

뒤시엔느 근이영양증 환자에게 기계적 기침보조기법 적용의 임상적 의의

김명권 · 지상구¹

대구대학교 대학원 재활과학과 물리치료전공, ¹울지대학병원 물리치료실

Clinical Implication of Mechanical Insufflation-Exsufflation Method in Patients with Duchenne muscular dystrophy

Myung-Kwon Kim, PT, MS, Sang-Gu Ji, PT, MS¹

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

¹Department of Physical Therapy, Eulji University Hospital

<Abstract>

Purpose : The aim of this study was to clarify the lung capacity, maximal insufflation capacity, and peak cough flow when a mechanical insufflation-exsufflation(MIE) method was used to increase Duchenne muscular dystrophy patients' lung function.

Methods : The subjects of the study were 21 patients with Duchenne muscular dystrophy. They were randomly selected from patients within the boundaries of the selection criteria, and divided into two groups; The subject group(n=11) used the mechanical insufflation-exsufflation method with traditional therapeutic exercise. The control group(n=10) used only traditional therapeutic exercise.

Results : The results indicated that maximal insufflation capacity, unassisted peak cough flow and assisted peak cough flow significantly increased in the subject group(p<.05). By contrast, in the control group, the results didn't indicate the significant differences from the variable. There were significant differences in maximal insufflation capacity and assisted peak cough flow between the subject group and the control group before and after the application of the mechanical insufflation-exsufflation method.

Conclusion : A mechanical insufflation-exsufflation method has positive effects on the improvements of cough functions and that of pulmonary functions such as lung volume, lung elasticity in patients with Duchenne muscular dystrophy.

I. 서 론

말초신경병(peripheral neuropathy), 운동신경질환(motor neuron disease), 근이영양증(muscular dystrophy) 등은 가장 흔한 신경근 질환이다(Finder 등, 2004). 근이영양증은 근력의 점진적인 퇴행을 나타내는 유전적인 질환이다. 근이영양증 중 뒤시엔스 근이영양증(Duchenne muscular dystrophy)은 가장 흔한 질환 중 하나로 출생아 3,500명당 1명 정도의 비율로 발생이 된다(Suarez 등, 2002).

뒤시엔스 근이영양증의 경우 호흡부전 및 호흡기 감염 등 호흡기계 합병증이 사망 원인의 90% 이상을 차지하는데 환자들의 대부분이 호흡근의 마비로 인하여 폐와 흉곽의 유순도 및 폐활량이 감소되는 제한성 폐질환의 양상을 보인다(De Bruin 등, 2001).

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 최대 기침유량(peak cough flow)을 생성하지 못하기 때문이다(Bach 등, 1993).

기침은 생체의 중요한 방어기전의 하나로 기도 내로 흡입된 이물질이나 과도한 기도분비물을 제거하는 역할을 하는데, 정상인들은 감기와 같은 호흡기계 감염에 의해 호흡기내 분비물이 발생하면 기침을 통해 분비물을 배출시켜 폐렴 등의 합병증을 예방할 수 있다(Bach 등, 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(Bach 등, 1996). 흡기 시에는 최소한 2.3L의 공기가 흡입되어야 하며, 호기근의 수축을 위해 흉복강의 압력이 200cmH₂O 이상 증가되어야 한다(Irwin 등, 1998).

뒤시엔스 근이영양증 환자들은 기도 내 분비물을 적절히 제거할 수 있는 정도의 충분한 최대 주입용량(maximal insufflation capacity, MIC)을 생성하지 못하는데, 이는 호흡기계 합병증의 원인이 된다. 관절구축이 있는 환자들의 관절가동범위 증가를 위한 운동의 중요성에 대해서는 잘 알려져 있으나 뒤시

엔스 근이영양증 환자의 최대 주입용량 증가를 통한 폐활량 증가의 중요성에 대해서는 잘 알려져 있지 않다(Kang과 Bach, 2000). 최대 주입용량은 폐에 주입될 수 있는 최대 공기량을 나타내는 것으로 최대 주입용량과 폐활량과의 차이는 폐의 유순도(compliance)를 반영해주는 지표이다. 정상인에서는 폐활량과 최대 주입용량의 차이가 거의 없으나 호흡근 약화가 진행된 경우 자발적인 흡기능력이 감소하면 폐활량이 감소되어 최대 주입용량의 차이가 커지게 된다. 그러나 폐나 흉곽의 유순도가 심하게 감소되었거나 혹은 연수근 약화로 공기 주입 후 성문 폐쇄가 어려운 환자에서는 폐활량과 최대 주입용량의 차이가 감소하게 된다(강성웅 등, 2007).

뒤시엔스 근이영양증 환자의 최대 주입용량을 높이기 위한 방법으로 비침습적 환기보조(noninvasive intermittent positive pressure ventilation), 설인호흡법(glossopharyngeal breathing), 도수소생기, 흉부 압박을 통한 기침 보조(assisted cough)등이 최근에 연구되어 졌다(백종훈 등, 2009; Bach 등, 2007; Kang과 Bach, 2000). 그리고 기계적 기침 보조기를 이용하여 최대주입용량 증가를 위한 운동이 많이 시행되고 있으나 뒤시엔스 근이영양증 환자를 대상으로 한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구의 목적은 뒤시엔스 근이영양증 환자를 대상으로 흡기·호기 보조방법인 기계적 기침보조기를 이용한 운동법이 폐활량 및 기침능력에 미치는 효과를 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

2011년 2월부터 2011년 7월 동안 대전광역시에 위치한 ○○대학교병원 재활의학과에 외래치료를 받는 뒤시엔스 근이영양증 환자 22명을 대상으로 하였다. 병력, 이학적 소견, 혈액 검사, 전기 진단 검사, 그리고 근육 생검 혹은 DNA 분석에서 뒤시엔스 근이영양증 환자로 확진 받은 환자들 중 폐용적 변화를 뚜렷이 볼 수 있도록 폐활량이 정상 예측치의 50% 미만인 환자를 대상으로 연구를 진행

Table 1. The general characteristics of subjects

	SG (n=11)	CG (n=10)	z	P
Sex (M/F)	11/0	10/0		
Age (years)	10.82±1.47	11.90±2.56	-1.00	.34
Weight (kg)	33.73±7.16	37.30±8.06	-0.78	.46
Duration of disease (yr)	5.27±0.90	5.50±1.78	-0.14	.91

Values are mean±SD

SG: Study group, CG: Control group

하였다.

기도삽관이나 기관절개술을 시행한 환자, 인지기 능이 떨어져 협조가 어려운 환자, 호흡기계에 직접 적으로 영향을 줄 수 있는 약물을 복용하거나 흡연 을 하고 있는 환자는 연구 대상에서 제외하였다. 대 상자들에게 실험과정에 대한 충분한 설명을 하였고 실험 전 자발적인 참여 의사를 표시하는 동의서를 받았다. 대상자들은 카드선택방법을 이용하여 연구 군과 대조군으로 무작위 배치법을 하였다. 최초 22 명의 환자가 참여하였으나 실험 도중 컨디션 저하 로 치료일정을 채우지 못한 환자 1명을 제외한 21 명(연구군 11명, 대조군 10명)을 대상으로 실험을 진행하였다. 연구군과 대조군의 일반적 특성에서는 유의한 차이는 없었다. 연구대상자의 일반적인 특 성은 Table 1과 같다.

2. 실험 방법 및 측정방법

1) 실험 방법

① 운동치료

연구군과 대조군 모두 기본적인 운동치료를 하루 에 30분씩 2회, 주 5회, 연구기간은 8주간 실시하였 다. 운동프로그램은 황병용(2002)이 제안한 내용을 토대로 수정보완한 후 실시하였다. 본 연구에서 사 용된 운동프로그램은 관절가동범위운동 15분과 스트레칭운동 15분으로 구성되었다. 구체적인 운동방 법으로 관절가동범위운동과 스트레칭운동은 마비 측 팔, 다리의 구축을 방지하기 위해 팔, 다리관절 에 실시하였다. 운동은 동일한 치료사에 의해 실시 하였으며, 운동전 충분한 연습을 통해 운동방법을 숙지하였으며 연구군, 대조군 모두 동일한 방법으로

운동을 적용하였다. 그리고 연구 기간 동안에는 기 계적 기침보조기법을 제외한 모든 호흡 보조운동을 시행하지 않았다. 그 이유는 기계적 기침보조기법의 치료적 효과를 객관적으로 판단하기 위해서 다른 호흡 보조운동을 시행하지 않았다.

② 기계적 기침보조기법

뒤시엔느 근이영양증 환자의 호기-흡기보조의 방 법으로 기계적 기침보조기(Cough Assist MI-E, J H Emerson Co., 미국)를 사용하였다. 기계적 기침보조 기는 기침 유도를 위해서 가장 널리 사용하는 장비 이다(Bach 등, 1993). 이 장비의 사용목적은 기도 내에 환자가 들며 마실 수 있는 최대한의 양압을 주입한 후 순간적으로 음압을 적용함으로써 환자에 게 기침을 유도하는 것이다(Chatwin 등, 2003). 양 압에서 음압으로의 순간적인 변화를 주는 것은 기 침을 통한 객담배출(sputum clearance)을 돕고 기도 내 삽관이나 기관지절개술을 시행한 경우에도 효과 적이며 지금까지 보고된 합병증은 없었다(Chatwin 등, 2003). 사용방법은 기계적 기침보조기의 산소마 스크를 입부위에 고정시킨 후 흡기압(insufflation pressure)은 +20cmH₂O(+15에서 +35cmH₂O범위), 호 기압(exsufflation pressure)은 -20cmH₂O(-20에서 -40cmH₂O범위)로 정해놓고, 시간은 흡기시간 2~4 초, 호기시간 4~5초 동안 시행을 한다. 이때 호기 시간이 되는 순간 복부밀기(abdominal thrust)와 동 시에 기침을 하도록 하여 호기근이 최대한 수축하 도록 하였다(Chatwin 등, 2009). 복부밀기는 치료사 가 한손을 상복부에 두고 호기 시 손을 이용해서 복부를 횡격막 방향으로 밀어줌으로써 호기노력을 보조해 주는 방법이다. 기계적 기침보조기 적용과

함께 호기 시 복부밀기를 적용한 연구군과 복부밀기를 적용하지 않은 대조군 간에 최대기침능력을 비교한 결과 연구군에서 유의한 증가를 나타낸 Bach 등(1993)의 연구결과에 따라, 본 연구에서 연구군은 30분 동안 운동치료 후 15분 동안 기계적 기침보조기 시행 시 복부밀기 방법을 함께 적용하였다. 그리고 대조군은 30분간 운동치료만 시행하였다.

2) 실험도구

① 폐활량

폐활량은 폐 기능 측정기(Micro Spirometer, Micro Medical Ltd, 영국)를 이용하여 시행되었다. 폐 기능 측정기는 제한성 폐 질환 및 폐쇄성 폐 질환을 가지고 있는 환자들의 폐 기능 평가에 보편적으로 사용되는 장비로 각 호흡 측정지표들에 대한 측정값 일치도 평가에서 미세폐활량계의 측정값과 높은 상관성($r=91 \sim 97$)을 나타냈다(Wild, 2005). 폐 기능 검사는 코마개를 이용하여 코를 막은 상태로 시행되었으며, 측정 장비를 통해 노력성 폐활량(forced vital capacity, FVC), 일초 노력호기량(forced expiratory volume at one second, FEV₁)과 노력성 폐활량비(FEV₁/FVC) 등을 평가하였다. 노력성 폐활량은 최대한 공기를 흡입하도록 지시한 다음에 가능한 빨리, 힘껏, 그리고 끝까지 공기를 배출하도록 하여 측정한 호흡의 양으로 정의한다. 또한 일초 노력호기량은 최대 노력성호기를 시작한 후 1초간에 내쉬 호흡량을 말하며, 노력성 폐활량비는 1초간의 강제 폐활량에 대한 백분율로 표시함으로써 개괄적으로 기도폐쇄 정도를 평가하는 지표이다.

② 최대주입용량

최대주입용량(maximal insufflation capacity, MIC)은 폐 기능 측정기를 이용하여 시행되었다. 최대주입용량은 폐 탄력성 변화를 간접적으로 측정하는 방법으로 측정은 앉은 자세에서 환자 스스로 흡입할 수 있는 최대한의 공기를 흡기(deep breath)하고 잠시 숨을 멈춘 후 도수소생기(Ambu Bag, Hudson Respiratory Care Inc, 영국)로 경구를 통해 주입할 수 있는 만큼의 최대한의 공기를 추가로 주입시킨 후 폐 기능 측정기로 최대한 오랫동안 호기한 용량

을 측정하였다(Kang과 Bach, 2000). 각각의 검사는 3번 시행하여 얻은 각 측정치 중 평균값을 기록하였다.

③ 기침 능력평가

최대기침유량(peak cough flow, PCF)은 최대기침유량 측정기(Peak Flowmeter, Micro Medical Ltd, 영국)를 이용하여 환자에게 최대한 힘차게 기침을 하게 하여 측정하였다. 본 연구에서는 다음의 2가지 상황에서의 최대기침유량을 측정하였다. 비 보조 최대기침유량(unassisted peak cough flow, UPCF)은 환자 스스로 흡입할 수 있는 최대용량을 들이마신 후 최대한 힘차게 기침을 하게 하여 측정하였다. 각각의 검사는 3번 시행하여 얻은 각 측정치 중 평균값을 기록하였다. 보조 최대기침유량(assisted peak cough flow, APCF)은 환자 스스로 흡입할 수 있는 최대용량을 들이마신 후 도수소생기로 공기를 추가로 주입시킨 다음 복부밀기와 동시에 최대한 힘차게 기침을 하게 하여 측정하였다(Kang과 Bach, 2000). 각각의 검사는 3번 시행하여 얻은 각 측정치 중 평균값을 기록하였다.

3. 자료처리

측정하여 수집된 자료들은 윈도우용 SPSS 12.0 통계 프로그램을 이용해 분석하였다. 정규분포 여부를 알아보기 위한 검정 결과 정규분포를 나타내지 않아서 비모수 통계 검정 방법을 이용하여 분석하였다. 각 군의 측정 시기별 전후 효과를 비교하기 위하여 윌콕슨 부호 순위 검정(Wilcoxon Signed-ranks test)을 이용하였고, 군 간 비교를 위해 맨 휘트니 U 검정(Mann-Whitney U test)을 이용하였다. 통계적 유의성을 분석하기 위해 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 하였다.

III. 결 과

1. 그룹 내 기계적 기침보조기법 사용 전후의 호흡기능 비교

연구군은 치료 전후 폐활량, 최대주입용량, 최대

Table 2. The effect of mechanical in- and exsufflator method on intergroup

	Group			z	p
FEV ₁ (L)	SG(n=11)	pre	1.33±0.32	-1.58	.11
		post	1.36±0.35		
	CG(n=10)	pre	1.50±0.32	-1.01	.31
		post	1.53±0.31		
FVC(L)	SG(n=11)	pre	1.38±0.32	-1.84	.65
		post	1.40±0.34		
	CG(n=10)	pre	1.57±0.32	-0.17	.85
		post	1.56±0.32		
FEV ₁ /FVC(%)	SG(n=11)	pre	96.78±3.89	-2.55	.79
		post	96.95±7.70		
	CG(n=10)	pre	95.78±2.99	-1.98	.51
		post	97.68±2.52		
MIC(L)	SG(n=11)	pre	1.50±0.29	-2.93	.00*
		post	2.08±0.42		
	CG(n=10)	pre	1.62±0.30	-1.79	.073
		post	1.67±0.31		
UPCF(L/min)	SG(n=11)	pre	166.36±44.61	-2.54	.01*
		post	168.72±45.03		
	CG(n=10)	pre	185.20±29.72	-1.41	.15
		post	186.80±30.83		
APCF(L/min)	SG(n=11)	pre	171.18±45.44	-2.82	.00*
		post	181.81±45.78		
	CG(n=10)	pre	187.30±29.54	-0.77	.43
		post	188.80±31.07		

Values are mean±SD

FEV₁: Forced expiratory volume at one second, FVC: Forced vital capacity

FEV₁/FVC: Forced expiratory volume at one second/forced vital capacity

MIC: Maximal insufflation capacity

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

SG: Study group, CG: Control group

Table 3. The effect of mechanical in- and exsufflator method on all measurements between groups

	SG(n=11)	CG(n=10)	z	p
FEV ₁ (L)	.03±0.05	.03±0.05	-0.49	0.65
FVC(L)	.02±0.05	-.01±0.67	-1.06	0.31
FEV ₁ /FVC(%)	.17±5.14	1.90±2.61	-1.47	0.15
MIC(L)	.58±0.32	.05±0.10	-3.67	0.00*
UPCF (L/min)	2.36±2.90	1.60±3.80	-0.25	0.80
APCF (L/min)	10.63±9.90	1.50±5.10	-2.87	0.00*

Values are mean±SD

FEV₁: Forced expiratory volume at one second, FVC: Forced vital capacity

FEV₁/FVC: Forced expiratory volume at one second/forced vital capacity

MIC: Maximal insufflation capacity

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

SG: Study group, CG: Control group

기침능력 검사에서 최대주입용량, 비 보조 최대기침 유량, 보조 최대기침유량 항목에서 유의한 차이를 보였고($p<0.05$), 대조군은 모든 항목에서 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2).

2. 그룹 간의 기계적 기침보조기법 사용 전후의 호흡기능 비교

연구군과 대조군 간의 치료 전후 폐활량, 최대주입용량, 최대기침능력 검사에서 최대주입용량, 보조 최대기침유량 항목에서 유의한 차이를 보였다($p<0.05$). 하지만 일초 노력호기량, 노력성 폐활량, 노력성 폐활량비, 비 보조 최대기침유량은 군 간 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3).

IV. 고 찰

본 연구에서는 기계적 기침보조기를 뒤시엔스 근이영양증 환자에게 적용하여 폐 기능에 미치는 효과를 알아보고자 하였다. 기계적 기침보조기를 실험 대상자에게 시행할 때 호기와 동시에 복부밀기를 시행하였는데, 이는 복부밀기를 통해 호기근이 흉곽 내압(intrathoracic pressure)을 발생시키는 능력을 도와주기 위해 시행하였다. Brito 등(2009)의 연구에서도 신경근질환자를 대상으로 공기누적운동에 복부 밀기를 시행한 군이 복부밀기를 시행하지 않은 군에 비해 최대기침유량의 유의한 증가를 나타내었다.

뒤시엔스 근이영양증 환자는 폐쇄성 폐실질 질환과는 달리 흉곽 및 폐 유순도(lung compliance)의 감소로 폐활량, 흡기용적, 기능적 잔기량(functional residual capacity, FRC)의 구성요소 중 특히 호기성 예비용적(expiratory residual volume, ERV)의 감소를 보이는 제한성 폐 질환 양상을 보이는데, 폐 탄성도 감소는 미세 무기폐(microatelectasis), 증가된 폐포 장력, 증가된 폐 조직의 딱딱함(stiffness)에 의해서 나타난다(Lechtzin 등, 2006).

본 연구의 결과에서 기계적 기침보조기를 시행한 연구군의 노력성 폐활량, 일초 노력호기량, 노력성 폐활량비, 비 보조 최대기침유량은 대조군에 비해 증가하였으나 유의한 차이는 나타내지 않았다. 그리

고 최대주입용량, 보조 최대기침유량은 대조군에 비해 유의한 차이를 나타냈다. 노력성 폐활량, 일초 노력호기량의 증가는 양압 주입으로 탄성 반동(elastic recoil)이 향상되고, 폐활량의 증가를 의미하는 것으로 뒤시엔스 근이영양증 환자에게 기계적 기침보조기를 이용한 운동이 폐활량 증가에 영향을 미치지 못하였음을 의미한다. 하지만 최대주입용량의 유의한 차이를 나타낸 것은 기계적 기침보조기를 통하여 뒤시엔스 근이영양증 환자의 폐유순도가 증가되었음을 나타낸다.

대조군의 경우 관절운동이나 스트레칭 운동을 통한 운동이 폐활량 증가에는 유의한 효과를 보지 못하였다. Ball(2001)은 호흡보조근육이 운동을 통하여 활성화가 가능하다고 하였으나 이번 연구에서는 운동을 통하여 호흡보조근육 활성화가 폐 기능 향상까지 영향을 미치지 못하였다. 이는 이번 연구의 결과와는 다르게 Ball(2001)은 척수손상환자를 대상으로 운동을 시행하였으며 뒤시엔스 근이영양증 환자는 근육자체에 유전적 결함이 있어서 근육의 약화가 오는 질환이기 때문에 운동을 통하여 폐기능 증진에는 영향을 미치지 못하였다 생각한다.

기도로부터 분비물(secretion)을 효과적으로 배출하기 위해서는 최대기침유량이 160 L/min 이상이 되어야하는데(Bach, 1994; Bach와 Saporito, 1996), 최대기침유량이 160 L/min 이하이면 바이러스 감염의 위험이 높아진다(Tzeng와 Bach, 2000). 본 실험에서 연구군의 비 보조 최대기침유량은 기계적 기침 보조기 적용 후 166.36±44.61L/min에서 168.72±45.03L/min, 보조 최대기침유량이 171.18±45.44L/min에서 181.81±45.78L/min으로 유의하게 증가하였다. 이를 통해 기계적 기침보조기 사용이 분비물 배출에 도움이 될 것이라 생각한다.

강성웅 등(2007)의 연구에서 신경근질환자에게 공기누적운동(air stacking exercise)을 1년 동안 시행한 후 최대주입용량이 증가한 군에서 보조 최대기침유량이 244.6L/min에서 278.1L/min로 유의한 증가를 나타내었다. 본 연구의 결과에서 연구군은 기계적 기침 보조기 사용 후 강성웅 등(2007)의 연구처럼 최대주입용량이 0.58±0.32L 증가와 더불어 보조 최대기침유량이 10.63±9.90L/min로 유의한 증가를

나타내었다.

이번 연구 결과에서 노력성 폐활량비의 유의한 변화는 보이지 않았는데 뒤시엔느 근이영양증 환자는 제한성 폐질환 양상을 보여서 일초 노력호기량과 노력성 폐활량이 동시에 감소가 되어 노력성 폐활량비는 기계적 기침보조기 사용 후 일초 노력호기량과 노력성 폐활량이 증가하더라도 노력성 폐활량비는 큰 변화를 보이지 않았다 생각한다. 이는 신경근질환은 제한성 폐 질환으로 노력성 폐활량비는 크게 변화되지 않는다는 이충휘 등(2009)의 연구와 일치한다. 기계적 기침보조기 사용으로 인하여 오심(nausea), 서맥(bradycardia), 빈맥(tachycardia), 복부 팽만(abdominal distention) 등의 합병증 발생에 영향을 미친다는 연구 보고도 있다(Bach 1993). 하지만 이번 연구에서 연구대상자들 중 1명만이 심장 기능 이상으로 실험을 마치지 못하였고 나머지 대상자들은 모두 실험을 마쳤다.

뒤시엔느 근이영양증 환자에게 기계적 기침보조기 사용이 최대주입용량 증가를 통한 기도 청결에 좋은 영향을 미친다는 것 이외에도 심리적으로 좋은 영향을 미칠 것이라 생각한다. 예전까지는 뒤시엔느 근이영양증 환자들은 자신의 생명 연장을 위한 치료 방법이 없다고 생각하였으나 이번 실험 방법으로 이용된 기계적 기침보조기 같은 의학적인 중재 방법들이 삶 연장에 도움이 될 수 있을 것이라 기대한다. 앞으로 뒤시엔느 근이영양증 환자를 대상으로 호흡재활을 통한 이들의 삶의 질에 어떤 변화를 가져올 수 있는지에 대한 추가 연구가 시행되어야겠다.

V. 결 론

뒤시엔느 근이영양증 환자들은 제한성 폐 질환 양상을 보이는데 이로 인하여 무기폐와 폐렴과 같은 호흡기계 합병증의 위험이 높아지게 된다. 따라서 본 연구에서는 뒤시엔느 근이영양증 환자의 폐 기능 향상을 위해 기계적 기침보조기를 적용하였을 때 폐활량, 최대주입용량과 최대기침유량에 미치는 영향을 알아보기 위해 뒤시엔느 근이영양증 환자 21명을 대상으로 주 5회 8주 동안 운동 프로그램에

참여시킨 후 폐 기능 변화를 알아보았다. 연구군의 폐기능 변화를 본 결과 최대주입용량, 비 보조 최대기침유량, 보조 최대기침유량 항목에서 유의한 차이를 보였고, 군 간 비교에서 연구군이 대조군에 비해 최대주입용량, 보조 최대기침유량에서 유의한 차이를 보였다. 이를 통해 기계적 기침보조기는 뒤시엔느 근이영양증 환자의 폐 탄력성과 기침 능력 증진에 긍정적인 효과를 나타냄을 알 수 있다. 뒤시엔느 근이영양증 환자에게 기계적 기침보조기를 정기적으로 시행한다면 폐 탄성도 증가에 효과적이며, 기도 분비물 및 이물질 배출을 도와 환기부전으로 인한 호흡기계 합병증 감소에 도움이 될 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- 강성웅, 조동희, 이상철 등. 신경근육계 질환에서 공 기능적운동의 임상적 의의. 대한재활의학회지. 2007; 31(3): 346-50.
- 백종훈, 강성웅, 최원아 등. 뒤시엔느 근디스트로피 환자에서 비침습적 환기보조 중 발생한 기흉 - 증례 보고-. 대한재활의학회지. 2009;33(6):735-8.
- 이충휘, 권오윤, 신현석. 심호흡계 물리치료학. 서울. 탐메디오피아. 2009; 154.
- 황병용. 고유수용성 운동조절 프로그램이 만성 뇌졸중 환자의 균형과 보행에 미치는 효과. 계명대학교 보건대학원 박사학위논문. 2002.
- Bach JR, Bianchi C, Vidigal-Lopes M et al. Lung inflation by glossopharyngeal breathing and "Air Stacking" in Duchenne muscular dystrophy. Am J Phys Med Rehabil. 2007; 86(4): 295-300.
- 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. Update and perspective on noninvasive respiratory muscle aids: part 2. The expiratory aids. Cjhest. 1994; 105(5): 1538-44.
- Bach JR. Smith WH, Michaels J et al. Airway secretion clearances by mechanical exsufflation

- for post-poliomyelitis ventilator-assisted individuals. *Arch Phys Med Rehabil.* 1993; 74(2): 170-7.
- Ball PA. Critical care of spinal cord injury. *Spine.* 2001; 26(24S): S27-S30.
- Brito MF, Moreira GA, Pradella-Hallinan M et al. Air stacking and chest compression increase peak cough flow in patients with Duchenne muscular dystrophy. *J Bras Pneumol.* 2009; 35(10): 973-9.
- Chatwin M, Ross E, Hart N et al. Cough augmentation with mechanical insufflation/exsufflation in patients with neuromuscular weakness. *Eur Respir J.* 2003; 21(3): 502-8.
- Chatwin M, Simonds AK. The addition of mechanical insufflation/exsufflation shortens airway-clearance sessions in neuromuscular patients with chest infection. *Respiratory Care.* 2009; 54(11): 1473-9.
- De Bruin PF, Ueki J, Bush AY et al. Inspiratory flow reserve in boys with Duchenne muscular dystrophy. *Pediatr Pulmonol.* 2001; 31(6):451-7.
- Finder JD, Birnkrant D, Carl J et al. Respiratory care of the patient with Duchenne muscular dystrophy: ATS consensus statement. *Am J Respir Crit Care Med.* 2004; 170(4):456-65.
- 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 Suppl Managing):133S-81S.
- Kang SW, Bach JR. Maximum insufflation capacity. *Chest.* 2000; 118(1): 61-5.
- Lechtzin N, Shade D, Clawson L et al. Supramaximal inflation improves lung compliance in subjects with amyotrophic lateral sclerosis. *Chest.* 2006; 129(5): 1322-9.
- Suarez AA, Pessolano FA., Monteiro SG et al. Peak flow and peak cough flow in the evaluation of expiratory muscle weakness and bulbar impairment in patients with neuromuscular disease. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002; 81(7): 506-11.
- Tzeng AC, Bach JR. Prevention of pulmonary morbidity for patients with neuromuscular disease. *Chest.* 2000;118(5):1390-6
- Wild LB, Dias AS, Fischer GB et al. Pulmonary function tests in asthmatic children and adolescents: comparison between a microspirometer and a conventional spirometer. *J Bras Pneumol.* 2005; 31(2): 97-102.