

# 호흡재활훈련이 경수손상환자의 호흡기능에 미치는 효과

조남옥<sup>1)</sup> · 박수원<sup>2)</sup> · 김금순<sup>3)</sup> · 김선옥<sup>4)</sup> · 김인자<sup>5)</sup> · 박송자<sup>6)</sup> · 박지원<sup>7)</sup> · 유경희<sup>8)</sup>

## 서 론

### 연구의 필요성

척수손상환자의 전반적인 사망률은 감소하였지만, 호흡기계 합병증의 발생률과 이로 인한 사망률은 아직 높다. 사고로 경수손상을 입은 환자에서 호흡근의 약화와 폐와 흉부의 순응도 감소로 초래된 무기폐와 폐기능의 저하가 흔히 초래된다(Baydur, Adkins, & Milic-Emili, 2001). 척수손상 환자의 사망원인 중 폐렴이 가장 높은 빈도를 차지하고 있으며, 호흡기계 합병증의 발생률은 약 67%로 보고되고 있다(BEC, 2007). 대부분의 호흡기계 합병증은 환기부전과 기도내 분비물 제거장애로 인해 발생하므로(Kelly & Luce, 1991) 환기를 보조하고, 기도내 분비물 제거를 효과적으로 해주는 호흡재활을 통해 합병증을 최소화하고 이로 인한 사망을 줄이는 것이 중요하다.

Jain, Brown, Tun, Gagnon과 Garshick(2000)은 만성 척수손상환자에서 호흡기 기능부전이 흔하기 때문에, 만성 척수손상환자를 대상으로 영향요인을 규명한 결과 척수손상환자에서 폐기능은 손상의 수준, 중증도, 손상 후 기간, 평생흡연여부 등에 영향을 받는 것으로 보고하였고 Baydur, Adkins과 Milic-Emili(2001)은 척수손상환자에서 손상수준, 자세와 흡연여부가 폐기능에 관련있다고 하였다.

DiMarco, Kowalski, Geerman과 Hromyak(2006)은 흉곽하부와 상부 요추척수 자극을 통해 효과적인 기침기전을 유발할 수 있는 호기근육 활성화방법을 개발하여, 그 효과를 본 결과

전기적 척수자극기법은 기도관리 측면에서 단기간의 효과를 얻었고, 전반적인 삶의 질 향상을 가져온 것으로 보고하였다. 특히 환자는 기구를 독립적으로 작동할 수 있어 척수손상환자에게 효과적인 기침기전을 회복하는데 매우 유용한 방법이라고 제안하는 등 다양한 연구가 수행되고 있다.

그러나 국내 호흡재활관련 간호연구는 그동안 주로 만성폐쇄성 폐질환자를 대상으로 한 연구들(Oh, 2003; Oh, Kim, Park, Bang, Lee, & Kim, 2003)이 주로 수행되었으며, 기흉환자를 대상으로 발성을 이용한 심호흡훈련의 효과를 보거나(Kim & Cho, 2001), 복부수술환자를 대상으로 한 심호흡 운동이 심폐기능에 미치는 영향을 본 연구(Lee, 1985)이 있다. 호흡재활 중재의 효과를 보는 변수는 운동능력이나 운동내구성(Oh, 2003; Oh et al., 2003), 호흡능력과 호흡곤란정도(Kim, 2001) 등이 이용되었다.

척수손상환자에 대해서는 배설장애(Kim, 1994)나 척수손상환자의 재활 동기(Park & Kim, 2003) 등에 대한 연구가 있으며, 국립재활원에서 입원 중인 경수손상환자에게 호흡재활(Kim, Lee, Kim, & Jang, 2006)을 실시한 것이 있을 뿐이다.

이에 본 연구는 입원한 경수손상환자에게 재활전문간호사가 주도하는 4주간의 호흡재활프로그램이 환자의 호흡기능에 어떤 효과를 보이는지를 규명하기 위해 수행되었다.

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 호흡재활훈련이 최대기침유량에 미치는 효과를 파악한다.
- 호흡재활훈련이 경수손상환자의 지각된 호흡곤란정도에 미

**주요어 :** 경수손상환자, 호흡재활훈련, 호흡기능

- 1) 한국방송통신대학교 간호학과 교수(교신저자 E-mail: okcho@knou.ac.kr)  
2) 국립재활원 간호과장, 3) 서울대학교 간호대학 교수, 4) 국립재활원 수간호사  
5) 대전대학교 교수, 6) 을지대학교 교수, 7) 아주대학교 교수, 8) 순천향대학교 교수  
투고일: 2007년 12월 2일 심사완료일: 2007년 12월 12일

치는 효과를 파악한다.

- 호흡재활훈련에 대한 경수손상환자가 지각한 주관적 효과를 분석한다

## 용어 정의

### ● 최대기침유량(Peak cough flow, PCF)

최대유량측정기(peak flow meter)를 이용하여 최대한 환자에게 기침을 하게하여 측정된 값이다. 최대기침유량이 최소한 160L/m은 되어야 기도로부터 분비물이나 이물질 등을 제거할 수 있다(BEC, 2007).

### ● 지각된 호흡곤란

본 연구에서는 Burdon, Juniper, Killian, Hargrave과 Campbell (1982)의 수정판 Borg Scale을 이용하여 측정된 값을 말한다. 말할 때, 휠체어 타고 30분정도 활동하였을 때, 그리고 노래할 때 지각된 호흡곤란 정도를 측정하였다.

### ● 호흡재활훈련

본 연구에서는 재활전문간호사가 주도하여 4주간에 걸쳐 시행되는 것으로, 공기누적훈련(air stacking exercise), 도수보조기침법, 복식호흡훈련으로 구성되어있다.

## 연구의 제한점

본 연구는 대조군 없이 실험군 20명만을 대상으로 하였으므로, 본 연구의 결과를 일반화하기 어렵다.

## 연구 방법

### 연구 설계

본 연구는 단일군 전후실험설계이며, 측정은 중재전, 중재 2주후, 중재종료 시점인 4주후 3번에 걸쳐 이루어졌다.

### 연구 대상

국립재활병원에 입원한 경수손상환자 중 호흡곤란이 있으면서, 본 호흡재활훈련을 설명하고, 참가에 동의한 환자 20명을 대상으로 수행하였다.

### 호흡재활훈련방법

호흡재활훈련은 공기누적훈련(air stacking exercise), 도수보

조기침법, 복식호흡훈련으로 구성되며, 훈련된 재활전문간호사가 재활훈련에 참가를 동의한 환자에게 약 30분 정도 호흡훈련의 목적, 필요성 및 방법을 교육하였다.

이튿날부터 1회 20분 정도씩 1일 2회 마스크를 연결한 Ambu 를 이용한 공기누적훈련, 도수보조기침법, 복식호흡 등을 훈련받은 간호사 2명이 번갈아 가며 시행하였다.

훈련시간은 식간에 하는데, 주로 오전 10시, 오후 3시, 오후 7시에 하며, 훈련시 자세는 편안하게 눕거나 반좌위에서 시행하였다.

공기누적훈련은 ambu에 마스크를 연결하여 코와 입으로 동시에 숨을 쉬도록 하고, 환자가 깊게 흡기한 직후에 ambu를 2~3번 힘껏 짜서 공기를 넣어준 후, 2~3초 입을다물고 숨을 참았다가 입술로 가늘고 길게 충분히 호기하도록 하는 방식이며, 호기시에는 간호사가 한손으로 상복부를 지긋이 눌러주면서 공기를 충분히 내보내도록 도와 주는데, 반복하여 20회 정도씩 시행하였다.

도수보조 기침법은 공기누적훈련 전후에 간호사가 대상자 상복부에 한손 또는 두손을 올려놓고 “하나, 둘, 셋”에 내리누르면서 동시에 가슴쪽으로 올려줌으로써 복부 압력을 높여주고 대상자는 셋에 기침을 하면서 가래뱀는 훈련하는데, 되풀이하여 5~6회 실시하였다.

복식호흡(횡경막 호흡)은 천청을 보고 누운 상태에서 휴지와 같이 가볍고 큰 물건을 환자의 명치부에 올려놓고 숨을 들이 쉴 때 그 물건이 올라오는 것을 환자가 스스로 보면서 느끼도록 하였다. 힘껏 들이마신 후 숨을 2~3초간 멈추고 있다가 입으로 숨을 조금씩 길게 훅꽂이 최대한 수축될 때까지 내쉬도록 하였다. 마지막에는 간호사가 환자 상복부에 손을 가볍게 얹고 살며시 내리 누르면서 충분한 호기가 되도록 하는 방법으로, 되풀이하여 5~6회 실시하였다.

### 연구 도구

#### ● 최대기침유량

Peak Flow Meter를 이용하여 측정하였다.

#### ● 지각된 호흡곤란

본 연구에서는 Burdon, Juniper, Killian, Hargrave와 Campbell (1982)의 수정판 Borg Scale을 이용하였다. 0-10점의 10점 척도로 점수가 높을수록, 지각된 호흡곤란 정도가 심한 것이다. 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha$  는 .943이었다.

● 환자의 증상 및 주관적으로 평가한 호흡재활훈련의 효과  
환자의 증상에 대해서는 “현재 본인이 가장 문제라고 생각하는 증상을 있는 대로 말씀하세요” 로 개방형으로 물었으며,

주관적으로 평가한 호흡재활훈련의 효과에 대해서는 “ 호흡재활훈련에 참여함으로써 얻은 효과가 무엇입니까?”를 물어 응답하게 하였다.

### 자료수집 및 분석

2007년 6월부터 10월까지 수행되었다. 입원 직후 환자에게 연구목적을 설명하고, 참여에 동의한 환자에게 다음날부터 교육과 훈련을 시작하여, 환자마다 4주간 수행되었다. 본 연구팀의 한 연구자가 교육을 전담하였으며, 훈련은 연구자를 포함하여 2명이 번갈아 수행하였다. 최대기침유량은 최대유량측정기(peak flow meter)를 이용하여 직접 측정하였으며, 지각된 호흡곤란은 설문지를 이용하여, 연구자가 물어보고 기입하는 방식으로 하였으며, 개방형 질문 역시 측정시점에서 물어서 기입하는 방식으로 자료수집을 하였다.

대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율을 이용하였다. 측정시점 별 호흡기능, 즉 최대기침유량과 지각된 호흡곤란은 Repeated measure ANOVA로 분석하였다. 개방형 질문에 대해서는 내용분석을 하였다.

### 연구 결과

#### 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 <Table 1>에 제시된 바와 같다. 남자가 13명, 여자가 7명으로 남자가 많았으며, 연령은 20세에서 68세까지의 분포였으며, 평균 45.5세 였다. 연령별로는 40대가 7명으로 가장 많았으며, 50대가 5명, 30대가 4명이고, 20대와 60대도 각각 2명씩이었다.

종교는 기독교가 7명으로 가장 많았으며, 다음은 무교가 6명, 불교 4명, 천주교 3명의 순이었다. 학력은 고졸이 9명으로 가장 많았고, 다음은 대졸이상이 5명, 국졸과 중졸이 각각 3명씩의 순이었다.

척수손상 전 직업을 조사한 결과 사무직이 6명으로 가장 많았으며, 주부와 학생도 6명이었고 다음은 농,축산업이 4명, 자영업이 4명이었다. 월수입은 200~300만원이 8명으로 가장 많았으며, 다음이 100만원 이하의 6명이었고, 100~200만원이 5명, 300만원 이상도 1명있었다.

척수손상과 관련된 사항들이다. 손상원인은 교통사고가 8명으로 가장 많았으며, 다음이 낙상이 6명, 미끄러져 넘어진 경우가 4명이고, 척수경색과 황소뿔에 받친 경우가 각각 1명씩인 것으로 나타났다. 척수손상 후 기간은 2개월부터 112개월까지의 분포였으며, 평균 20.2개월이었다. 기간별로는 12개월 이내가 13명으로 가장 많았으며, 다음이 13개월에서 24개월까

지의 4명이었으며, 25개월 이상도 3명이었다. 손상부위는 6번이 6명으로 가장 많았으며, 다음이 2번과 4번으로 각각 4명이었고, 3번이 3명, 5번이 2명, 7번이 1명의 순이었다. 손상정도에 따른 분류에서는 완전손상이 8명, 불완전손상이 12명으로 불완전손상이 더 많았다. 척수가 1개만 다쳤는지, 2개이상 다쳤는지를 분석한 결과 1개만 다친 경우가 12명이었고, 2개 이상 다친 경우도 8명이나 되었다.

개방형 질문으로 호흡재활중재 전 시점에서 묻은 “현재 가

<Table 1> General characteristics of subjects with CSCI

Variable		N(%)
Sex	Male	13( 65)
	Female	7( 35)
Age(years)	20-29	2( 10)
	30-39	4( 20)
	40-49	7( 35)
	50-59	5( 25)
	60-69	2( 10)
Religion	Christian	7( 35)
	Catholic	3( 15)
	Buddist	4( 20)
	Have not	6( 30)
Education	Elementary	3( 15)
	Middle school	3( 15)
	High school	9( 45)
	More than college	5( 25)
Past job	White color	6( 30)
	Housewife, student	6( 30)
	Farmer,	4( 20)
	Independent enterprise	4( 20)
Income per month(10,000won)	Lower than 100	6( 30)
	100-200	5( 25)
	200-300	8( 40)
	More than 300	1( 5)
Cause of CSCI	TA	8( 4)
	Fall down	6( 30)
	Slip down	4( 20)
	Spinal cord infaction	1( 5)
	Gored by a bull	1( 5)
Onset duration(months)	1-12	13( 65)
	13-24	4( 20)
	More than 25	3( 15)
Site of CSCI	2nd	4( 20)
	3rd	3( 15)
	4th	4( 20)
	5th	2( 10)
	6th	6( 30)
	7th	1( 5)
	Type of CSCI	Complete
Incomplete		12( 60)
No of injured cord	1	12( 60)
	More than 2	8( 40)
Total		20(100)

\* CSCI : cervical spinal cord injury

장 불편한 증상은 무엇입니까?”라는 질문에 환자들이 한 응답을 내용분석한 결과는 <Table 2>에 제시된 바와 같다.

‘가래뱉기가 잘안됨’이 7명으로 가장 많았으며, 다음이 ‘호흡곤란 혹은 얇은호흡’을 6명이 호소하였다. ‘기립성 저혈압’이 4명, ‘욕창’을 3명이 응답하였다. ‘쉽게 지치고 피곤함’과 ‘걸을 수 없음, 손을 못씀’이 각각 2명이 응답하였으며, ‘가슴이 답답’, ‘작아진 목소리’, ‘배변문제’와 ‘의존적인 일상생활’을 각각 1명이 응답하였다.

이들 환자가 호소하는 증상에서 호흡기능과 관련된 것이 ‘가래뱉기가 잘안됨’, ‘호흡곤란’, ‘쉽게 지치고 피곤함’, ‘가슴이 답답’, ‘작아진 목소리’로 28건의 응답 중 17건으로 약 60%를 차지하였다.

<Table 2> Chief complaints

Symptoms	N
Hard to cough up phlegm	7
Dyspnea	6
Postural hypotension	4
Decubitus ulcer	3
Fatigue	2
Inable to walk, inable to use hands	2
Uncomfortable chest feeling	1
Sound at speaking became weak	1
Elimination problem	1
Dependent ADL	1
Total	28

\* pleural response count

### 호흡기능의 변화

훈련전부터 4주간의 호흡재활훈련 종료까지의 3시점에서 훈련후 기간에 따라 최대기침유량과 말할 때, 활동시 그리고 노래할 때의 지각된 호흡곤란 정도로 평가한 호흡기능을 분석한 결과는 <Table 3>에 제시된 바와 같다.

최대기침유량은 훈련전 176.25L/m에서 훈련 2주후엔 205.50 L/m, 훈련4주후엔 212.50L/m으로 통계적으로 유의하게 증가한 것으로 나타났다(p<.001).

수정된 Borg Scale로 평가한 지각된 호흡곤란은 훈련전 시점을 기준으로 보면, 말할 때, 휠체어타고 30분 활동시, 노래할 때의 3종류의 활동 중 노래할 때가 3.75로 가장 어려우며,

다음에 말할 때이고, 휠체어타고 활동하는 정도는 상대적으로 지각된 호흡곤란 정도가 낮은 것으로 나타났다.

훈련후 기간에 따른 변화는 말할 때, 휠체어타고 30분 활동할 때와 노래할 때 모두 유의하게 지각된 호흡곤란이 감소한 것으로 나타났다. 말할 때는 훈련 전 평균 2.50에서 훈련 2주 후 1.55로, 그리고 훈련 4주 후에는 1.28로 감소하였다. 휠체어타고 30분 활동시 지각된 호흡곤란은 훈련 전 2.15에서 훈련 2주후에는 1.48로, 그리고 훈련 4주후에는 1.18로 감소하였다. 노래할 때 호흡곤란 역시 훈련 전 지각된 호흡곤란이 평균 3.75점에서 훈련 2주후 2.58로, 훈련 4주후에는 2.23으로 감소하였다.

척수손상의 특성과 훈련기간에 따른 최대기침유량을 추가로 분석한 결과는 <Table 4>에 제시된 바와 같다.

호흡재활훈련 전을 기준으로 완전손상군이 불완전손상군에 비해 최대기침유량이 적었으며, 완전손상군, 불완전손상군 모두 시간에 따라서는 유의하게 최대기침유량이 증가하였으나 (p<.001), 손상정도와 시간의 흐름에 따른 변화는 유의하게 나타나지 않았다.

손상위치에 따른 차이는 호흡재활전을 기준으로 경수 2,3번 손상된 군이 평균 155.71 L/m로 4번이하 손상된 군의 187.31L/m에 비해 최대기침유량이 작았다. 손상위치 2, 3번 군이나 4번이하 군 모두 시간에 따라서는 유의하게 최대기침유량이 증가하였으나(p<.001), 손상위치와 시간의 흐름에 따른 변화는 유의하게 나타나지 않았다.

손상복합도는 손상된 경수가 1개일때와 2개이하일때로 구분하였다. 1개 손상된 군의 최대기침유량이 훈련전 평균 186.67L/m이고, 2개이상 손상된 군의 평균이 160.63L/m으로 한 개손상된 군의 최대기침유량이 더 높았다. 2개 손상된 군과 2개 이상 손상된 군 모두 시간에 따라서는 유의하게 최대기침유량이 증가하였으나(p<.001), 손상복합도와 시간의 흐름에 따른 변화는 유의하게 나타나지 않았다.

손상기간에 따른 차이는 12개월 이하군과 13개월 이상군으로 나누어 분석하였다. 훈련전 최대기침유량을 기준으로 12개월 이하군이 200.77L/m이었고, 13개월 이상군이 130.71L/m로 손상기간이 긴 군의 최대기침유량이 낮았다. 손상기간이 12개월이하 군이나 13개월 이상군 모두 시간에 따라서는 유의하게 최대기침유량이 증가하였으나(p<.001), 손상기간과 시간의

<Table 3> Respiratory function according respiratory rehabilitation time

Variable	Pre	Post 2weeks	Post 4weeks	F	p
Peak coughing flow	176.25±93.57	205.50±103.85	212.50±105.58	17.391	.000
Dyspnea at speaking	2.50± 1.54	1.55± 1.56	1.28± 1.55	39.370	.000
Dyspnea after activity on wheel chair for 30minutes	2.15± 2.01	1.48± 1.33	1.18± 1.16	10.713	.000
Dyspnea at singing	3.75± 2.20	2.58± 2.01	2.23± 2.02	38.363	.000

<Table 4> Comparison PCF between characteristics of CSCI

Variable	N	Pre	Post 2weeks	Post 4weeks	Group * Time		
		M±SD	M±SD	M±SD	F	p	
Type of injury	Complete	8	148.75± 69.17	173.75± 74.82	181.25± 74.15	Group 1.235	.281
	Incomplete	12	194.58±105.65	226.67±117.65	233.33±1120.71	Time 15.350	.000
						G*T .162	.851
Site of injury	2nd, 3rd	7	155.71± 86.19	191.43±106.84	201.43± 119.50	Group .241	.629
	4th, 5th, 6th, 7th	13	187.31± 98.84	213.08±105.78	218.46± 101.97	Time 17.308	.000
						G*T .579	.565
No of injured cord	1	12	186.67±104.91	214.17±112.04	224.17± 106.90	Group .305	.587
	More than 2	8	160.63± 77.48	192.50± 96.03	195.00± 108.23	Time 15.903	.000
						G*T .153	.859
Onset duration	1-12 months	13	200.77±102.18	238.46±109.08	246.92± 111.08	Group 4.072	.059
	More than 13months	7	130.71± 55.86	144.29± 60.24	148.57± 57.28	Time 13.397	.000
						G*T 2.723	.079

흐름에 따른 변화는 유의하게 나타나지 않았다.

**경수손상환자가 주관적으로 평가한 호흡재활훈련의 효과**

호흡재활훈련에 참가한 대상자들에게 “호흡재활훈련에 참여함으로써 얻은 효과가 무엇입니까?”를 물어 복수응답한 내용을 분석한 결과는 <Table 5>에 제시된 바와 같다.

전체 20명의 환자 중 11명이 ‘가래가 잘 뱉어짐’이라고 하여 가장 많은 효과가 있었던 것으로 나타났다. 다음은 6명이 ‘말소리(목소리, 기침소리)가 커짐’이라고 하였으며, ‘호흡량이 증가함’과 ‘가슴이 시원해짐’을 각각 4명이 응답하였다. 다음으로 ‘호흡곤란이 감소함’이 3명이었고 ‘불안감소’도 1명이 응답하였다.

<Table 5> Patient's subjective feelings about respiratory rehabilitation training

Effect	N
Easier to cough up phlegm	11
Sound at speaking & coughing became louder	6
Increased respiratory volume	4
Became comfortable in chest feeling	4
Decreased dyspnea	3
Decreased anxiety	1
Total	29

\* pleural response count

**논 의**

본 연구는 단일군 전후 실험설계로, 입원한 경수손상환자에게 재활전문간호사가 주도하는, 공기누적훈련(air stacking exercise), 도수보조기침법, 복식호흡훈련으로 구성된 4주간의 호흡재활 프로그램이 환자의 최대기침유량, 지각된 호흡곤란에 어떤 효

과를 보이는지 그리고 환자가 주관적으로 평가한 호흡재활훈련의 평가로 보았다.

호흡재활훈련에서 만성폐쇄성 폐질환자들을 대상으로 한 Kim(2001)의 연구에서는 호흡능력으로 폐기능 검사 중, 만성 폐쇄성 호흡질환자의 기도폐쇄이 주요 지표가 되는 1초간 노력성 호기량(FEV1)과 노력성 폐활량(FVC)를 실험전과 실험후 4주에 측정하였다.

Kim(2001)의 연구결과 4주간의 호흡재활 프로그램 적용후 대상자들의 폐기능 검사상 기도폐쇄의 주요 지표가 되는 노력성 폐활량과 1초간 노력성 호기량이 통계적으로 유의한 변화가 없는 것으로 나타났다. 또 Ries, Kaplan, Limburg와 Preiwit(1995)나 Choi 등(1996)의 연구에서도 만성 폐질환자 대상의 연구에서 호흡재활훈련이 이미 진행되어진 기도폐쇄 정도를 호전시키지 못하였다고 하였다.

그러나 DiMarco, Kowalski, Geerman과 Hromyak(2006)은 전기적 척수자극기법으로 기침이 효과적인 기침기전의 회복을 가져왔다고 하였으며, Kim, Lee, Kim과 Jang(2006)의 입원 중인 경수손상환자에게 최대기침유량이 증가하였다고 하였으며, 본 연구에서도 최대기침유량이 훈련기간에 따라 통계적으로 유의하게 증가함으로써, 경수손상환자에게 기침기전의 회복은 가능한 것이라 판단되며, 기구가 아닌 공기누적훈련과 도수보조기침법만으로도 효과가 있어, 향후 반복연구를 통해 표준화된 훈련으로 개발, 적용될 필요가 있다고 판단된다.

본 연구에서 지각된 호흡곤란을 수정된 Borg scale을 사용하였는데, 가정호흡재활 프로그램 관련 연구논문을 분석한 Oh, Kim, Kim, Park과 Lee(2002)의 연구에서도 총 29편의 대상논문 중 호흡곤란을 측정하기 위해서는 Bor g scale이 58.6%로 가장 많이 사용된 것으로 나타났다고 하여, 적합한 도구를 사용한 것으로 판단된다.

호흡재활훈련이 주관적으로 지각한 호흡곤란에 미치는 효과에 대해서는 Ramirez-Venegas, Ward와 Olmstead(1997)은 호흡

재활훈련이 가스교환이나 폐기능을 직접적으로 호전시키지는 못하지만 환자의 활동내구성을 증가시키므로 호흡곤란 정도를 완화시킨다고 하였으며 Readdon, Award와 Nomandin(1994)의 연구에서 호흡재활 치료 후 호흡곤란 정도가 완화되었다. Kim(2001)의 연구에서도 재활 치료후에 연구자가 측정한 호흡곤란 정도와 대상자가 느끼는 주관적 호흡곤란 모두 완화되는 것으로 나타나는데, 본 연구에서도 대상자들은 호흡재활 훈련 후 말할 때, 휠체어로 30분 활동시, 노래할 때 모두 지각된 호흡곤란이 저하되어, 일치된 결과를 보였다.

Jain, Brown, Tun, Gagnon과 Garshick(2000)은 척수손상환자에서 폐기능은 손상의 수준, 중증도외에 손상 이전의 흉부손상, 수술, 연령, 손상 후 기간, 평생흡연여부, 비만, 천명, 최대흡기압 등에 영향을 받는 것으로 보고하였고, 특히 만성 척수손상환자에서 호흡기 기능부전이 흔하다고 하였다. Baydur, Adkins과 Milic-Emili(2001)은 척수손상환자에서 손상수준과 자세, 그리고 흡연여부가 폐기능에 어떤 영향을 미치는지 분석한 결과 자세와 폐기능이 관련있음을 보여주었다. 또한 손상수준이 내려갈수록, 흡입총량은 증가하는 것으로 나타났으며, 최근에 흡연을 한 하반신마비 환자는 흡연을 하지 않은 환자에 비해 폐용량이 감소한 것으로 나타났다.

본 연구결과 훈련전 시점에서 손상정도, 손상위치, 손상복합도, 손상기간에 따라 최대기침유량이 평균의 차이를 보여, 향후 연구에서는 이들 척수손상관련 특성에 따른 호흡기능의 분석이 보다 자세히 평가될 필요가 있다고 판단된다. 특히 손상기간이 13개월 이상인 군의 평균이 손상 12개월 이내의 군보다 낮게 나타난 것은 만성 척수손상환자에게 호흡기능 부전이 흔하다고 한 Jain, Brown, Tun, Gagnon과 Garshick(2000)의 연구결과에서 이해될 수 있다.

특히 본 연구에서 환자들이 주관적으로 평가한 호흡재활훈련의 효과에서 '가래가 잘 뺏어짐'을 가장 많은 대상자가 인정하여, 최대기침유량의 증가와 일치하는 결과라 판단된다. 또한 '말소리, 목소리, 기침소리가 커짐'의 반응이 많았던 것도, 휠체어로 30분 활동할 때와 함께 말할 때, 노래할 때의 지각된 호흡곤란을 평가한 본 연구의 접근법이 실제 임상실무에서 경수손상환자의 호소에 민감한 재활전문간호사의 활동에 기초함으로써 대상자에게 의미있는 평가지표 개발에 효과적임을 보여주는 것이라 판단된다.

그러나 본 연구는 단일군 전후 실험설계로 연구결과의 일반화에 한계를 가지고 있으므로, 향후 대조군과 무작위할당의 원칙을 적용한 연구가 필요하다.

## 결론 및 제언

본 연구는 단일군 전후실험설계로 입원한 경수손상환자에게

재활전문간호사가 주도하는 4주간의 호흡재활프로그램이 환자의 호흡기능에 어떤 효과를 보이는 지를 규명하기 위해 수행되었다.

호흡재활훈련은 공기누적훈련, 도수보조기침법, 복식호흡훈련으로 구성되며, 약 30분 정도의 사전교육 후, 1회 20분 정도씩 1일 2회씩 총4주에 걸쳐 시행되었으며, 호흡기능은 최대기침유량, 말할 때, 휠체어로 30분 운동시, 노래할 때의 지각된 호흡곤란을 수정된 Borg scale로 측정하였으며, 주관적인 호흡재활의 효과도 개방형질문으로 구하였다.

2007년 6월부터 10월까지 수행되었으며, 최대기침유량은 최대유량측정기(peak flow meter)를 이용하여 직접 측정하였으며, 지각된 호흡곤란은 수정된 Borg scale을 이용하였다. 측정시점 별 호흡기능, 즉 최대기침유량과 지각된 호흡곤란은 Repeated measure ANOVA로 분석하였다.

연구결과 대상자의 손상시기는 평균 20.2개월이었고, 완전 손상이 60%(12명)이고, 경수 2, 3번의 손상이 35%(7명)이었다. 4주간의 호흡재활훈련이 호흡기능에 미친 효과는 통계적으로 유의하게 나타났다. 최대기침유량이 훈련 전 176.25에서 훈련 2주후엔 205.50, 훈련 4주후엔 212.50으로 통계적으로 유의하게 향상되었다( $p < .001$ ). 수정된 Borg Scale로 측정한 지각된 호흡곤란 정도에서 말할 때 호흡곤란은 훈련 전 2.50에서 2주후 1.55, 4주후엔 1.28로 통계적으로 유의하게 호흡곤란이 감소한 것으로 나타났으며( $p < .001$ ), 휠체어 타고 활동시 호흡곤란은 훈련 전 2.15에서 2주후 1.48, 4주후엔 1.18로 통계적으로 유의하게 호흡곤란이 감소한 것으로 나타났고( $p < .001$ ), 노래할 때 호흡곤란 역시 훈련 전 3.75에서 2주후 2.58, 4주후엔 2.23로 통계적으로 유의하게 호흡곤란이 감소한 것으로 나타났다( $p < .001$ ). 주관적으로 평가한 호흡재활훈련의 효과에서 복수로 응답한 대상자들은 '가래가 잘 뺏어짐'을 55%(11명)에서 응답하여 가장 높게 나타났으며, 다음이 '말소리(목소리, 기침소리)가 커짐'의 30%(6명), '호흡량이 증가함'과 '가슴이 시원해짐'이 각각 20%(4명)으로 나타났다.

결론적으로 공기누적훈련, 도수보조기침법, 복식호흡훈련으로 구성된 호흡재활훈련이 경수손상환자의 호흡기능에 미치는 효과는 긍정적으로 검증되었으며, 특히 말할 때, 노래할 때의 지각된 호흡곤란을 평가한 접근법은 임상실무에서 환자를 돌보는 재활전문간호사의 관점이 잘 살아난 접근법으로 이론과 실무 그리고 연구의 접목의 의미를 확인시켜 주었다.

이상의 연구결과를 토대로 다음의 연구를 제언한다.

- 대조군과 무작위할당의 원칙을 살린 호흡재활훈련의 효과를 보는 연구가 필요하다.
- 환자의 연령, 흡연여부, 손상위치, 손상시기 등이 경수손상환자의 호흡기능과의 관련성을 보는 연구가 필요하다.

## References

- Baydur, A., Adkins, R. H., & Milic-Emili, J. (2001). Lung mechanics in individuals with spinal cord injury: effects of injury level and posture. *J Appl Physiol*, *90*, 405-411.
- BEC (2007). *Respiratory rehabilitation for spinal cord injury patient*. Retrived November 25, 2007, from <http://breatheasyclub.com>
- Burdon, J. G. W., Juniper, E. F., Killian, K. J., Hargrave, G. E., & Campbell, E. J. M. (1982). The perceived breathlessness in asthma. *Am Revie of Resp Dis* *126*, 825-828.
- Choi, K. H., Park, J., Jo, W. J., Leem, C. M., Lee, S. D., Ko, Y. S., Kim, W. S., Kim, D. S., & Kim, W. D. (1996). Effect of respiratory rehabilitation in COPD. *Tuber & Resp Dis*, *43*(5), 736-745.
- DiMarco, A. F., Kowalski, K. E., Geertman, R. T., & Hromyak, D. R. (2006). Spinal cord stimulation: A new method to produce an effective cough in patients with spinal cord injury. *Am J Resp & Criti Care Med*, *173*, 1386-1398.
- Jain, N. B., Brown, R., Tun, C. G., Giagnon, D., & Garshick, E. G. (2006). Determinants of forced expiratory volume in 1 second(FEV1), Forced vital capacity(FVC), and FEV1/FVC in chronic spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*, *87*, 1327-1333.
- Kelly, B. J., & Luce, J. M. (1991). The diagnosis and management of neuromuscular disease causing respiratory failure. *Chest*, *90*, 1485-1494.
- Kim, E. K., Lee, B. S., Kim, D. A., & Jang, J. H. (2006). Effect of 4weeks respiratory rehabilitation program for hospitalized cervical cord injury patients. *Korea Nat Rehab Paper*.
- Kim, A. K. (2001). The study on the effects of a respiratory rehabilitation program for COPD patients. *J Korean Acad Nurs*, *31*(2), 257-277.
- Kim, E. J., & Cho, B. H. (2001). An experimental study of deep breathing exercise using phonation on effect of pulmonary ventilatory function, dyspnea, and duration of chest tube insertion in patients with pneumothorax. *Chonnam J Nurs Sci*, *6*(1), 17-37.
- Kim, I. J. (1994). A study on learning needs about altered elimination of spinal cord injury patients- A comparison patients' and nurses' perceptions. *J Korean Acad Nurs*, *24*(1), 129-142.
- Lee, I. S. (1985). *An experimental study of the effect of regular deep breathing exercise on pulmonary ventilatory function of postoperative abdominal surgery patients*. Seoul National University, Master's degree thesis of Nursing.
- Oh, E. G., Kim, S. H., Park, H. O., Bang, S. Y., Lee, C. H., Kim, S. H. (2003). Effects of a short-term home-based pulmonary rehabilitation program in patients with chronic lung disease. *J Korean Acad Nurs*, *33*(5), 570-579.
- Oh, E. G., Kim, S. H., Kim, S. H., Park, H. O., Lee, C. W. (2002). The analysis of research on the home-based pulmonary rehabilitation program. *J Korea Acad Adult Nurs*, *14*(3), 368-377.
- Oh, H. S. (2003). Meta-analysis on the effectiveness of pulmonary rehabilitation program on exercise capacity/ tolerance and general health status. *J Korean Acad Nurs*, *33*(6), 743-752.
- Park, Y. S., & Kim, J. H. (2003). Affect factors to motivation of rehabilitation wity spinal cord injury. *J Korea Acad Public Health Nurs*, *17*(1), 83-95.
- Ramirez-Venegas, A., Ward, J., & Olmstead, E. M. (1997). Effects of exercise training on dyspnea measures in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopul Rehab*, *17*, 103-119.
- Readdon, J., Award, E., & Normandin, E. (1994). The effect of comprehensive outpatients pulmonary rehabilitation on dyspnea. *Chest*, *105*(4), 1046-1052.
- Ries, A. F., Kaplan, R. M., Limburg, T. M., & Prewit, L. (1995). Effects of pulmonary rehabilitaion on physiological and psychological outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Annal of Inter Med*, *122*, 823-832.

# The Effects of Respiratory Rehabilitation Training on Respiratory Functions of Cervical Spinal Cord Injury Patients

Cho, Nam-Ok<sup>1)</sup> · Park, Soo-Won<sup>2)</sup> · Kim, Keum-Soon<sup>3)</sup> · Kim, Sun-Ok<sup>4)</sup>  
Kim, Inja<sup>5)</sup> · Park, Song-Ja<sup>6)</sup> · Park, Jee-Won<sup>7)</sup> · Yoo, Kyung-Hee<sup>8)</sup>

1) Associate professor, Department of Nursing, Korea National Open University, 2) Chief, Division of Nursing, National Rehabilitation Center  
3) Professor, College of nursing, Seoul National University, 4) HN, Division of Nursing, National Rehabilitation Center  
5) Associate professor, Department of Nursing, Daejeon University, 6) Associate Professor, College of nursing, Eulji University  
7) Professor, College of Nursing, Ajou University, 8) Professor, Department of Nursing, Soonchunhyang University

**Purpose:** This study was to investigate the effects of respiratory rehabilitation training on the respiratory functions of hospitalized cervical spinal cord injury patients. **Methods:** One group pre and post test design was used. Subjects were 20 cervical spinal cord injury inpatients of the national rehabilitation center. Training program consisted of air cumulation training, manual assisted coughing training, and abdominal breathing. Trained rehabilitation nurse implemented 20 minutes program twice a day for 4 weeks. Respiratory function was measured as peak coughing flow rate, and perceived respiratory difficulty after activity on wheel chair for 30 minutes and during speaking and singing. Perceived respiratory difficulty was measured with modified Borg scale. Also content analysis was done with the result of open ended question about subjective feeling about training. All variables were measured 3 times before, 2weeks and 4 weeks after the program. **Results:** Peak coughing flow rate significantly improved after compared to before training. Also all three perceived respiratory difficulty variables decreased significantly after training. In the content analysis, 'it's easier to cough up phlegm' was the most frequent answered subjective feeling. 'Sound at speaking and coughing became louder', 'respiratory volume increased', and 'comfortable chest feeling' were frequent answered subjective feeling, in order. **Conclusion:** Although it is preliminary since no control group, respiratory rehabilitation training was found to be effective to improve respiratory function in terms of peak coughing flow rate, perceived respiratory difficulty, and subjective feeling. It is necessary further systemic research to investigate the effects of respiratory rehabilitation training.

**Key words :** Cervical spinal cord injury, Respiratory rehabilitation, Respiratory function

• Address reprint requests to : Cho, Nam-Ok  
Department of Nursing, Korea National Open University  
169, Dongsung-dong, Jongno-Gu Seoul, Korea  
Tel: 82-2-3668-4745 Fax: 82-2-3673-4274 E-mail: okcho@knou.ac.kr