

경수 손상 환자에게 공기 누적 운동을 이용한 호흡 재활의 효과

김명권 · 조미숙¹ · 황보각²

대구대학교 대학원 재활과학과, ¹나사렛대학교 물리치료과, ²대구대학교 재활과학대학 물리치료학과

The Efficacy of Pulmonary Rehabilitation Using Air Stacking Exercise in Cervical Cord Injured Patients

Meung-kwon Kim, PT, MS, Mi-suk Cho, PT, PhD¹, Gak Hwang-bo, PT, PhD²

Major in Physical Therapy, Department of Rehabilitation Science, Graduate School of Daegu University

¹Department of Physical Therapy, Korea Nazarene University

²Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University

<Abstract>

Purpose : This study investigated the effects of air stacking exercise on respiratory ability of patients with cervical cord injury.

Methods : The subjects of this study were 30 patients with cervical cord injury were randomly placed in an experimental group($n=15$) and a control group($n=15$), respectively. Basic therapeutic exercise(ROM exercise, stretching exercise, strengthening exercise) were conducted twice a day for 30 minutes each time in all subjects and air stacking exercise was additionally conducted on the experimentally group only. Air stacking exercise was conducted for 4 weeks, twice a day, 5 times a week and repeated 10 to 15 times each time. Lung capacity, MIC and, peak cough flow were measured and evaluated.

Results : The results showed that FEV1, FVC, MIC, UPCF and APCF were significantly increased($p<.05$), but FEV1/FVC didn't show the significant differences in an experimental group. In a control group, the findings showed that FEV1, FVC were increased significantly($p<.05$) while FEV1/FVC, MIC, UPCF, and APCF didn't show the significant differences. There were significant differences in FEV1, FVC, MIC, and APCF between a experimental group and a control group in the results of Pulmonary Function Test after conducting the pulmonary rehabilitation. However, no significant differences were found in FEV1/FVC, and UPCF between a experimental and a control group($p>.05$).

Conclusion : air stacking exercise has positive effects on the improvements of cough functions and that of pulmonary functions such as lung volume, lung elasticity in patients with cervical cord injury.

Key Words : Air stacking exercise, Cervical cord injured, Pulmonary rehabilitation

I. 서 론

현대 사회는 지속적인 경제 성장과 더불어 의학이 발달함에 따라 뇌혈관 질환, 외상에 의한 뇌손상 및 척수손상환자들의 급성기 생존율이 높아지면서 재활의학과 입원치료가 필요한 환자들이 증가하고 있다(보건복지부, 2005). 척수손상의 발생 빈도를 보면, 남성의 발생률이 여성에 비해 4배가 많으며, 호발연령은 사회적 활동과 생산성이 높은 시기의 청장년층인 16~30세가 61.1%, 31~45세가 19.4%를 차지하여(서문자 등, 2003), 환자 개인뿐만 아니라 이들이 속해 있는 가정과 지역사회에서도 많은 영향을 미치고 있다(O' Sullivan와 Schmitz, 2001). 특히 경수 손상 환자의 주요 사인의 하나인 호흡기계 합병증의 주기적인 평가와 효과적인 관리, 경수 손상 환자들의 사망률과 합병증의 유병률 등을 낮추고, 삶의 질을 향상시키는 중요한 요소 중 하나로 알려져 있다(De Vivo 등, 1999; Frankel 등, 1998). 경수 손상 환자는 손상부위에 따라 횡격막과 호기근, 흡기근의 마비를 보이며, 이로 인해 환기 장애(ventilatory disorder)를 보인다(Mansel과 Norman, 1998). 경수와 상 흉수의 손상을 당하면 횡격막, 내측간근, 보조 호흡근, 복근 등 호흡과 관련된 근육들이 제 기능을 하지 못하게 된다(Cotton 등, 2005). 호흡근 마비의 결과로 무기 폐와 폐렴과 같은 호흡기계 합병증의 위험률이 높아지게 된다(Linn 등, 2000). 호흡기계 합병증의 주요한 원인은 기도 내 분비물의 부적절한 제거로 인하여 나타나며, 이는 호흡근의 마비로 인하여 흉곽 내압과 복압이 낮아서 기도 내 분비물을 제거할 수 있을 정도의 충분한 최대기침유량(peak cough flow)을 생성하지 못하기 때문이다(Bach 등, 1993).

기침은 생체의 중요한 방어기전의 하나로 기도 내로 흡입된 이물질이나 과도한 기도분비물을 제거하는 역할을 한다. 정상인들은 감기와 같은 호흡기계 감염에 의해 호흡기내 분비물이 발생하면 기침을 통해 분비물을 배출시켜 폐렴 등의 합병증을 예

방할 수 있다(Bach와 Saporito, 1996). 기침을 효율적으로 하기 위해서는 충분한 공기의 흡입과 효과적인 성문(glottis) 폐쇄가 선행되어야 하며, 호기근이 정상적으로 수축하여 흉곽 및 복강 내 압력을 충분히 증가시켜야 한다(Bach와 Saporito, 1996). 효과적인 기침을 위해서는 흡기 시 최소한 2.3L의 공기가 흡입되어야 하며, 호기근의 수축을 위해 흉복강의 압력이 200cmH₂O 이상 증가되어야 한다(Irwin 등, 1998). 현재까지 기침 능력을 향상시키기 위하여 많은 방법들이 사용되어 왔으나 주로 호기근 약화를 보조하기 위한 방법들이었다. 흡기 능력이 저하되어 기침 전 흡입공기량이 적은 환자에서는 호기 보조만 하는 것으로는 기침을 효율적으로 보조하는 데 한계가 있다. 따라서 보조 기침 시 효율적으로 기침을 유도하기 위해서는 호기근 보조와 더불어 기침 이전에 충분한 공기를 흡기할 수 있도록 흡기 보조를 해주어야 한다(Bach, 1993; Kang과 Bach 2000; Kirby와 Namerias, 1966). 흡기 보조를 위한 방법으로 기계적 기침 보조기(In-exsufflator, J. H. Emerson Co, USA)가 효과적이거나 비용 면에서 부담이 되고 다른 방법으로 흉곽 압박을 통한 보조 기침 유도 방법이나 도수 소생기를 이용한 폐에 공기를 주입하는 흡기 보조 운동인 공기 누적 운동 방법이 있다(Kang과 Bach 2000). 기침 전 흡입공기량을 적절히 확보하기 위해서는 병이 발병하여 능동적으로는 흡입 공기량이 적어지더라도 수동적으로나마 폐에 많은 양의 공기가 주입될 수 있도록 질환의 초기부터 폐와 흉곽의 유순도(compliance)를 유지하기 위한 조치를 취해야 한다. 강 성웅 등(2007)은 신경 근육계 질환 환자에게 공기누적운동을 시행하여 폐유순도와 보조 최대 기침유량이 증가되었고, Brito 등(2009)은 뒤센형 근 이영양증 환자에게 공기누적운동을 시행하여 최대 기침유량이 향상 되었다고 한다. 하지만 경수 손상 환자를 대상으로 공기누적운동의 효과에 대한 연구는 아직 진행되지 않았다. 따라서 경수 손상 환자 스스로 최대한의 공기를 흡기하게 한 후 도수 소생기로 수동적

으로 공기를 주입하여 폐를 최대한 팽창시키는 흡기 보조 운동인 공기누적운동을 지속적으로 시행한 후 폐활량, 최대 주입 용량과 최대 기침 유량 증가에 미치는 효과에 대해 연구하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

2009년 1월부터 2010년 1월동안 대전광역시에 위치한 ○○대학교병원 재활의학과에 입원치료를 받은 경수 손상 환자 30명을 대상으로 하였다. 대상자들에게 실험과정에 대한 충분한 설명을 하였고 실험 전 자발적인 참여 의사를 표시하는 동의서를 받았다. 실험 군과 대조군은 입원 순서대로 동전 던지기 방법을 이용하여 무작위로 배정하였으며 한 군에 15명 배정이 완료되면 반대 군에 환자를 배정하여 실험을 진행하였다. 대상자는 모두 호흡기 계통의 질병에 대한 과거력이 없고 척수 손상 이전부터 폐 질환이 있었거나 심혈관 질환, 대사이상, 동반된 뇌 손상으로 인한 인지장애가 있는 경우, 기관절개술 후 도관을 유지하고 있는 경우는 이번 실험에서 제외하였다. 실험군은 남자 13명, 여자 2명이었으며, 평균 연령은 35.40±8.80세였다. 손상 후 기간은 평균 5.20±2.24개월이었다. 대조군은 남자 12명, 여자 3명이었으며, 평균 연령은 39.40±7.80세였다. 손상 후 기간은 평균 5.13±1.84개월이었다. 실험 군과 대조군의 일반적 특성에서는 유의한 차이는 없었다(Table 1).

2. 연구 방법

운동 방법은 실험군과 대조군 모두 기본적인 운



Fig 1. Air stacking exercise

동치료(관절가동운동, 신장운동, 근력강화운동)를 하루에 30분씩 2회, 주 5회, 4주간 실시하고 실험 군에서 만 공기 누적 운동을 추가적으로 시행하였다. 공기누적 운동 방법은 먼저 환자는 편안하게 바로 누운 자세를 취한 채로 도수소생기(ambu bag, Hudson Respiratory Care Inc, USA)에 마스크를 연결하여 코와 입으로 동시에 숨을 쉬도록 하고, 환자가 깊게 흡기한 직후에 도수소생기를 2~3회 힘껏 짜서 공기를 넣어준 후, 2~3초 입을 다물고 숨을 참았다가 입으로 천천히 공기를 완전히 배출할 때까지 호기하도록 지시하였다(조남옥 등 2007). 공기 누적운동은 한번 시행 시 10~15번씩 하루에 2회, 주 5회, 4주간 시행하였다(Fig 1).

3. 실험도구

1) 폐활량과 최대 주입용량

폐활량과 최대 주입용량은 폐활량계(Micro Spirometer, Micro Medical Ltd ,UK)로 측정하였다. 폐활량은 측정 항목인 1초간 노력성 호기량(forced expiratory volume at one second, FEV1), 노력성 폐활량(forced

Table 1. The general characteristics of subjects (Mean±SE)

	Cont. (n=15)	Exp. (n=15)	χ^2/t	p
Sex(M/F)	12/3	13/2	.24	.50
Age(years)	39.40±7.80	35.40±8.80	-1.312	.20
Time since onset(months)	5.13±1.84	5.20±2.24	.089	.93

Exp.: Experimental group, Cont.: Control group



Fig 2. Micro Spirometer

vital capacity, FVC), 노력성호기비(forced expiratory ratio, FEV1/FVC)를 측정 하였다(Fig 2). 최대 주입 용량(maximal insufflation capacity, MIC)은 폐 탄력 성 변화를 간접적으로 측정하는 방법으로 측정은 앉은 자세에서 환자가 스스로 흡입할 수 있는 최대 한의 공기를 들이마시게 한 후 도수 소생기로 경구 를 통해 주입할 수 있는 만큼의 최대한의 공기를 추가로 주입시킨 후 최대로 호기시켜서 폐활량계로 용량을 측정하였다.

2) 기침 능력 평가

최대 기침유량(peak cough flow, PCF)은 최대기 침유량 측정기(Peak Flowmeter, Micro Medical Ltd, UK)를 이용하여 환자에게 최대한 힘차게 기침을 하 게 하여 측정하였다(Fig 3). 본 연구에서는 다음의



Fig 3. Peak Flowmeter

2가지 상황에서의 최대 기침유량을 측정하였다.

(1) 비 보조 최대 기침유량(unassisted PCF, UPCF)

환자 스스로 흡입할 수 있는 최대용량을 들이마 신 후 최대한 힘차게 기침을 하게하여 측정하였다. 각각의 검사는 3회 시행하여 얻은 각 측정치 중 최 대값을 선택하였다.

(2) 보조 최대 기침유량(assisted PCF, APCF)

환자 스스로 흡입할 수 있는 최대 용량을 들이마 신 후 도수소생기로 공기를 추가로 주입시킨 다음 최대한 힘차게 기침을 할 때 힘차게 복부를 밀어주 면서 측정하였다. 각각의 검사는 3번 시행하여 얻은 각 측정치 중 최대값을 선택하였다.

4. 통계 분석

수집된 자료는 SPSS 12.0 for Windows를 이용하 여 분석하였다. 전체 대상자는 정규성 검증 결과 모 든 변수가 정규분포를 이루었다. 대상자의 일반적 특성과 종속변수의 동질성 검정을 위해 χ^2 -검정과 독립 t-검정(independent t-test)을 사용하였다. 각 그 룹의 평균 및 표준편차를 구한 후 실험 전 후의 폐 기능, 최대주입용량(MIC), 비 보조 최대 기침유량 (UPCF), 보조 최대 기침유량(APCF) 측정치의 변화 를 확인하기 위해 대응 t-검정(Paired t-test)을 실시 하고 실험 전후의 집단 간 차이를 검증하기 위해 독립 t-검정(independent t-test)을 실시하였다. 모든 통계적 유의수준은 .05로 하였다.

III. 결 과

1. 실험군과 대조군의 호흡 재활 치료 전후의 호 흡기능 수치 비교

실험군은 치료 전후 호흡 기능검사에서 FEV1은 1.37±0.31L에서 1.47±0.36L로, FVC는 1.43±0.32L에 서 1.59±0.39L로, MIC는 1.51±0.30L에서 2.02±0.41L 로, UPCF는 172.07±44.25L/min에서 174.13±44.36L/min

Table 2. The effect of air stacking exercise on experimental variables

Parameter	Group		Mean±SE	t	p
FEV1(L)	Exp.(n=15)	Pre	1.37±.31	-4.283	.00*
		Post	1.47±.36		
	Cont.(n=15)	Pre	1.60±.23	-2.272	.03*
		Post	1.62±.23		
FVC(L)	Exp.(n=15)	Pre	1.43±.32	-4.461	.00*
		Post	1.59±.39		
	Cont.(n=15)	Pre	1.66±.23	-2.182	.04*
		Post	1.69±.23		
FEV1/FVC (%)	Exp.(n=15)	Pre	95.74±3.68	1.793	.09
		Post	93.28±6.71		
	Cont.(n=15)	Pre	96.63±2.83	.731	.47
		Post	96.13±3.25		
MIC(L)	Exp.(n=15)	Pre	1.51±.30	-6.671	.00*
		Post	2.02±.41		
	Cont.(n=15)	Pre	1.67±.21	-1.675	.11
		Post	1.70±.23		
UPCF (L/min)	Exp.(n=15)	Pre	172.07±44.25	-3.072	.00*
		Post	174.13±44.36		
	Cont.(n=15)	Pre	190.47±20.45	-.323	.75
		Post	190.80±21.34		
APCF (L/min)	Exp.(n=15)	Pre	176.53±44.56	-12.812	.00*
		Post	203.67±42.36		
	Cont.(n=15)	Pre	191.27±21.11	-.211	.83
		Post	191.47±21.70		

* = p<.05

FEV1 : Forced expiratory volume at one second

FVC : Forced vital capacity, MIC : Maximal insufflation capacity

UPCF : Unassisted peak cough flow, APCF : Assisted peak cough flow

Exp. : Experimental group, Cont. : Control group

로, APCF는 176.53±44.56L/min에서 203.67±42.36L/min로 유의한 차이를 보였고(p<.05), FEV1/FVC는 95.74±3.68%에서 93.28±6.71%로 치료 전후 유의한 차이가 없었다. 대조군은 치료 전후 호흡 기능검사에서 FEV1는 1.60±0.23L에서 1.62±0.23L로, FVC는 1.66±0.23L에서 1.69±0.23L로 유의한 차이를 보였으나(p<.05), FEV1/FVC는 96.63±2.83%에서 96.13±3.25%로, MIC는 1.67±0.21L에서 1.70±0.23L로, UPCF는

Table 3. Effect of Air stacking exercise on all measurements between groups

Parameter	Exp.(n=15)	Cont.(n=15)	t	p
FEV1(L)	.10±.09	.02±.03	3.272	.00*
FVC(L)	.15±.13	.03±.05	3.331	.00*
FEV1/FVC (%)	-2.45±5.29	-.50±2.63	-1.281	.21
MIC(L)	.51±.29	.02±.05	6.212	.00*
UPCF (L/min)	2.06±2.60	.33±4.01	1.403	.17
APCF (L/min)	27.13±8.20	.20±3.64	11.625	.00*

* = p<.05

Exp. : Experimental group, Cont. : Control group

190.47±20.45L/min에서 190.80±21.34L/min으로, APCF는 191.27±21.11L/min에서 191.47±21.70L/min로 치료 전후 유의한 차이가 없었다(Table 2).

2. 실험군과 대조군 간의 호흡 재활 치료 전후의 호흡기능 수치 비교

실험군과 대조군 간의 호흡 재활 치료 전후 호흡기능 검사에서 FEV1, FVC, MIC, APCF는 실험군과 대조군 사이에 유의한 차이를 보였다(p<.05). 하지만 FEV1/FVC, UPCF는 실험군과 대조군 사이에 유의한 차이가 없었다(Table 3).

IV. 고 찰

경수 손상 환자는 손상부위에 따라 호기근, 흡기근 같은 호흡근육의 마비가 오게 되고, 이로 인해 환기 장애를 보이게 되어, 무기 폐와 폐렴과 같은 호흡기계 합병증의 위험이 높아지게 된다(강창희 등, 1984; Mansel과 Norman, 1998). 호흡기계 합병증의 주요한 원인은 기도 내 분비물의 부적절한 제거이므로 이와 같은 호흡기계 합병증을 줄이고, 사망률을 낮추기 위해서는 효과적으로 기도 내 분비물의 제거가 필수적인데(Braun 등, 1984), 경추 손상 환자들은 기도 내 분비물을 적절히 제거할 수 있는 정도의 충분한 최대 기침 유량을 생성하지 못하는 것으로 알려져 있다. 또한 최대 주입 용량이 클수록 환자의 기침 능력이 증가하게 되므로, 최대 주입 용량을 증가시킬수록 환자의 기침능력을 증가시킬 수 있다(Bach, 1993). 이에 따라, 본 연구는 입원한 경수 손상 환자를 대상으로 공기누적운동을 적용한 후 폐활량, 최대 주입용량, 기침 능력에 미치는 영향을 알아봄으로써 효과적인 치료 방향을 제시하기 위해서 이번 연구를 실시하였다.

호흡기능 측정방법으로 폐의 용적을 평가하는 방법인 폐활량, 최대 주입 용량은 Micro Spirometer로 측정하였고 기침 능력은 Peak flowmeter를 이용하여 평가하였다. Micro Spirometer와 Peak flowmeter는 박창일 등(2002)에 의해 타당성이 입증된 장비로서 Micro Spirometer는 폐활량을 수치화하여 폐 기

능을 간접적으로 볼 수 있는 장비이고 Peak flowmeter는 폐에서 공기가 얼마나 빠르게 들어오고 나가는지를 측정하는 효과적인 장비여서 본 연구에 이용되었다.

경수 손상 환자는 호기에 작용하는 복부 근육과 늑간 근육은 마비된 상태이지만, 대흉근의 작용으로 비록 정상보다는 작지만 호기 예비 용량을 유지할 수 있다. 경수 손상 환자의 폐 기능을 향상시키기 위해서는 4주 이상 호흡 재활 치료를 실시하여야 효과가 크다고 하여(편성범 등 1994), 본 연구에서도 4주 동안 치료 프로그램을 통하여 폐 기능 향상이 나타나는지에 대해 연구하였다.

이번 연구결과에서 경수 손상 환자를 대상으로 공기 누적 운동을 시행한 군의 폐 기능 변화를 본 결과 노력 성 폐활량(FVC), 1초간 노력성호기량(FEV1), 최대 주입용량(MIC), 비 보조 최대 기침유량(UPCF), 보조 최대 기침유량(APCF)에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 이는 경수 손상환자의 호흡 운동 치료 후 제한성 환기 장애를 보인 환자들의 노력성 폐활량(FVC)이 66.0%에서 6주 후 81.1%로 유의하게 증가한 결과를 나타낸 편성범 등(1994)의 연구와 일치한다. 그리고 공기 누적 운동 군과 대조군 간의 치료 후 변화에서도 노력 성 폐활량(FVC), 1초간 노력성호기량(FEV1), 최대 주입용량(MIC), 보조 최대 기침유량(APCF)에서 유의한 차이를 보였다. 이상의 결과를 통해서 알 수 있듯이 제한성 폐 질환 양상을 보이는 척수 손상 환자에서 공기 누적 운동을 통해 폐활량의 증가를 의미하는 노력 성 폐활량(FVC), 1초간 노력성호기량(FEV1)이 증가하였고, 이를 통해 흉곽과 폐 탄성도가 증가 되어 최대 주입용량(MIC), 보조 최대 기침유량(APCF)이 증가된 것이라고 생각된다. 이를 뒷받침 해주는 내용은 다음과 같다.

강성웅 등(2007)은 신경근육계 질환 환자에게 공기누적운동을 1년 동안 시행한 후 최대 주입용량(MIC)이 증가한 군에서 보조 최대 기침유량(APCF), 비 보조 최대 기침유량(UPCF)의 유의한 증가를 나타냈다.

조남옥 등(2007)은 경수 손상 환자에게 호흡 재활 방법 중 공기누적운동, 도수 보조 기침법, 복식

호흡훈련을 적용하여서 최대기침유량의 유의한 증가를 나타냈다. 경수 손상으로 인해 흡기근 중 늑간 근육의 마비와 경직이 발생하고, 이는 호흡 시 늑골장의 움직임을 감소시켜서 늑골장의 강직을 유발하고 폐를 확장시킬 수 있는 압력(distending pressure)을 저하시켜 결국은 폐 용량이 감소하게 되고 흉곽과 폐 탄성도의 감소로 호흡 시 일량이 증가하게 되는데(Estienne과 DeTroyer, 1986), 공기 누적 운동을 시행한 군의 최대 주입용량(MIC) 증가로 인해 기침 전 충분한 양의 공기를 흡입하게 하여 보조 최대 기침유량(APCF)이 증가했다고 생각된다.

Kang과 Bach(2000)는 최대주입용량이 증가한 경우 폐활량과 비 보조 최대기침유량(UPCF)이 감소될 지라도 복근 및 공기량보조 최대기침유량(APCF)은 증가하므로 효율적인 기침을 위해서는 최대주입용량(MIC)이 무엇보다도 중요함을 강조했다.

공기 누적 운동 군이 대조군에 비해 노력성호기비(forced expiratory ratio, FEV1/FVC)에서 유의한 차이를 보이지 않는 것은 경수 손상 환자의 폐 기능 평가는 폐쇄성 폐 실질 질환과는 달리 흉곽 및 폐 탄성도의 감소로 인해 폐활량, 흡기 용적, 그리고 기능적 잔기량(FRC, functional residual capacity)의 구성요소 중 특히 호기성 예비용적(ERV, expiratory residual volume)의 감소를 보이는 제한성 양상(restrictive pattern)을 보이는데(Mansel & Norman, 1998), 폐 기능의 제한성 양상은 1초간 노력성호기량(FEV1)과 노력 성 폐활량(FVC)이 동시에 감소가 되어 노력성호기비(forced expiratory ratio, FEV1/FVC)는 공기누적운동 후 1초간 노력성호기량(FEV1)과 노력 성 폐활량(FVC)이 증가하더라도 노력성호기비(FEV1/FVC)는 큰 변화를 보이지 않았다고 생각된다. 이는 척수손상과 같은 제한성 폐질환의 경우 노력성호기비(FEV1/FVC)는 크게 변화되지 않는다는 이츠헤 등(2009)의 연구와 일치한다.

대조군의 4주 실험 후 호흡 기능 평가에서 1초간 노력성호기량(FEV1)과 노력 성 폐활량(FVC)의 증가는 운동치료가 상지 보조 호흡근의 강화로 인한 결과라고 생각된다.

이상과 같은 연구 결과를 종합해 본 결과 공기누적운동을 적용한 군이 대조군과 비교했을 때 1초간

노력성호기량(FEV1), 노력 성 폐활량(FVC), 최대 주입용량(MIC), 보조 최대 기침유량(APCF)에 유의한 변화를 나타내었다. 경수 손상 환자는 호흡근의 약화와 늑골장의 강직 등의 원인으로 폐활량과 폐 유순도의 감소가 나타나서 호흡 시 제한성 폐 질환의 양상을 보였지만 공기누적운동을 통하여 폐활량과 폐 유순도가 증가하였고 이를 통해 보조 최대기침유량의 증가를 나타내었다.

본 연구는 결과를 해석하는 데 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 많은 수의 대상자를 포함시키지 못하였기 때문에 연구 결과를 일반화하기에는 제한이 따른다. 둘째, 연구가 4주 동안의 단기간에 시행되었기 때문에 이후의 장기적인 효과를 평가하지 못하였다. 셋째, 본 연구에서 호흡근 근력의 변화에 대한 평가는 시행되지 않았다. 향후 연구에서는 호흡근 근력에 대한 평가와 더불어 추적관찰 기간을 포함한 장기적인 연구가 지속되어야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구에서는 경수 손상 환자의 호흡 기능 향상을 위해 공기 누적운동을 적용하였을 때 폐활량, 최대 주입 용량과 최대 기침 유량에 미치는 영향을 알아보기 위해 경수 손상 환자 30명을 대상으로 주 5회 4주 동안 치료 프로그램에 참여시킨 후 폐 기능 변화를 알아보았다. 공기 누적 운동을 시행한 군의 폐 기능 변화를 본 결과 노력 성 폐활량(FVC), 1초간 노력성호기량(FEV1), 최대 주입용량(MIC), 비 보조 최대 기침유량(UPCF), 보조 최대 기침유량(APCF)에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였고, 공기 누적 운동 군이 대조군에 비해 1초간 노력성호기량(FEV1), 노력 성 폐활량(FVC), 최대 주입용량(MIC), 보조 최대 기침유량(APCF)의 유의한 차이를 보였다. 이를 통해 공기 누적운동이 경수 손상 환자의 폐 용적과 폐 탄력성 같은 폐 기능 증진 및 기침 능력 증진에 긍정적인 효과를 나타냄을 알 수 있다. 경수 손상 환자에게 규칙적으로 공기 누적운동을 시행한다면 효과적으로 기도 분비물 및 이물질 배출을 도와 환기부전으로 인한 호흡기계 합병증을 감소시키는데 많은 도움이 될 것이라 생각한다.

참 고 문 헌

- 강성용, 조동희, 이상철 등. 신경근육계 질환에서 공기누적운동의 임상적 의의. 대한재활의학회지. 2007; 31(3):346-50.
- 강창희, 박영옥, 김동은. 만성 척수 손상 환자의 호흡능력 조사. 대한재활의학회. 1984;8(2):161-8.
- 보건복지부. 2004 보건복지백서. 보건복지부. 2005.
- 박창일, 신지철, 강성우 등. 경수 손상 환자에게 Mechanical In-Exsufflator를 이용한 호흡 재활 치료의 효과. 대한재활의학회. 2002;26(4):403-8.
- 서문자, 강현숙, 임난영. 재활간호. 한국방송대학교 출판부. 2003.
- 이충휘, 권오윤, 신현석. 심호흡계 물리치료학. 서울. 탐메디오피아. 2009;154.
- 조남욱, 박수원, 김금순 등. 호흡재활훈련이 경수손상환자의 호흡기능에 미치는 효과. 재활간호학회지. 2007;10(2):108-15.
- 편성범, 권희규, 김경희. 경수 손상 환자에서 호흡운동치료에 의한 폐기능 증진에 관한 연구. 대한재활의학회지. 1994;18(2):302-10.
- Braun SR, Giovannoni R, O'Connor M. Improving the cough in patients with spinal cord injury. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 1984;63(1):1-10.
- Bach JR, Smith WH, Michaels J et al. Airway secretion clearance by mechanical exsufflation for post-poliomyelitis ventilator-assisted individuals. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1993;74(2):170-7.
- Bach JR, Saporito LR. Criteria for extubation and tracheostomy tube removal for patients with ventilatory failure. A different approach to weaning. Chest. 1996;110(6):1566-71.
- Bach, JR. Mechanical insufflation-exsufflation. Comparison of peak expiratory flows with manually assisted and unassisted coughing techniques. Chest. 1993;104(5):1553-62 .
- Brito MF, Moreira GA, Pradella-Hallinan M. et al. Air stacking and chest compression increase peak cough flow in patients with Duchenne muscular dystrophy. Brazilian Journal of Pulmonology. 2009; 35(10):973-9.
- Cotton BA, Pryor JP, Chinwalla I et al. Respiratory complications and mortality risk associated with thoracic spine injury. Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care. 2005;59(6):1400-9.
- De Vivo, MJ, Krause JS, Lammertse DP. Recent trends in mortality and causes of death among persons with spinal cord injury. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1999;80 (11):1411-9.
- Estenne, M., DeTroyer, A. The effects of tetraplegia on chest wall statics. The American Review Respiratory Disease. 1986;134(1):121-4.
- Frankel HL, Coll JR, Charlifue SW et al. Long-term survival in spinal cord injury : a fifty year investigation. Spinal Cord. 1998;36(4):266-4.
- Irwin RS, Boulet LP, Cloutier MM. Managing cough as a defense mechanism and as a symptom. A consensus panel report of the American College of Chest Physicians. Chest. 1998;114(2):1335-815.
- Kang SW, Bach JR. Maximum insufflation capacity. Chest. 2000;118(1):61-5.
- Kirby NA, Narnerias MJ. An evaluation of assisted cough in quadriplegic patients. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1966;47(11):705-10.
- Linn WS, Adkins RH, Gong H Jr. Pulmonary function in chronic spinal cord injury: a cross-sectional survey of 222 Southern California adult outpatients. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2000;81(6):757-63.
- Mansel JK, Norman JR. Respiratory complications and management of spinal cord injuries. Chest. 1998;97(6):1446-52.
- O'Sullivan SB, Schmitz TJ. Physical Rehabilitation : Assessment and treatment. 4th ed. Philadelphia. FA Davis company. 2001.