간호

가 요구되나, 기관 절개관 연결경로인 침습적 가정용 인공호흡기의 경우 재입원 시 입원기간이 길고, 재입원 시 중환자실로의 입원의 경우가 많다고 하였다. 본 연구에서도 연구대상자 대부분이 기관 절개관 연결 경로로 인공호흡기를 장착하고 있었고(83.3%), 기관 절개관 연결 경로의 인공호흡기를 대부분 영아기에 장착을 하였지만, 재입원에 영향을 주지 않아 Melissa 등(2007)의 연구 결과와 일치하지 않았다. Torres 등(1990)은 구강 인두 및 하부기도 내 분비물의 흡인, 3일 이상의 호흡기 사용, 오염된 호흡기계 기구 등으로 인해 인공호흡기 관련 폐렴이 유발될 수 있음을 보고하였다. Bach 등(1998)은 신경 근육 질환 672명 환자의 초기 진단부터 인공호흡기를 장착하는 과정 중에서 발생하는 폐렴 발생률과 입원률에 대한 후향적 연구를 하였는데, 단순히 흡인 용도로만 기관절개관을 가진 경우와 기관절개관을 갖고 비침습적 마스크를 한 경우의 폐렴 발생률에는 통계적으로 유의한 차이가 없었고, 간헐적 비침습적 마스크 사용 그룹보다 기관절개관을 갖고 간헐적 비침습적 마스크를 사용한 경우 폐렴 발생률이 높았는데( $p<.001$ ), 이것은 기관절개관을 갖고 있는 것이 폐렴 발생률에 영향을 주는 주요 요인임을 알 수 있다. 본 연구에서는 기관 절개관을 보유한 것과 폐렴 가능성은 교차분석을 하지 않았으나, Bach 등(1998)의 연구결과와 Torres 등(1990)의 연구 결과를 고려하면 기관절개관을 갖고 있는 것만으로도 폐렴의 관련요인이 될 수 있다고 생각할 수 있다.

가정용 인공호흡기 장착아동의 재입원 특성 중 재입원 연령이 어릴수록 총재입원 횟수가 유의하게 많았다( $t=7.414, p=.008$ ). 일반적으로 아동의 호흡기계 감염은 모체로부터 받은 항체가 감소하는 시기인 3-6개월부터 증가하기 시작하여 1세 미만에서 가장 많으며(Kwon et al., 2008; Sa et al., 2004), 영유아는 면역체계가 미숙하고 이전에 바이러스에 노출된 과거력이 없기 때문에 두 가지 이상의 바이러스에 감염되기 쉬울 수 있다. 또한 호흡기 바이러스 감염 이후 바이러스의 지속적인 배출(shedding)이 성인보다 빈번하게 나타나며, 호흡기관은 호흡기 내부 점막이 연속되어 있기 때문에 한 곳에 국한되지 않고 다양하게 퍼져나가는 경향이 있다 (Park, 2004). 특히 영유아의 호흡구조 사이의 간격은 성인보다 짧아서 병원체가 빠르게 이동할 수 있고, 기도의 내경이 좁아 기도폐쇄로 인해 심한 호흡곤란이 발생하고, 기도내의 점액선의 밀도가 높아 염증이 발생했을 때 분비물이 많이 증가하는 특성으로 인해 (An, 2005), 다른 연령보다 호흡기계 문제로 재입원하는 경우가 많다. 이와 같이 영유아기는 호흡 면역력 저하, 복수 바이러스 감염, 해부학적으로 미성숙한 기도 문제로 호흡기계 감염 발생률이 높다고 볼 수 있다. 만성질환 아동의 심각한 급성질환의 중증 위험도를 알아보기 위한 연구에서 Dosa 등(2001)은 2세 미만 연령 만성질환 아동의 예전에 건강했을 때와 비교 시 중환자실로의 입원율에 대한 상대위험비가 6.2배임에 반하여, 2세 이상의 아동은 상대위험비가 2.7배로, 2세 미만 연령의 아동에서 응급상황으로 인한

예정되지 않은 중환자실로의 입원의 위험이 높다고 하였다. 또한 장기간 인공호흡기를 사용하는 아동은 예전의 건강한 상태와 비교 시 중환자실 입원율에 대한 상대위험비가 373배 더 높다고 하였다. Dosa 등(2001)의 연구로 볼 때 인공호흡기를 장착한 2세 미만의 아동에게서 예정되지 않은 응급상황과 관련된 재입원의 가능성이 매우 높음을 알 수 있다. 본 연구에서도 재입원 연령이 어릴수록 총재입원 횟수가 많았고, 연령이 2세 미만(79.4%)에게서 재입원의 빈도수가 많았는데, 이는 영유아의 해부학적인 호흡기계 취약성과 면역력저하로 재입원 빈도수가 증가한다고 볼 수 있겠다.

가정용 인공호흡기 장착 아동의 재입원 특성 중 입원 경로가 응급실인 경우 총재입원 횟수가 유의하게 많았는데( $t=6.466$ ,  $p<.001$ ), 이것은 가정 내에서 발생한 응급상황에 대한 간호제공자의 대처 능력과 밀접한 관련이 있다(Reiter et al., 2011). Kun, Davidson, Hulse와 Keens (2010)는 기관절개관 연결 경로로 인공호흡기를 장착한 아동을 돌보는 일차 간호제공자 152명에게 가정에서 일어날 수 있는 응급상황 25가지에 대한 지식의 정도를 설문지를 통해 조사하였는데, 응답자 96명(63%)이 인공호흡기가 연결된 상태에서 기관절개관이 빠진 경우 저환기 알람이 울리지 않음을 모르고 있었고, 응답자 72명(52%)이 기관절개관에 가래로 막혀 있으면 울리는 고압력의 의미를 모르고 있었다. Kun 등(2010)은 구체적인 응급상황에 대한 교육을 간호제공자에게 제공함으로써, 인공호흡기 장착 아동의 응급상황으로 인한 병원방문의 횟수를 줄일 수 있다고 하였다. 본 연구에서는 응급상황에 대해 자료조사를 하지 않았으나 Kun 등(2010)과 Reiter 등(2011)의 연구를 볼 때 간호제공자에 대한 구체적인 응급상황에 대한 적극적인 교육으로 재입원의 횟수의 감소를 기대할 수 있겠다.

가정용 인공호흡기 장착 아동의 재입원 특성 중 재입원 시 이산화탄소 분압결과가 56 mmHg 이상일수록 총재입원 기간이 유의하게 길었다( $F=6.806$ ,  $p=.002$ ). 본 연구에서는 치료적으로 허용하는 이산화탄소 분압의 범위가 35-55 mmHg인데, 치료적으로 허용하는 그 이상의 범위에서는 입원 시 사용하고 있는 가정용 인공호흡기를 조절하는 경우가 많아 조절 후 안정화되면 퇴원하기 때문에, 다른 경우보다 재입원 기간이 길어지게 되었다고 생각된다. 고이산화탄소 혈증으로 인한 재입원에 관련된 선행 연구로는 천식과 같은 만성 폐쇄성 폐질환 환자를 대상으로 한 연구들이 많았다. 2005년부터 2009년 기간 동안 만성 폐쇄성 폐질환 성인 환자 464명에 대한 재입원 예측요인을 알아보기 위한 조사연구에서 Nowinski, Kaminski, Korzybski, Stokłosa, & Gorecka (2011)는 고이산화탄소 혈증, 헤모글로빈 수준, 신장 기능 검사결과가 장기간 재입원에 대한 중요한 예측인자라고 보고하였으며, 만성 폐쇄성 폐질환 환자가 심폐성 동반질환도 같이 있는 경우 재원 기간이 길어진다고 하였다. Nowinski 등(2011)의 연구는 성인대상자이며 가정용 인공호흡기를 장착한 대상자가 아니어서 본 연구에 적용하는 것에는 문제점이 있으나, 가정용 인공호흡기를 장착한 대상

자에게 장기간 재입원의 영향 인자로 고이산화탄소 혈증에 대한 세부적 연구가 필요함을 시사한다. 본 연구에서 회귀분석 결과 고이산화탄소 혈증 자체가 재입원에 직접적인 영향을 주지 않았지만, 연구 대상자 수가 적은 것을 고려할 때 대상자 수를 늘려서 반복 연구하는 것이 필요하겠다.

가정용 인공호흡기 장착 아동의 재입원 특성 중 인공호흡기 장착일은 본 연구에서는 총재입원 횟수와 총재입원 기간에 유의한 차이를 주지 않았다. Fagon 등(1989)은 인공호흡기 사용기간이 폐렴 발생과 매우 밀접한 연관이 있고, 인공호흡기 유지 기간이 길수록 폐렴 발생 위험 확률은 높아져 그 위험률은 인공호흡기 사용일당 1%씩 증가하는 것으로 보고하였다. 그러나 Fagon 등(1989)의 연구는 중환자실에서 인공호흡기 사용 기간을 일주일 미만인 경우에서의 병원성 폐렴을 기준으로 한 경우라, 본 연구처럼 병원이 아닌 가정에서 1년간 인공호흡기 장착일의 관련성을 분석하는 데는 어려움이 있다. Chenoweth 등(2007)은 병원이 아닌 가정에서 인공호흡기를 장착한 성인을 대상으로 인공호흡기 관련 폐렴의 잠재적 위험요소와 폐렴 발생률에 대해 연구하였는데, 첫 인공호흡기 관련 폐렴은 인공호흡기 장착한 지  $245 \pm 318.1$ 일에 발생하였고 인공호흡기 장착한 지 총 500일에 가장 많이 인공호흡기 관련폐렴이 발생한다고 하였다. Chenoweth 등(2007)의 연구는 인공호흡기 총 장착일이 500일에 인공호흡기 관련 폐렴의 빈도수가 높다고 하였는데, 본 연구는 1년간의 재입원에 대한 분석이라 좀 더 장기간을 두고 인공호흡기 관련 폐렴에 대한 연구가 필요할 것이다.

가정용 인공호흡기 장착아동의 총재입원 횟수의 추정된 영향요인 중 비위관 영양과 심호흡계 동반질환, 재입원 시 연령은 상관관계 분석에서 유의한 상관성이 나왔다. 본 연구 대상자 중에서 심호흡계 동반질환이 있는 10명 중 8명이 인공호흡기 장착 연령이 1세 미만이었으며, 비위관 영양을 하는 8명 중 1세 미만이 7명이었다. 이는 1세 미만의 아동에게서 인공호흡기를 장착하게 된 만성 호흡부전 질환 외에 출생 시 선천적으로 가지고 있는 심호흡계 동반질환이 있고 그 결과 비위관 영양을 하는 경우가 많은 결과로 생각할 수 있다. 따라서 비위관 영양과 심호흡계 동반질환, 재입원 시 연령은 하나의 독립된 변수로 총재입원 횟수에 영향을 주는 요인이 아니라 서로 밀접한 관계로 영향을 주고 있다고 생각되어, 총재입원횟수의 영향요인으로 심호흡계 동반질환과 입원 경로 외에 재입원시 연령과 비위관 영양도 총재입원 횟수에 영향을 주는 요인으로 고려되어야 한다고 생각된다. 또한 가정용 인공호흡기 장착 아동의 총재입원 기간의 추정된 영향요인 중 비위관 영양이 영향 요인으로 나타났다. 다른 추정요인인 재입원분류와 입원경로가 상당히 밀접한 상관관계가 있어 이는 예정되지 않은 재입원의 대부분이 응급실로 오는 경우수가 많은 것과 관련지어 생각할 수 있다. 두 변수 간에 상당한 밀접한 관계가 있으나 총재입원 기간에 영향을 주지 않는 것은, 가정용 인공호흡기의 도입으로 호흡부전의 문제 등의 해결로 응급상황과 관련되어 재입원 횟수는 증가하

나 재입원 기간은 상대적으로 많지 않음을 시사한다고 볼 수 있다. 총재입원 횟수와 총재입원 기간의 영향요인이 각각 설명력이 38.1%, 15% 정도로 설명력이 부족한 이유로 전체 연구대상자의 수가 적기 때문이라 생각된다. 그러나 가정용 인공호흡기를 장착한 아동의 수가 다른 선행연구에서도 연구대상자 수가 많지 않았고, 가정용 인공호흡기를 장착한 아동의 질환이 대부분 희귀질환이라 질환 빈도수가 적은 것이 그 이유가 되지만, 재입원의 경우 추적 조사하는 기간을 길게 잡으면 상대적으로 재입원 횟수가 증가하므로, 앞으로 가정용 인공호흡기를 장착한 뒤 1년이 아닌 더 많은 기간 동안 조사연구를 하면 설명력이 증가되리라 생각된다.

본 연구는 일개 3차 대학병원에 방문한 대상자를 선택하여 자료의 일반화에 제약이 있을 수 있으며, 의료정보 시스템과 의무 기록지를 통한 후향적 조사로 인해 재입원해야 할 환자임에도 불구하고 재입원하지 않은 환자가 지표에서 누락되었을 가능성이 있었으며, 연구에서 제외된 사망환자에 대한 자료가 누락되었다는 제한점이 있다. 또한 본 연구에서 재입원과 응급실을 경유한 입원이 상당히 밀접한 상관관계가 있으나 이는 예정되지 않은 재입원의 대부분이 응급실로 오는 경우가 많다는 점을 상기해 볼 때, 대상자 수를 늘리고 임상적 관련성이 높은 변수들을 통제한 상태에서 체계적인 반복연구가 요구된다.

## 결론

본 연구결과 첫 입원 후 퇴원 시 비위관을 보유했던 경우, 예정되지 않은 재입원 시, 응급실 경유 시, 재입원 시 이산화탄소 분압 결과가 56 mmHg 이상일수록 총재입원기간이 길었다. 또한 심호흡계 동반질환이 있는 경우, 재입원 경로가 응급실 경유 시, 재입원 연령이 2세 미만인 경우 총재입원 횟수가 많았다. 그 중 총재입원 관련 영향요인은 심호흡계 동반질환 유무와 재입원 시 입원경로, 영양섭취방법으로 확인되었다. 즉, 가정용 인공호흡기를 장착한 아동 중에서 심호흡계 동반질환이 있는 경우, 응급실을 경유하는 재입원의 경우, 비위관 영양을 하면서 퇴원하는 경우와 같이 재입원 가능성이 높은 아동의 간호제공자에게는 재입원 감소를 위한 실질적이고 체계적인 개별 교육과 모니터링이 필요하겠다. 한편, 인공호흡기 장착연령이 어린 아동의 경우와 이산화탄소 분압이 높았던 병력이 있는 아동의 경우에도 퇴원 시 간호제공자에게 응급 상황에 대한 대처 능력을 높이는 역량을 높여줄 수 있는 대책 마련이 필요하겠다.

이상과 같이 본 연구는 가정용 인공호흡기 장착 아동에 대한 재입원의 영향 요인을 탐색함으로 점차 증가할 만성호흡부전 아동의 재입원의 횟수와 기간의 감소를 위한 간호 중재의 기초자료로 쓰이는 데 그 가치가 있다. 향후 가정용 인공호흡기 아동 간호제공자의 가정 관리 실태를 조사하여 교육요구분석과 함께 체계적인 교육 프로그램을 개발하는 연구가 이어지기를 기대한다.

## 참고문헌

- An, H. S. (2005). *The Hong Chang-Ui Pediatrics (8th)*. Seoul: Dae Han textbook.
- An, J. J., Lee, G. M., Sim, T. S., Im, C. M., Lee, S. D., Kim, U. S., et al. (2000). Survey of current status of the patients with home ventilator in Seoul and Kyunggi Province. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 49, 624-632.
- Bach, J. R., Rajaraman, R., Ballanger, F., Tzeng, A. C., Ishikawa, Y., Kulesa, R., et al. (1998). Neuromuscular ventilatory insufficiency: Effect of home mechanical ventilator use oxygen therapy on pneumonia and hospitalization rates. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 77, 8-19.
- Bertrand, P., Fehlmann, E., Lizama, M., Holmgren, N., Silva, M., & Sánchez, I. (2006). Home ventilatory assistance in Chilean children: 12 years' experience. *Archivos de Bronconeumologia*, 42, 165-170.
- Boroughs, D., & Dougherty, J. A. (2009). Care of technology-dependent children in the home. *Home Healthcare Nurse*, 27, 37-42.
- Chenoweth, C. E., Washer, L. L., Obeyesekera, K., Friedman, C., Brewer, K., Fugitt, G. E., et al. (2007). Ventilator-associated pneumonia in the home care setting. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 28, 910-915.
- Criner, G. J., Kreimer, D. T., & Pidllacan, L. (1993). Patient outcome following prolonged mechanical ventilation via tracheostomy. *The American Review of Respiratory Disease*, 147, 874.
- Dosa, N. P., Boeing, N. M., Ms, N., & Kanter, R. K. (2001). Excess risk of severe acute illness in children with chronic health conditions. *Pediatrics*, 107, 499-504.
- Edwards, E. A., O'Toole, M., & Wallis, C. (2004). Sending children home on tracheostomy dependent ventilation: Pitfalls and outcomes. *Archives of Disease in Childhood*, 89, 251-255.
- Fagon, J. Y., Chastre, J., Domart, Y., Trouillet, J. L., Pierre, J., Darne, C., et al. (1989). Nosocomial pneumonia in patients receiving continuous mechanical ventilation. Prospective analysis of 52 episodes with use of a protected specimen brush and quantitative culture techniques. *The American Review of Respiratory Disease*, 139, 877-884.
- Hammer, J. (2000). Home mechanical ventilation in children: Indications and practical aspects. *Schweizerische medizinische Wochenschrift*, 130, 1894-1902.
- Hickling, K. G. (2002). Permissive hypercapnia. *Respiratory Care Clinics of North America*, 8, 155-169.
- Horan, T. C., White, J. W., Jarvis, W. R., Emori, T. G., Culver, D. H., Munn, V. P., et al. (1986). Nosocomial infection surveillance, 1984. *Morbidity and Mortality Weekly Report. CDC Surveillance Summaries*, 35, 17-29.
- Jardine, E., & Wallis, C. (1998). Core guidelines for the discharge home of the child on long-term assisted ventilation in the United Kingdom: UK working party on paediatric long term ventilation. *Thorax*, 53, 762-767.
- Kamm, M., Burger, R., Rimensberger, P., Knoblauch, A., & Hammer, J. (2001). Survey of children supported by long-term mechanical ventilation in Switzerland. *Swiss Medical Weekly*, 131, 261-266.
- Kun, S. S., Davidson-Ward, S. L., Hulse, L. M., & Keens, T. G. (2010). How much do primary care givers know about tracheostomy and home ventilator emergency care? *Pediatric Pulmonology*, 45, 270-274.
- Kun, S. S., Edwards, J. D., Davidson-Ward, S. L., & Keens, T. G. (2011). Hospital readmissions for newly discharged pediatric home mechanical ventilation patients. *Pediatric Pulmonology*, 2011 Sep 7. doi:10.1002/ppul.21536.
- Kwon, J. H., Chung, Y. H., Lee, N. Y., Chung, E. H., Ahn, K. M., & Lee, S. I. (2008). An epidemiological study of acute viral lower respiratory tract

- infections in hospitalized children from 2002 to 2006 in Seoul, Korea. *Pediatric Allergy and Respiratory Disease*, 18, 26-36.
- Lee, E. A., Jeong, J. H., Yu, S. T., Lee, C. W., Yoon, H. S., Park, D. S., et al. (2004). Incidence and risk factors of rehospitalization with respiratory syncytial virus infection in premature infants. *Korean Journal of Pediatrics*, 47, 510-514.
- Lewarski, J. S., & Gay, P. C. (2007). Current issues in home mechanical ventilation. *Chest*, 132, 671-676.
- Melissa, G., Heather, T. K., & Susan, L. B. (2007). The population prevalence of children receiving invasive home ventilation in Utah. *Pediatric Pulmonology*, 42, 231-236.
- Nowiński, A., Kamiński, D., Korzybski, D., Stokłosa, A., & Górecka, D. (2011). The impact of comorbidities on the length of hospital treatment in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Pneumonologia i Alergologia Polska*, 79, 388-396.
- Ottonello, G., Ferrari, I., Pirroddi, I. M., Diana, M. C., Villa, G., Nahum, L., et al. (2007). Home mechanical ventilation in children: Retrospective survey of a pediatric population. *Pediatrics International*, 49, 801-805.
- Park, J. S. (2004). Viral etiology and epidemiology of acute lower respiratory tract infections in hospitalized children: Choongchung province in May 2001 through April 2004. *Pediatric Allergy and Respiratory Disease*, 14, 366-376.
- Racca, F., Berta, G., Sequi, M., Bignamini, E., Capello, E., Cutrera, R., et al. (2011). Long-term home ventilation of children in Italy: A national survey. *Pediatric Pulmonology*, 46, 566-572.
- Reiter, K., Pernath, N., Pagel, P., Hiedi, S., Hoffmann, F., Schoen, C., et al. (2011). Risk factors for morbidity and mortality in pediatric home mechanical ventilation. *Clinical Pediatrics*, 50, 237-243.
- Sa, K. Y., Jeong, H., Lee, B. H., Lee, Y. J., & Lee, G. U. (2004). Rehospitalization for respiratory illness in very low birth weight infants during the first year of life. *Pediatric Allergy and Respiratory Disease*, 14, 377-383.
- Sevick, M. A., Kamlet, M. S., Hoffman, L. A., & Rawson, I. (1996). Economic cost of home based care for ventilator-assisted individuals. *Chest*, 109, 1597-1606.
- Tearl, D. K., & Hertzog, J. H. (2007). Home discharge of technology-dependent children: Evaluation of a respiratory-therapist driven family education program. *Respiratory Care*, 52, 171-176.
- Torres, A., Aznar, R., Gatell, J. M., Jiménez, P., González, J., Ferrer, A., et al. (1990). Incidence, risk, and prognosis factors of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. *The American Review of Respiratory Disease*, 142, 523-528.