



Pneumothorax in Full-term Neonates Transferred due to Respiratory Distress

Younghyun Kim, MD,
Eunsil Lee, MD, PhD

Department of Pediatrics,
Yeungnam University College of
Medicine, Daegu, Korea

Objective: To investigate the incidence and course of pneumothorax in full-term infants with dyspnea.

Methods: We retrospectively reviewed 607 newborn infants who had dyspnea and transferred to the tertiary medical center within 24 hours after birth, from 2011 to 2017.

Results: Among the total 607 patients, 74 were excluded. Of the 533 patients, 72 (13.5%) diagnosed pneumothorax by first chest X-ray were in the pneumothorax group and 461 (86.5%) were in the control group. The incidence of pneumothorax was 13.5% (72/533) and 7.1% (35/496) in infants with pulmonary disease. The incidence of pneumothorax according to the underlying pulmonary disease was highest in congenital pneumonia (15.8%). The length of hospitalization was longer in the pneumothorax group. Of the pneumothorax, 28 (38.9%) were in the chest tube group and 44 (61.1%) were in the no chest tube group. The proportion of infants treated with mechanical ventilation was higher in the chest tube group. The time from birth to diagnosis, hospitalization days and duration of improvement of pneumothorax in chest X-ray were longer in the chest tube group than in the no chest tube group.

Conclusion: The incidence of pneumothorax was quite common among the full-term infants who were transferred due to dyspnea, there was no significant difference between the two groups except for the longer hospitalization days for pneumothorax group. Considering the length of hospitalization and the need for chest tube insertion, the possibility of pneumothorax should be considered in full-term infants with dyspnea at primary medical institution.

Key Words: Pneumothorax, Term birth, Neonate, Dyspnea, Chest tubes

Received: 18 March 2019

Revised: 10 May 2019

Accepted: 15 May 2019

Correspondence to

Eunsil Lee, MD, PhD
Department of Pediatrics, Yeungnam
University College of Medicine, 170
Hyeonchung-ro, Nam-gu, Daegu
42415, Korea

Tel: +82-53-620-3485

Fax: +82-53-628-8046

E-mail: les2055@ynu.ac.kr

Copyright© 2019 by The Korean Society
of Perinatology

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided that the original work is properly cited.

서론

폐외 공기 누출은 기흉을 비롯하여 종격동 기종, 심막기종, 기복증 및 폐사이질 기종 등이 있으며, 이 중 기흉은 폐외 공기 누출의 가장 흔한 형태이다. 기흉은 선행 원인질환 없이 자원으로 발생하는 자발성 기흉과 양압환기 등으로 인하여 발생하거나 기흉을 일으킬 만한 호흡기질환을 동반한 이차성 기흉이 있다.

자발성 기흉은 신생아가 출생하면서 첫 호흡이 이루어질 때, 폐가 불균일하게 팽창하거나 지속적으로 높은 압력이 가해지면서 폐포의 파열이 일어나 흉강 내에 공기가 축적되어 나타난다.^{1,2} 이차성 기흉은 폐기종, 폐낭종, 공기낭종과 같은 선천적 병변이 파열되거나 신생아 호흡곤란 증후군, 횡격막 탈장, 선천 폐렴, 태변흡입 증후군, 폐형성저하증처럼 폐표면적 및 폐순응도가 감소되어 있는 경우^{3,4} 그리고 양압환기, 기계환기 치료, 심폐소생술을 받았던 경우에 더 잘 발생하는 것으로 보고되어 있다.^{5,6}

기흉은 일생 중 어떤 시기보다 신생아 시기에 가장 높은 빈도로 일어나며, 특히 생후 3일 동안 가장 발생률이 높다.^{4,5,7} 신생아에서 기흉의 발생 빈도는 1-2%로^{1,8} 이 중 이차성 기흉이 일차성 기흉에 비하여 2-4배 가량 더 많이 발생하는 것으로 보고되어 있으며⁹⁻¹² 발생률이 더 높아져 1,500 g 미만에서는 5-7%까지 상승한다.^{13,14}

기흉은 뇌실 내 출혈, 폐출혈, 괴사성 장염 등의 합병증을 야기할 수 있으며,⁶ 사망률은 적게는 2%부터 40%까지 이를 수 있다고 보고되어 있다.^{3,4,6,15} 특히 긴장성 기흉의 경우 순식

간에 심혈관계 허탈에 이르러 치명적인 결과를 가져올 수 있다.

환아에게 기흉을 일으킬 수 있는 기저 호흡기질환의 발생이 예상되는 경우 분만 전에 산모를 3차 의료기관으로 전원하여 분만하도록 하면 기흉이 발생하더라도 즉각적이고 적절한 조치를 받을 수 있으나 이러한 질환의 발생을 산전에 예측하기란 어려운 일이다. 호흡기질환으로 인한 이차성 기흉과 마찬가지로 자발성 기흉의 발생 역시 산전에 예측하기란 어렵다. 더욱이 대부분의 만삭아는 1차 의료기관에서 분만되는데, 기흉이 있는 환아를 적절한 시기에 전원하여 신속한 치료를 받을 수 있도록 하는 것이 1차 의료기관으로서는 최선의 선택일 것이다.

최근 분만 사례가 급격히 감소되어 원내 분만이 거의 없는 본원의 특성상 입원 환자는 대부분 전원을 받은 환아들로 구성되는데, 전원 문의 중 1차 의료기관에서 분만된 만삭아의 호흡곤란이 상당수를 차지한다. 그런 환아들을 전원받아보면 의외로 첫 흉부 방사선 소견에 기흉이 있는 경우가 꽤 흔하고 그중 흉관 삽입, 기계환기 치료를 필요로 하는 경우가 많았다. 전원 후 기흉에 대하여 설명하면 보호자들이 의아해하는 경우가 많고, 만약 상태가 위중해지거나 흉관 삽입이라도 하게 되면 당황하는 경우가 흔하다. 그래서 이번 연구를 통하여 1차 의료기관에서 호흡곤란과 함께 기흉이 있었지만 인지하지 못한 상태에서 전원된 환아들에서 기흉의 빈도와 관련인자 및 치료 결과를 보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2011년 1월 1일부터 2017년 12월 31일까지 생후 24시간 이내에 발생한 분당 60회 이상의 빠른 호흡, 끄끙거림, 호흡근 당김 증상, 비익 확장, 청색증, 산소요구도 증가 등의 호흡곤란 증상으로 1차 의료기관 신생아실에서 영남대학교병원 신생아 집중치료실로 전원되어 입원한 재태 기간 37주 이상 신생아 607명을 대상으로 하였다. 호흡곤란 증상이 호흡기계 선천 기형, 선천 심장질환, 감염, 중추신경계 이상, 유전대사질환과 같이 폐 외적인 문제로 인한 것으로 의심되는 경우와 출생 병원에서 기흉을 진단하고 흉관 삽입 후 전원된 환아는 제외하였다. 본 연구는 병원 내 의무기록을 통하여 후향적으로 의무기록을 조사하였고 영남대학교병원 의료연구윤리 심의위원회의 승인에 따라 진행하였다(IRB No. 2018-10-055).

대상 환아들 중 전원 후 첫 흉부 X-선 검사에서 기흉이 있었던 환아를 기흉군으로 하였으며, 이 중 첫 흉부 X-선 검사 전에 기계환기 치료를 시작하여 기흉 발생의 전후 관계가 불분명한

대상자는 제외하였다. 24시간 이내 호흡곤란 증상으로 전원된 37주 이상 환아 중 신생아 호흡곤란 증후군, 선천 폐렴, 신생아 일과성 빈호흡, 태변흡입 증후군, 폐출혈 등의 폐질환으로 진단하였으나 기흉은 없었던 환아를 대조군으로 하였다.

2. 방법

환아의 의무기록에서 성별, 재태 기간, 출생 체중, 분만 방법, 아프가 점수, 주산기 가사, 산모의 나이, 산모의 병력, 주산기 병력, 출생시 소생술 여부와 방법, 치료 방법, 사망률, 입원 기간 및 진단명을 조사하였고 이를 기흉군과 대조군으로 나누어 비교하였다.

기흉의 진단은 방사선학적으로 확진된 경우로 하였고, 영상의학과 전문의 1명이 판독하였다. 진단 시점은 흉부 X-선으로 기흉을 확인한 시점으로 하였다.

기흉군에서 고농도 산소요법과 바늘 천자를 시행하였으나 호흡곤란 증상이 심해지는 경우와 긴장성 기흉으로 활력 징후에 이상 소견을 보이는 경우 흉관 삽입을 하였다. 기흉군은 흉관 삽입군과 흉관 비삽입군으로 나누어 성별, 재태 기간, 출생 체중, 분만 방법, 아프가 점수, 주산기 가사, 산모의 나이, 산모의 병력, 주산기 병력, 출생시 소생술 여부와 방법, 치료 방법, 사망률, 입원 기간 및 진단명, 출생에서 진단까지 걸린 시간과 흉부 X-선에서 기흉이 호전되는 기간을 조사하였고 흉관 삽입군과 흉관 비삽입군으로 나누어 비교하였다.

신생아 호흡곤란 증후군은 호흡곤란의 증상이 있으며 흉부 X-선 사진에서 젓빛유리모양(ground glass appearance), 공기 기관지 음영(airbronchogram)과 같은 특징적인 소견을 보이고 폐표면활성제 사용 후 산소요구량 감소를 보인 경우로 정의하였다.

선천 폐렴은 흉부 X-선 사진에서 경화(consolidation), 침윤(infiltration)이 보이며, 혈액배양검사에서 균이 동정되었거나 동정되지 않았더라도 C-반응단백질의 증가 또는 미성숙 중성구 대 총 중성구 비의 증가로 감염을 시사하는 검사 결과를 보이면서 폐표면활성제 사용 없이 호전되는 경우에 진단하였다.^{16,17}

신생아 일과성 빈호흡은 흉부 X-선 사진에서 폐문부 림프절 부위의 음영 증가 또는 햇살모양(sun burst appearance), 수평 틈새에 체액(fluid in the horizontal fissure)이 확인되며, 출생 후 72시간 이내 빠른 호흡이 호전되고 빠른 호흡의 원인이 될 만한 다른 질환이 없는 경우로 정의하였다.

태변흡입 증후군은 태변으로 착색된 양수가 관찰되고 호흡곤란 증상을 보이며 흉부 X-선 사진에서 불규칙한 음영 증가 혹은 양측 폐의 과환기 또는 무기폐가 관찰되는 경우로 정의하였다. 태변이 착색되었더라도 그 정도가 경미하고 흉부 X-선 사진이

태변흡입 증후군 소견에 부합하지 않으면 제외하였다. 폐출혈은 호흡곤란 증상이 있으면서 기관내 삽관 튜브에서 출혈이 관찰되는 경우로 하였고,¹⁸ 다른 폐질환으로 입원 치료 중 2차적으로 발생한 경우는 배제하였다.

3. 통계학적 분석

통계적 분석은 IBM SPSS statistics version 23 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하였다. 연속변수들은 *t*-test와 Mann-Whitney test를, 범주형 변수들은 Chi-square와 Fisher's exact test를 사용하여 분석하였다. *P*값이 0.05 미만인 경우 통계학적 유의성이 있는 것으로 판단하였다.

결과

1. 환자의 분포

전체 대상 환자 607명 중 신경질환 8명(선천 근긴장저하 3명, 뇌병변 4명, 양측 횡격막 신경마비 1명), 감염 41명(폐혈증 39명, 제대염 1명, 요로감염 1명), 선천 심장질환 11명, 호흡기계 기형 10명(구개열 5명, 선천 횡격막탈장 1명, 기관식도루 1명, 성대마비 1명, 점상연골형성부전증 1명, 트레처-콜린스 증후군 1명), 다른 병원에서 기흉을 진단, 치료 중 전원되어 온 3명, 도착과 동시에 기계환기 치료를 시작한 환자 1명 등 74명은 제외하였다. 533명 중 기흉군은 72명이었고, 대조군은 461명이었다(Fig. 1).

2. 기흉군과 대조군의 임상적 특징 비교

성별은 기흉군(남아 47명, 65.3%)과 대조군(남아 313명, 67.9%) 모두 남아가 많았다. 재태 기간, 출생 체중, 분만 방법, 1분 5분 아프가 점수, 주산기 가사, 산모의 나이 및 병력, 주산기 병력은 차이가 없었다. 기흉의 발생과 관련이 있다고 알려진 출생 시 소생술 여부도 두 군에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

산모의 병력은 기흉군에서 임신성 당뇨가 8명(11.1%)으로 가장 많았고, 다음으로 임신성 고혈압, 감염, 조기 양막 파수 순이

있고, 대조군에서도 당뇨와 임신성 당뇨가 32명(6.9%)으로 가장 많았고 감염, 조기 양막 파수, 조기 진통, 임신성 고혈압 순이었다. 주산기 병력은 기흉군은 태변 착색이 가장 많았고, 양수 과소증, 태아절박가사, 목의 탕줄 순이었고, 대조군은 태변 착색, 목의 탕줄, 양수 과다증 순이었다. 출생 시 소생술을 시행한 환아는 기흉군에서 6명(8.3%), 대조군에서 19명(4.1%)이었다(Table 1). 입원 당시 호흡곤란 증상은 기흉군과 대조군 모두 빠른 호흡, 끄끙거림, 청색증 순이었고 두 군 간 차이는 없었다.

기계환기 치료를 받은 환자의 비율과 총 기계환기 치료 시간은 두 군에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 사망은 기흉군에서 1명(1.4%) 있었다. 입원 기간은 기흉군이 7.6±5.1일로, 대조군 6.1±3.3일에 비하여 유의하게 길었다(*P*=0.001) (Table 2).

3. 기저 폐질환에 따른 기흉 발생

기흉군에서 일차성 기흉이 37명(51.4%)으로 이차성 기흉 35명(48.6%)보다 많았다. 기저 폐질환이 없는 일차성 기흉의 비율은 흉관 비삽입군이 59.1% (26/44)로 흉관 삽입군 39.3% (11/28)에 비하여 높았으나 통계적으로 차이는 없었다. 기저 폐질환이 있는 환아들 중 기흉의 발생은 7.1% (35/496)였다.

이차성 기흉 중에서는 선천 폐렴이 26명(74.3%)으로 가장 많았고, 태변흡입 증후군, 신생아 호흡곤란 증후군 순이었다. 대조군에서는 신생아 일과성 빈호흡이 240명(52.1%)으로 가장 많았고, 선천 폐렴, 신생아 호흡곤란 증후군, 태변흡입 증후군 순이었다. 폐출혈은 대조군에만 3명(0.7%) 있었다. 선천 폐렴은 기흉군에서 26명(74.3%)으로 대조군(139명, 30.2%)보다 유의하게 많았고(*P*=0.000), 신생아 일과성 빈호흡은 대조군에서 유의하게 많았다(*P*=0.000) (Table 3). 흉관 삽입군과 흉관 비삽입군 모두에서 선천 폐렴이 가장 많았고, 두 군 간 유의한 차이는 없었다(Table 3).

기저 폐질환별 기흉의 발생률은 선천 폐렴이 26명(15.8%)으로 가장 높았고, 다음이 태변흡입 증후군, 다음은 신생아 호흡곤란 증후군 순이었다. 신생아 일과성 빈호흡과 폐출혈이 있는 환아에서는 기흉 발생이 없었다(Table 4).

4. 흉관 삽입군과 흉관 비삽입군의 임상적 특징 비교

기흉 환아들 중 흉관 삽입군과 흉관 비삽입군 간의 재태 기간, 출생 체중, 분만 방법, 1분 5분 아프가 점수, 주산기 가사, 산모의 나이 및 병력, 주산기 병력과 출생 시 소생술 여부는 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 흉관 삽입군에서 흉관 비삽입군에 비하여 여아의 성비가 유의하게 높았다(*P*=0.007). 출생 시부터 진단까지 걸린 시간이 흉관 삽입군은 12.2±6.9시간으로 흉관 비삽입군(8.2±7.8시간)에 비하여 의미 있게 길었다(*P*=0.031)

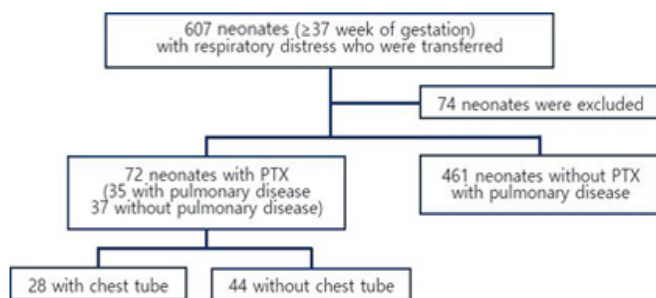


Fig. 1. Flowchart of the infants. PTX, pneumothorax.

Table 1. Clinical Characteristics of Groups

	Chest tube (n=28)	No chest tube (n=44)	PTX total (n=72)	Control (n=461)
Gender (male/female)*	13/15*	34/10*	47/25	313/148
Gestational age (weeks)	38.8±1.1	39.2±1.1	39.1±1.1	38.9±1.2
Birth weight (g)	3,287.9±407.6	3,281.2±413.3	3,283.8±408.2	3,299.5±376.1
C-section delivery	18 (64.3)	26 (59.1)	44 (61.1)	251 (54.4)
Apgar score				
1 minute	8.0±1.1	7.8±0.9	7.9±1.0	8.1±4.0
5 minutes	9.1±0.7	9.0±0.6	9.1±0.7	9.1±0.7
Birth asphyxia	4 (14.3)	10 (22.7)	14 (19.4)	72 (15.6)
Maternal age (years)	33.8±4.7	32.8±3.7	33.2±4.1	33.0±4.2
Maternal disease	4 (14.3)	9 (20.5)	13 (18.1)	91 (19.7)
GDM, DM	2 (7.1)	6 (13.6)	8 (11.1)	32 (6.9)
HTN, PIH, preeclampsia, eclampsia	2 (7.1)	1 (2.3)	3 (4.2)	6 (1.3)
Infection	0 (0)	2 (4.5)	2 (2.8)	26 (5.6)
PROM	1 (3.6)	0 (0)	1 (1.4)	25 (5.4)
Preterm labor	0 (0)	0 (0)	0 (0)	9 (2.0)
Others	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 (1.0)
Perinatal history	4 (14.3)	14 (31.8)	18 (25.0)	79 (17.1)
Meconium stained amniotic fluid	3 (10.7)	10 (22.7)	13 (18.1)	60 (13.0)
Oligohydramnios	1 (3.6)	2 (4.5)	3 (4.2)	1 (0.2)
Fetal distress	0 (0)	2 (4.5)	2 (2.8)	3 (0.7)
Nuchal cord	0 (0)	1 (2.3)	1 (1.4)	12 (2.6)
Cord prolapse	0 (0)	1 (2.3)	1 (1.4)	1 (0.2)
Polyhydramnios	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (0.9)
Fetal tachycardia	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0.2)
Resuscitation at birth	2 (7.1)	4 (9.1)	6 (8.3)	19 (4.1)
PPV	2 (7.1)	2 (4.5)	4 (5.6)	10 (2.2)
Intubation	0 (0)	2 (4.5)	2 (2.8)	8 (1.7)
Chest compression	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0.2)
Time of diagnosis (hours)*	12.2±6.9*	8.2±7.8*		

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

Abbreviations: PTX, pneumothorax; GDM, gestational diabetes mellitus; DM, diabetes mellitus; HTN, hypertension; PIH, pregnancy induced hypertension; PROM, premature rupture of membranes; PPV, positive pressure ventilation.

* $P<0.05$ compared chest tube group to no chest tube group.

Table 2. Result of Treatment

	Chest tube (n=28)	No chest tube (n=44)	PTX total (n=72)	Control (n=461)
Mechanical ventilation*	22 (78.6)*	9 (20.5)*	31 (43.1)	163 (35.4)
Duration of treatment (hours)	67.0±54.5	38.0±33.0	58.5±50.5	47.8±38.2
Mortality	1 (3.6)	0 (0)	1 (1.4)	0 (0)
Duration of hospitalization (days)* [†]	10.1±6.7*	6.0±3.0*	7.6±5.1 [†]	6.1±3.3 [†]
Radiologic resolution of pneumothorax (days)*	3.6±2.3*	1.5±0.8*		

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

Abbreviation: PTX, pneumothorax.

* $P<0.05$ compared chest tube group to no chest tube group.

[†] $P<0.05$ compared PTX group to control group.

Table 3. Underlying Pulmonary Disease

	Chest tube (n=17)	No chest tube (n=18)	PTX total (n=35)	Control (n=461)
Congenital pneumonia*	13 (76.5)	13 (72.2)	26 (74.3)*	139 (30.2)*
MAS	2 (11.8)	4 (22.2)	6 (17.1)	34 (7.4)
RDS	2 (11.8)	1 (5.6)	3 (8.6)	45 (9.8)
TTN*	0 (0)	0 (0)	0 (0)*	240 (52.1)*
Pulmonary hemorrhage	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (0.7)

Values are presented as number (%).

Abbreviations: PTX, pneumothorax; MAS, meconium aspiration syndrome; RDS, respiratory distress syndrome; TTN, transient tachypnea of the newborn.

* $P < 0.05$ compared PTX group to control group.

Table 4. Pneumothorax Incidence of Underlying Pulmonary Disease

	Congenital pneumonia (n=165)	MAS (n=40)	RDS (n=48)	TTN (n=240)	Pulmonary hemorrhage (n=3)
PTX	26 (15.8)	6 (15.0)	3 (6.3)	0 (0)	0 (0)
Control	139 (84.2)	34 (85.0)	45 (93.8)	240 (100)	3 (100)

Values are presented as number (%).

Abbreviations: MAS, meconium aspiration syndrome; RDS, respiratory distress syndrome; TTN, transient tachypnea of newborn; PTX, pneumothorax.

(Table 1).

흉관 삽입군에서 기계환기 치료를 받은 환아는 22명(78.6%)으로 흉관 비삽입군 9명(20.5%)에 비하여 유의하게 많았으나 ($P < 0.001$), 총 기계환기 시간은 유의한 차이가 없었다. 입원 기간과 흉부 X-선 촬영에서 기흉이 호전되는 기간은 흉관 삽입군이 흉관 비삽입군에 비하여 유의하게 길었다($P < 0.001$). 긴장성 기흉은 11명으로 모두 흉관 삽입군이었고, 사망은 1명으로 흉관 삽입군이었다.

기흉의 발생 위치는 흉관 삽입군과 흉관 비삽입군 모두에서 오른쪽이 많았다. 기흉이 양쪽에 발생한 경우는 흉관 삽입군에 1예(3.6%), 흉관 비삽입군에 4예(10.8%) 있었다. 중격동 기종 환아는 7명으로 모두 흉관 비삽입군에 속하였다.

고찰

신생아 기흉의 빈도는 1-2%로 보고되어 있고,^{1,8} 특히 폐질환을 가지고 있는 경우 10%까지 발병률이 높아진다.^{3,16} 이번 연구에서 호흡곤란을 주 증상으로 전원된 만삭아 중에서 기흉의 빈도는 13.5% (72/533)였고, 폐질환이 있는 환자 중에서는 7.1% (35/496)로, 전체에서 기흉 발생이 더 높은 것은 일차성 기흉 환아들을 포함하였기 때문으로 보인다. 본 연구에서 기흉군 72명 중 37명(51.4%)이 기저 폐질환이 없는 일차성 기흉이었고, 기저 폐질환이 있는 환아는 35명으로 기흉 환자의 48.6%를 차지하였다. 이미 보고된 연구들에서 이차성 기흉의 빈도가 훨씬 높

았던 것을 감안하면 낮은 수치이다.⁹⁻¹² 그 원인으로 자발성 기흉은 만삭아에서 더 많고 이차성 기흉에 비하여 발병이 빠르므로,^{15,19} 본 연구가 생후 24시간 이내에 전원된 만삭아를 대상으로 하였기 때문에 주로 미숙아에 발생하는 신생아 호흡곤란 증후군의 빈도가 낮고 일차성 기흉의 빈도가 높았던 것으로 생각된다.

각 폐질환에서 기흉의 발생 빈도는 신생아 호흡곤란 증후군에서 3.5-35%,^{3,6,20} 태변흡입 증후군에서는 4-40%,^{3,6,20} 선천 폐렴에서는 6.5-20%,^{3,6} 신생아 일과성 빈호흡에서도 1.5-10%로 보고되어 있다.^{3,6,20} 이 연구에서 이차성 기흉의 빈도는 선천 폐렴에서 15.8%, 태변흡입 증후군에서 15.0%, 신생아 호흡곤란 증후군에서는 6.3%로, Jung 등³의 6.5%, 19.2%, 12.1%에 비하여 선천 폐렴에서 기흉 발생 빈도가 높았고 신생아 호흡곤란 증후군에서 발생 빈도가 낮았다. 또, 이차성 기흉 환아들 중에서 선천 폐렴의 비율이 대조군에 비하여 매우 높았는데(74.3% vs. 30.2%), 이는 기흉의 발생이 없으면서 대상 수가 많은 신생아 일과성 빈호흡이 전부 대조군에 속해 있어 기흉군에서는 상대적으로 선천 폐렴이 차지하는 비율이 높았기 때문이다. 이번 연구에서 전원 전 흉부 X-선을 시행한 환아가 없었기 때문에 기저 폐질환으로 신생아 일과성 빈호흡이 있으면서 기흉이 발생한 경우를 일차성 기흉으로 분류하였을 가능성도 완전히 배제할 수는 없을 것이다.

이미 보고된 바로는 분만 전후의 태아절박가사와 난산이 태변, 혈액, 점액 흡인을 일으킬 수 있고, 이로 인하여 신생아의 호흡기능에 장애를 일으키고 폐질환을 유발하여 기흉을 발생시

킬 수 있다고 하였으나,^{1,5,16} 이번 연구에서는 태아절박가사, 태변 착색 등의 주산기 병력의 유무에 따라 기흉 발생에 유의한 차이를 보이지 않았다. 태아절박가사가 있었던 경우는 5예로 매우 적어 기흉에 미치는 영향을 파악하기는 어려웠고, 또한 산전에 태아절박가사가 없었으나 분만 후 가사가 있었던 경우가 많았으며 이도 산전에 예측하지 못한 부분이었다. 주산기 가사가 있는 환자의 비율 역시 기흉군과 대조군 간 통계적 차이는 없었다. 대조군은 모두 기저 폐질환이 있는 환아로 구성되어 있고, 기흉군은 일차성을 모두 포함하였기 때문에 상대적으로 대조군에서 주산기 가사가 많고, 기흉이 있는 환아에서 주산기 가사가 적어 차이가 없는 결과가 나온 것은 아닌가 하는 추측을 해볼 수 있었다.

소생술을 받은 환아에서도 기흉 발생 빈도가 높아진다고 알려져 있었으나,^{5,6} 이번 연구에서 출생 시 소생술을 받은 비율만 보면 기흉군에서 8.3% (6명)로 대조군 4.1% (19명)보다 두 배 가량 많았지만 숫자가 적어 통계적으로 의미 있는 결과를 얻기는 어려웠다. 또, 산모의 병력 중에서도 기흉 발생과 연관성이 있어 보이는 인자는 없었다. 산모의 당뇨는 신생아 호흡곤란 증후군의 발생 빈도를 높여 기흉 발생과 연관이 있을 것으로 생각되었으나, 이번 연구에서 차이를 보이지 않았고 이는 산모의 당뇨병을 단일변수로 두고 기흉의 발생 여부를 보는 연구를 진행해야 산모의 당뇨병과 아기의 기흉 발생에 연관성이 있는가를 더 명확하게 알 수 있을 것으로 생각된다.

이 연구에서 24시간 이내에 진단받은 환아만을 대상으로 하였다는 점을 감안하더라도 흉관 삽입군에서 흉관 비삽입군에 비하여 출생부터 기흉 진단까지 시간이 의미 있게 길었다. Choi 등¹⁹의 보고에서 기흉의 발생 시간이 빠른 환아에서 예후가 좋았는데, 긴장성 기흉을 제외한 서서히 진행되는 폐외 공기 누출인 경우 좀 더 빠른 진단 및 처치가 이루어질 경우 흉관 삽입을 최대한 줄일 수 있지 않을까 하는 생각을 할 수 있겠다.

치료 결과를 보면 기계환기 치료 여부나 적용 시간도 기흉군과 대조군 사이에 통계적 차이는 없었다. 이는 대조군이 모두 기저 폐질환이 있었던 환아이고, 기계환기 치료가 기흉보다는 기저 폐질환이라는 더 큰 변수에 좌우되기 때문이 아닐까 생각된다. 기흉군에서는 흉관 삽입군이 흉관 비삽입군에 비하여 기계환기 치료를 받은 비율이 높고 기계환기 치료 시간이 길었지만, 해당 환자의 숫자가 적고 치료 시간의 편차가 커 통계적으로는 의미가 없었던 것으로 보인다. 이번 연구에서 기흉군에서 1명이 사망하여 사망률이 1.39% (1/72)로 낮았는데, 이는 본 연구가 생후 24시간 이내에 호흡곤란이 있으면서 전원 시점에 기흉인 것을 인지 못한 경우를 대상으로 하였으므로 이미 기흉을 진단 받은 환아를 대상으로 한 기존의 연구보다는 병의 중증도가 낮

아 다른 결과가 나왔을 것으로 생각된다. 사망한 한 명의 환아도 신생아 지속폐동맥고혈압에 의한 사망으로 기흉이 직접적인 사망 원인은 아니었다.

그리고 통계학적으로 의미 있는 결과 중 흥미로운 것은 전체 대상 환아는 남아(67.5%)가 많았으며 기흉군(65.3%), 대조군(67.9%)도 남아가 많았고, 각 군 간에 성별의 유의한 차이가 없었으나 흉관을 삽입한 군은 여아가 53.6%로 여아가 많았다는 것이다. 신생아 기흉을 대상으로 한 연구들을 보면 대체로 전체 기흉 환아 중 남아가 차지하는 비율이 약 50-70% 정도로 남아가 더 많은 양상을 보인다.^{9-12,14} Smith 등⁹이 2010년에 보고한 연구에서 전체 기흉 환아 중 약 70%가 남아였고, 이 중 흉강 천자 또는 흉관 삽입 치료를 받은 환자군에서 남아가 73%로 비치료군(67%)에 비하여 남아의 비율이 조금 더 높게 나타났다. Vibede 등¹⁴이 보고한 2017년 연구에서도 기흉 환아 중 남아가 59.2%였고 흉관 삽입군에서 64.3%로 흉관 비삽입군(51.7%)에 비하여 남아가 차지하는 비율이 높았는데, 본 연구는 반대의 결과가 나왔다. Shaireen 등¹²의 2014년 보고에서는 기흉 환아 중 여아에서 더 높은 농도의 산소 치료가 필요하였고, Al Matary 등¹⁰이 2017년 보고한 연구에서는 기흉 환아 중 남아 생존율은 77.8%, 여아 생존율은 63.4%로 여아에서 사망률이 높은 것을 이야기하였다. 본 연구에서 흉관 삽입군에서 여아가 많았던 것과 앞의 연구들이 어떤 연관이 있지 않을까 추측해보지만 이는 더 자세한 연구가 전향적으로 시행되어야 할 것으로 보인다.

이 연구는 출생 전에 예상하지 못한 출생 직후 호흡곤란을 주증상으로 전원된 만삭아에서 기흉의 발생 정도를 보고 이에 영향을 끼친 인자를 살펴보고 입원 후 경과에 관하여 조사한 연구로, 기흉군에서 입원 기간이 길어지기는 하였으나 대상 환아들의 경과는 대체로 양호하였다.

이 연구의 제한점은 1차 의료기관에서 전원되어 오는 환아를 대상으로 하다 보니 출생 후 전원되어 오기 전까지 환자의 상태를 정확히 파악하기 어려웠고 주산기 병력 청취도 한계가 있었다. 그리고 진단 시점을 전원되어 흉부 X-선을 시행한 시점으로 하였기 때문에 증상이 발생한 시점에 흉부 X-선을 시행하여 기흉의 발생 시점을 좀 더 명확하게 하였다면 연구 결과를 해석하는데 용이하였을 것으로 생각된다. 또 기흉에만 중점을 둔 연구라 결과를 일반화하기는 어렵다는 제한점이 있으므로 각 폐질환에 중점을 둔 연구를 진행해보고 비교할 필요가 있을 것으로 생각된다.

References

- 1) Chernick V, Avery ME. Spontaneous alveolar rupture at birth. *Pediatrics* 1963;32:816-24.
- 2) Hassan M, Begum M, Haque SMZ, Jahan N, Mannan A, Rob AWS. Pneumothorax in neonate. *North Int Med Coll J* 2014;5:357-9.
- 3) Jung JS, Park SW, Kim CS, Lee SL, Kwon TC. Clinical feature of neonatal pneumothorax induced by respiratory distress syndrome and pneumonia. *Korean J Pediatr* 2009;52:310-4.
- 4) Park SW, Yun BH, Kim KA, Ko SY, Lee YK, Shin SM. A clinical study about symptomatic spontaneous pneumothorax. *Korean J Perinatol* 2006;17:304-9.
- 5) Ngerncham S, Kittiratsatcha P, Pacharn P. Risk factors of pneumothorax during the first 24 hours of life. *J med Assoc thai* 2005;88 Suppl 8:S135-41.
- 6) Silva IS, Flôr-de-Lima F, Rocha G, Alves I, Guimarães H. Pneumothorax in neonates: a level III neonatal intensive care unit experience. *J Pediatr Neonat Individual Med* 2016;5:e050220.
- 7) Apiliogullari B, Sunam GS, Ceran S, Koc H. Evaluation of neonatal pneumothorax. *J Int Med Res* 2011;39:2436-40.
- 8) Trevisanuto D, Doglioni N, Ferrarese P, Vedovato S, Cosmi E, Zanardo V. Neonatal pneumothorax: comparison between neonatal transfers and inborn infants. *J Perinat Med* 2005;33:449-54.
- 9) Smith J, Schumacher RE, Donn SM, Sarkar S. Clinical course of symptomatic spontaneous pneumothorax in term and late preterm newborns: report from a large cohort. *Am J Perinatol* 2011;28:163-8.
- 10) Al Matary A, Munshi HH, Abozaid S, Qaraqei M, Wani TA, Abu-Shaheen AK. Characteristics of neonatal pneumothorax in Saudi Arabia: three years' experience. *Oman Med J* 2017;32:135-9.
- 11) Lim HS, Kim H, Jin JY, Shin YL, Park JO, Kim CH, et al. Characteristics of pneumothorax in a neonatal intensive care unit. *J Korean Soc Neonatol* 2011;18:257-64.
- 12) Shaireen H, Rabi Y, Metcalfe A, Kamaluddeen M, Amin H, Akierman A, et al. Impact of oxygen concentration on time to resolution of spontaneous pneumothorax in term infants: a population based cohort study. *BMC Pediatr* 2014;14:208.
- 13) Fanaroff AA, Stoll BJ, Wright LL, Carlo WA, Ehrenkranz RA, Stark AR, et al. Trends in neonatal morbidity and mortality for very low birthweight infants. *Am J Obstet Gynecol* 2007;196:147.e1-8.
- 14) Vibede L, Vibede E, Bendtsen M, Pedersen L, Ebbesen F. Neonatal pneumothorax: a descriptive regional Danish study. *Neonatology* 2017;111:303-8.
- 15) Lee SG, Im JS, Choe HH. Clinical evaluation of neonatal pneumothorax. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;28:1132-8.
- 16) Steele RW, Metz JR, Bass JW, DuBois JJ. Pneumothorax and pneumomediastinum in the newborn. *Radiology* 1971;98:629-32.
- 17) Agrawal V, David RJ, Harris VJ. Classification of acute respiratory disorders of all newborns in a tertiary care center. *J Natl Med Assoc* 2003;95:585-95.
- 18) Ferreira CH, Carmona F, Martinez FE. Prevalence, risk factors and outcomes associated with pulmonary hemorrhage in newborns. *J Pediatr (Rio J)* 2014;90:316-22.
- 19) Choi BJ, Jung JW, Bae SC, Park MS, Yang JI. Clinical study of outcome and predisposing factors for spontaneous pneumothorax in the neonates. *Korean J Perinatol* 2000;11:438-44.
- 20) Madansky DL, Lawson EE, Chernick V, Taeusch HW Jr. Pneumothorax and other forms of pulmonary air leak in newborns. *Am Rev Respir Dis* 1979;120:729-37.