

팬플룻 악기연주와 가로막운동을 통한 호흡기능 향상

대한심장호흡물리치료학회지 제1권 제1호

■ 김대식, 이현철¹, 이삼철

■ 한려대학교 물리치료학과, ¹한려대학교 사회체육학과

Improvement of Respiratory Function through Pan-flute Playing and Diaphragmatic Motion

Kim Dae Sik, PT · Hyun Chul Lee¹ · Sam Cheol Lee, PhD

Dept. of Physical Therapy, Hanlyo University

¹*Dept. of Athletics in Public, Hanlyo University*

Background and Purpose It have not been studied in detail that the respiratory function would be improved through the musical instrument performance and the diaphragm breathing. The purpose of this study, therefore, was to examine whether Pan-flute playing(PFP) and diaphragmatic motion(DM) resulted in changes before and after exercises for peak expiratory flow(PEF) and abdominal strength(AS) in subjects who are healthy. **Methods** Twenty subjects were randomly assigned to groups. Subjects then performed 2 respiratory muscle strengthening exercises: diaphragmatic breathing and pan-flute playing. The exercise groups completed the 4-week program of PFP and DM. For the comparison between before and after exercises, it was analysed as paired Wilcoxon rank sum test and Mann-Whitney U-test. **Results** Group variation before and after exercises for peak expiratory flow(PEF) was signigicant difference for pan-flute playing from 548.00±128.74L/min to 597.50±122.82L/min. and for diaphragmatic motion from 521.00±140.75L/min to 547.50±146.77 L/min. Group variation before and after exercises for abdominal strength(AS) was signigicant difference for pan-flute playing from 87.25±14.45kg to 90.40±15.18kg, but it was no significant difference for diaphragmatic motion from 90.30±25.94kg to 88.20±21.48kg. **Conclusion** The musical instrument performance using pan-flute playing was relatively a good physical therapy program to improve abdominal strength. Thus, when the movement of diaphragm perform simultaneously, this breathing exercise program will be improved respiratory function for the patients with the limited behavior or activities. Much research also remains to be done on exercises such as a bit step and skipping physical therapy, because it may affect the cardiac function and the breathing ability in patients who have enough activities and the lower breathing capacity. Upon these results, more clinical trials should be done and accumulate Evidence-based cardiorespiratory physical therapy.

Key Words Pan-flute playing, Diaphragm movement, Respiratory function, Abdominal strength

I. 서론

일반적으로 호흡기능은 기관지 천식, 만성 기관지염, 폐섬유증 등의 병이나 가슴막 유착이 심하거나 기관지 안에 분비물이 차 있을 때에 현저하게 기능저하의 양상을 보인다. 또, 현대인의 일상생활에서 지속적인 흡연은 먼저 기관지 자극을 하게 되고 염증을 일으켜서 기침과 가래를 생성시키고 기관지벽은 두꺼워

져서 기관지가 좁아지고 호흡기능을 악화시킨다.

가슴근육의 위축은 전체적인 폐용적이 제한되며, 잔기량은 증가하여 폐활량의 감소를 초래하게 되고, 단단해진 가슴벽과 호흡근의 근력저하는 호기량을 감소시켜 호흡기능이 악화된다(Kim 등, 1998). 호흡기능인 들숨과 날숨기능의 약화는 발생, 분비, 기침 등의 기능을 제한하면서 호흡기도 감염의 위험성 또한 증가시킨다(Zupan, 1997).

교신저자: 이삼철

주소: 545-704 전라남도 광양시 광양읍 한려대길 94-13 한려대학교 물리치료학과, 전화: 061-760-1131, 휴대전화: 010-2841-4711,

E-mail: sclee777@hanmail.net

입을 오픈하여 공기를 천천히 토해내는 오픈된 입술호흡은 입안의 압력을 높이고 허파파리의 내부압력 차이를 적게 하여 기류속도를 낮추고 기도저항을 감소하게 하여 날숨을 쉽게 할 수 있는 방법이다(Cho, 2001). 또한 일반적인 호흡운동으로는 풍선불기, 촛불끄기, 비누방울 불기, 가로막 운동, 유발적 폐량계를 사용한 운동 등이 있다(Moon, 1992). 그 중에서도 가로막이 중요한 역할을 담당한다는 것은 이미 여러 연구를 통해서 밝혀진 사실이다(Stephanie 등, 2006; 정우근, 2003).

가로막 호흡(diaphragmatic breathing)에서 가로막은 호흡을 불수의적으로 조절하지만 환자는 가로막의 올바른 이용과 호흡 보조근의 이완에 의해서 호흡조절 방법을 배울 수 있다(Kim, 2002). 가로막 호흡은 가슴공간을 안정화시키기 위해 갈비뼈사이 근육을 사용하기 때문이다. 이와 같이 호흡기능을 향상시키기 위한 물리치료적 접근방법은 간단한 방법이나 기구를 사용하여 환자들의 가슴우리가동성과 호흡기능을 향상시키는 것이 치료의 초점이 되어 왔다(Kim, 2009).

목관악기 연주에서는 호흡이 가슴우리를 확장시켜서 들이쉬고 가슴우리를 수축시키며 내쉬는 일반적 호흡 운동방법과는 다르게 흉곽을 확대시키며 숨을 들이쉬 뒤 확대된 상태를 유지하며 숨을 내쉬어야 한다. 목관악기는 일상적 호흡과는 달리 짧게 들이쉬고 매우 길게 내쉬면서 연주하여야 하기 때문이다.

음악치료는 음악을 통해 신체적, 정신적 병을 가진 환자들의 건강 회복을 도와 환자들에게 음악을 들려주는 것뿐만 아니라 악기연주, 노래 부르기, 작곡 등의 다양한 음악활동을 통해 치료를 돕고 있다. 음악은 환자와 소통하며 정신적이고 육체적인 아픔을 치료하고 신체의 기능을 향상시키는 것으로 알려져 있다. Lee 등(2012)은 선호 음악 감상이 호스피스 완화의료병동에 입원한 말기암 환자들의 통증인식정도차이에도 불구하고 정서와 스트레스를 긍정적으로 전환하기 위해 효과적이라고 하였다. 또한, Lee 등(2012)은 음악치료프로그램이 인터넷 게임 중독 청소년들의 자기효능감을 향상시키는데 매우 유용하다는 것을 밝혔다. Sung 등(2012)은 전통북을 활용한 집단 음악치료가 청각장애아의 사회·정서발달(사회적응, 자아상, 정서적응)을 향상시키는데 긍정적인 영향을 주었으며, 전통북의 활용은 청각장애아의 사회·정서발달을 위한 집단 음악치료를 긍정적인 영향을 주었음을 밝혔다. Jeong(2008)은 음악치료를 통한 호흡 운동 프로그램이 폐기능 증진과 호흡근감소, 일상생활 능력을 증진시킨다고 하였다. 이와 같이 음악을 통한 다양한 치료 프로그램에 대한 연구가 진행되어 왔지만, 국내에서는 악기를 이용해서 호흡기능을 향상시키기 위한 다양한 심장호흡 물리치료에 관한 연구는 아직은 많지 않다. 뿐만 아니라 국내에서는 호흡운동 프로그램의 효과를 이론적으로는 알고 있으나 아직도 그 프로그램의 적용이 매우 미흡하고, 체계적이며 구체적인 연구결과가 미흡한 실정이다.

적은 연구결과가 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 목관악기와 가로막 운동이 호흡기능에 얼마나 영향을 미치며, 이 호흡운동 프로그램이 정상인의 최대호기량과 복근력에 미치는 영향을 알아봄으로써 호흡기계 환자들의 물리치료적인 중재를 위한 기초 자료를 제시하고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 연구 기간

본 연구에서는 H대학의 20대 정상 성인 남자 20명이 실험에 참가하였고 총 4주간 실시하였다. 대상자들은 정상적인 호흡운동에 영향을 미칠 수 있는 요소가 전혀 없는 자들로, 선정 조건은 가슴우리에 근골격계 질환이 없는 자, 호흡기계로 병변이나 수술 과거력이 없는 자, 천식과 같은 호흡곤란과 같은 외형상 호흡의 이상이 없는 자, 손이나 목의 구조적인 이상이 없는 자, 손이나 입술에 질환이 없는 자로 하였다. 대상자들은 모두 정상적인 호흡수준을 가지고 있으며 제한사항에 포함된 기능제한은 모두 없었다. 모든 대상자들은 실험의 취지를 충분히 설명해서 알고 자발적이며 적극적으로 실험에 참여하였으며, 연구자가 미리 설명해 준 동의서에 서명을 한 후에 연구를 수행하였다.

2. 측정 도구

본 연구에서는 호기량의 양적 변화를 측정하기 위해 최대호기량 측정계(Peak flow meter, Hs-755, USA)를 사용하였다. 최대호기량 측정계(Peak flow meter)는 최대호기량(Peak Expiratory Flow; PEF) 등을 측정하는 기구로써 허파 관련 질환이 발병하기 전에 최대호흡률 수치를 확인함으로써 허파의 컨디션을 확인하고 질환을 사전에 예방하는 장비이다. 이 기기는 전원 연결 장치가 필요 없고 피검자가 측정기구를 직접 한 손으로 잡고 단 1회의 최대 호기로써 측정이 가능한 장치이다. 또한 이 기기의 장점이 측정의 오류가 없도록 한번 불면 게이지가 다시 올라가거나 내려가지 않도록 되어있다. 측정방법은 마우스피스를 물고 편안한 자세에서 한손에 측정계를 들고 공기를 들어 마시고 난 후 호흡계의 호기구를 통해서 빠른 속도로 힘껏 공기를 내쉬도록 하여 측정하였다.

복근력 측정은 복근력 측정기(T.K.K. 5120, TAKEI, Japan)를 사용하였다. 양발을 15cm 정도 벌린 자세로 측정기구 위에 올라서게 하였다. 그리고 윗몸을 앞으로 기울여 배근력에 손잡이를 잡고 이때 배근력계의 윗몸의 경사가 30°가 되

도록 배근력계 손잡이를 조정하였다. 또 피험자로 하여금 상체를 서서히 일으키면서 양손으로 손잡이를 전력을 다해 잡아당기게 하였다. 이 때 팔이나 무릎을 굽히거나 몸이 뒤쪽으로 넘어가지 않도록 하였다. 각각 3회를 실시하여 좋은 기록을 0.1 kg단위로 기록하였다.

3. 실험 방법

본 연구에서는 대상자의 호흡근을 강화시키기 위하여 호흡운동 프로그램의 목관악기는 쉽게 익힐 수 있는 팬 플루트로 선정하였다. 팬 플루트는 한쪽이 막혀 있는 7개의 관을 뿔목처럼 크기 순서대로 차례로 연결시켜 놓은 것으로 입으로 물고 부는 리드 부분이 없으며 뿔려있는 윗부분을 가로지르며 붙게 되어 있다. 단순히 호흡 훈련을 하는 것보다는 악기 연주법을 배우면서 호흡 훈련을 실시함으로써 대상자가 지루하지 않게 훈련을 받을 수 있어 중도에도 포기하지 않고 프로그램에 지속적으로 참여하도록 동기를 유발할 것으로 판단하였다.

본 연구에서 목관악기 교재를 통하여 난이도에 따라 곡의 분류를 하였으며, 대상자 개인의 능력에 맞게 1단계에서 3단계로 순서를 정하여 진행하였다.

호흡운동 프로그램은 선행연구(Han, 2003; Lisboa, 1997)에서 3~60분/회, 6~10주간 호흡운동을 시행한 것을 참조로 하여 매일 30분씩 4주 동안 연습하도록 하였다. 본 연구에서도 선행연구의 연구방법으로 진행하였다.

악기불기 훈련 과정은 1주차에는 입술모양 훈련을 통해 소리내기 방법을 가르쳤으며, 2주차에는 곡을 연주하였는데 악기를 1칸씩 이동시키는 1단계의 곡인 ‘비행기’부터 시작하였고 차차 난이도를 높여 3주차에는 2단계의 ‘가을 길’, 4주차에는 3단계 ‘아리랑’을 연주하였다. 가로막 호흡은 복식호흡이라고도 하며, 깊게 숨을 들이 마시는 흉식호흡에 비해 가로막이 더욱 아래로 내려가게 된다. 그러면 가슴속 공간이 더 넓어지고, 허파는 산소를 가득 머금고 맘껏 부풀어 오를 수 있다. 이에 가로막 호흡운동으로는 허리를 곧게 펴고 어깨를 올바르게 정렬하고, 아랫배와 허리를 살짝 조인다는 느낌으로 집어넣고, 복부에 힘을 주는 것을 유지한 채로 허파와 갈비뼈를 양옆으로 늘어난다는 느낌으로 숨을 들이 쉬도록

하였다. 이때 가슴이 들리지 않도록 주의하고, 늘어난 허파와 갈비뼈를 제자리에 돌아온다는 느낌으로 숨을 내쉬고 이때 배를 더 강하게 조여 준다. 가로막 호흡 즉 복식호흡은 이완 훈련의 기본으로 비교적 부작용을 초래하지 않고 지속적으로 사용할 수 있으며 안전하고 조절하기 쉬워 자연스럽게 일상생활 속에서 통합을 할 수 있는 생리적 방법이다. 그리고 깊은 복식호흡은 폐활량을 증대시키고 가로막 운동이 극대화되어 심폐기능이 강화되며 복압으로 인해 몸 전체의 혈액순환이 원활하도록 하여주고, 호흡 또한 고르게 되도록 하며 심박수와 혈압의 감소 및 마음의 안정을 얻게 되도록 한다고 알려져 있다.

3. 자료 분석

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS 12.0 for window version을 이용하여 실험 결과는 모든 측정치의 평균과 표준편차를 구하여 정하였다. 각 군의 운동 전·후의 차이를 알아보기 위해서는 측정 항목별로 Wilcoxon 부호순위 검정(Wilcoxon rank sum test)을 실시하였으며, 목관악기 연주군과 가로막 운동군의 군간 차이검정을 위해서는 Mann-Whitney U-검정을 실시하였고, 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 하였다.

III. 결 과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

본 연구의 남성 대상자 20명은 목관악기 연주그룹의 평균 연령이 21.30 ± 1.70 세이었고, 평균 신장은 175.80 ± 5.14 cm, 평균 체중은 71.00 ± 8.77 kg이었다. 가로막 운동그룹의 평균 연령이 22.10 ± 1.73 세이었고, 평균 신장은 174.30 ± 7.39 cm, 평균 체중은 70.20 ± 17.24 kg이었다(표 1).

2. 운동 전·후의 변화 비교

각 그룹의 최대호기량 변화는 목관악기 연주그룹의 실험 전 최대호기량은 548.00 ± 128.74 L/min에서 실험 후 597.50 ± 122.82 L/min로 유의한 차이를 보였고($p < 0.05$), 가로막 호

표 1. General characteristics of subjects.

Characteristics	I (n=10)	II (n=10)
Age (years)	21.30±1.70	22.10±1.73
Weight (kg)	71.00±8.77	70.20±17.24
Height (cm)	175.80±5.14	174.30±7.39

I. Pan-flute Playing, II. Diaphragmatic Motion
(M±SD)

흡운동그룹에서 최대호기량은 실험 전 $521.00 \pm 140.75 \text{ L/min}$ 에서 실험 후 $547.50 \pm 146.77 \text{ L/min}$ 로 점차적으로 증가하면서 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$)(표 2).

각 그룹의 배의 근력 변화는 목관악기 연주그룹에서 실험 전에 배의 근력의 평균은 $87.25 \pm 14.45 \text{ kg}$ 에서 실험 후에 $90.40 \pm 15.18 \text{ kg}$ 으로 유의한 차이를 보였고($p < 0.05$), 가로막 호흡운동그룹의 복근력은 실험 전에 평균 $90.30 \pm 25.94 \text{ kg}$ 에서 실험 후에 $88.20 \pm 21.48 \text{ kg}$ 으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p < 0.05$)(표 2).

3. 운동 전·후 그룹 간 최대호기량, 복근력 효과 검정

목관악기 연주와 가로막 호흡운동으로 인한 운동 전·후 그룹별 최대호기량의 효과검정 결과 유의한 차이가 있었고, 운동 전·후 그룹 간 효과검정 결과도 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$).

운동 전·후 그룹별 복근력의 효과검정 결과 목관악기 연주는 유의한 차이가 있었지만, 가로막 호흡운동에서는 유의한 차이가 없었고, 운동 전·후 그룹 간 효과검정 결과도 유의한 차이가 없었다($p < 0.05$).

IV. 고 찰

호흡근육 강화운동은 호흡근의 근력을 강화시키고 협응력을 증진시키며, 비정상적인 근 긴장도를 회복시켜 결과적으로 가슴위리와 배의 바른 움직임을 유도하게 되고 이를 통하여 폐활량을 증진시키는 것을 그 목적으로 한다(Kim et al., 2013). 해부학적으로 호흡에 관여하는 근육들로는 들숨에 관여하는 것으

로 바깥갈비사이근, 전체 들숨에서 약 2/3를 담당하는 가로막 등이 주된 근육이지만, 가슴위리 펴를 할 수 있는 근육들인 큰 가슴근, 작은가슴근, 목갈비근, 넓은 등근, 앞톱니근 등 목부분 신경에 지배를 받고 있는 호흡 보조근들이 부수적으로 작용할 수 있고, 날숨근육은 안쪽 갈비사이근이 주된 근육이며 가슴부분 6번에서 12번까지의 신경 지배를 받고 있는 배근육들처럼 등을 굽히게 할 수 있는 근육들이 부수적으로 날숨에 작용할 수 있게 된다(Griggs 등, 1981). 본 연구는 목관악기를 이용한 호흡운동과 가로막 운동이 호흡능력에 어떤 영향을 미치는지를 알아보기 위해 실시하였다.

일반적으로 가로막운동, 날숨운동, 들숨운동, 가슴위리 확장운동, 들숨자극운동, 배근육 강화운동, 배바깥빗근, 배속빗근 강화운동, 저항운동을 포함하는 호흡훈련을 실시하면 폐활량의 향상을 보인다(임인혁, 1995). 민경옥(2005)은 풍선불기 운동이 풍선으로 주입되는 공기에 의해서 풍선이 늘어나면서 저항을 주어 풍선을 크게 불수록 날숨 근육의 작용을 더욱 많이 요구된다고 하였다. 김혜령과 권도하(2005)는 상복부운동을 실시하여 호흡근 근력이 증가하였고 또한 폐활량도 증가하였다고 보고하였다.

본 연구에서 평균 최대호기량은 팬플룻 악기연주 그룹과 가로막운동그룹 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 운동 전·후 그룹별 최대호기량의 효과검정 결과에서도 유의한 차이가 있었고, 운동 전·후 그룹 간 효과검정 결과도 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$).

여러 선행논문들과 비교해 보았을 때 본 연구의 결과도 상복부 운동과 풍선불기와 마찬가지로 복근력과 PEF 향상에 효과가 있음을 확인하였다. 다만 풍선불기이나 상복부 운동의 선

표 2. Group comparisons before and after exercises for peak expiratory flow(PEF) and abdominal strength(AS)

		Before Exercise	After Exercise	F
PEF	I	548.00±128.74	597.50±122.82	-2.807*
	II	521.00±140.75	547.50±146.77	-2.814*
AS	I	87.25±14.45	90.40±15.18	-2.807*
	II	90.30±25.94	88.20±21.48	-.868

(M±SD)

표 3. Group comparisons before and after exercises for peak expiratory flow(PEF) and abdominal strength(AS)

	I	II	F
PEF(L/min)	49.50±5.92	26.50±6.02	-2.404*
AS(kg)	3.15±0.73	2.10±4.46	-1.255

(M±SD), $p < 0.05$

행연구와의 차이점은 거동을 하지 못하거나 활동이 제한된 환자에 대해 호흡기능 향상을 위해서 복근력 향상을 보인 팬플룻 등을 이용한 악기연주도 가로막운동과 함께 상대적으로 좋은 운동치료 프로그램이 될 수 있다는 것을 알 수 있었다는 것이다. 또한 단순한 목적지향의 호흡운동치료에 비해서 본 연구는 음악치료의 특징인 음악을 통한 정신적 인 건강 회복과 더불어 악기연주를 통해서 음악을 직접 들으면서 육체적인 아픔을 완화시키고 즐겁게 호흡기능을 향상시키고자 하였다.

박래준(2005)은 벨트를 사용한 호흡 근력 강화 프로그램으로 주 3회 4주간 실시하여 폐활량이 조금 증가하였고 Rothman(1978) 또한 10명의 경직성 뇌성마비아 중 실험군 5명에게 2주간 가로막 호흡, 배근육 강화를 통한 날숨 운동 및 가슴우리 확장운동을 적용하여 폐활량 및 노력성 날숨량의 증가를 보였다. 곽승철 등(1996)은 배근육의 근긴장도가 증가하여 가로막 수축에 제한을 주며 들숨과 날숨의 조절력이 줄어든다. 또한 말할 때 숨을 빠르게 들이쉬고, 천천히 조금씩 내릴 수 없는 문제점을 나타낸다고 하였다.

복근과 배근의 공동 작용으로 일어나는 복식 호흡법은 가슴근육에 무리를 주지 않으며 양쪽 허파에 충분한 공기를 흡입할 수 있다. 또한 등근육과 배근육의 지지에 따라 가로막이 더욱 안정되며 가슴 근육이 공명의 역할을 할 수 있게 한다(박수연, 2000). Holger(1990)는 운동을 지속적으로 하게 되면 폐활량의 변화는 크지 않으나 강제날숨량 1초율이 증가하여 폐기능이 향상된다고 보고하였다.

이처럼 많은 선행 연구에서는 호흡에 사용되는 근력 강화 운동을 통해 근력 증진을 통한 호흡능력에 변화를 알아보려고 하는 연구가 많았으나 호흡운동을 통한 배의 근력의 변화를 나타내는 연구가 많지 않아 본 연구에서는 목관악기를 이용한 호흡운동 프로그램과 가로막 호흡운동을 통해 배의 근력 변화를 알아보려고 하였다. 선행논문의 가로막운동을 중심으로 호흡운동을 진행하면서 목관악기를 이용한 호흡운동을 실시한 본 연구에서는 I 그룹으로 목관악기 연주그룹, II 그룹으로 가로막운동그룹으로 나누어 운동 전, 후의 PEF, 복근력 변화를 측정하였다. 그러나 기존 연구결과와는 달리 평균 배의 근력이 팬플룻 악기연구 그룹에서 통계적으로 유의한 차이를 보였지만 ($p<0.05$), 가로막운동그룹에서는 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p<0.05$). 운동 전·후 그룹별 배의 근력에 대한 효과검정 결과 목관악기 연주는 유의한 차이가 있었지만, 가로막 운동에서는 유의한 차이가 없었고, 운동 전·후 그룹 간 효과검정 결과는 유의한 차이가 없었다($p<0.05$). 결과적으로 목관악기를 이용한 호흡운동 프로그램은 추후 노인들의 호흡기 질환의 예방 목적의 물리치료로 적절하며 요양병원 등에서 노인들에게 치료 만족도를 증진시키는 데에도 효과가 있을 것이다. 따라서 거동을

하지 못하거나 활동이 제한된 환자에 대해 호흡기능 향상을 위해서는 배의 근력 향상을 보인 팬플룻 등을 이용한 악기연주도 가로막운동과 함께 상대적으로 좋은 운동치료가 될 것으로 생각된다. 또한 호흡능력은 환자에게 무리가 가지 않는 범위에서 배의 근력 향상을 가져온 악기연주와 가로막운동을 동시에 시행하는 것이 더 좋은 향상을 보일 것이다.

V. 결 론

본 연구는 목관악기를 이용한 호흡운동과 가로막 운동이 호흡능력에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위해 20대 성인 20명을 대상으로 목관악기 연주그룹과 가로막 운동그룹으로 나누어 4주간 실시하였다. 연구결과, 평균 최대호기량은 팬플룻 악기연구 그룹과 가로막운동그룹 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 운동 전·후 그룹별 최대호기량의 효과검정 결과에서도 유의한 차이가 있었고, 운동 전·후 그룹 간 효과검정 결과도 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 평균 배의 근력은 팬플룻 악기연구 그룹에서 통계적으로 유의한 차이를 보였지만 ($p<0.05$), 과 가로막운동그룹에서는 유의한 차이를 보이지 않았다($p<0.05$). 운동 전·후에 그룹별 복근력의 효과검정 결과는 목관악기 연주에서 유의한 차이가 있었지만, 가로막 운동에서는 유의한 차이가 없었고, 운동 전·후에 그룹 간의 효과검정 결과는 유의한 차이가 없었다($p<0.05$).

따라서 거동을 하지 못하거나 활동이 제한된 환자에 게 호흡기능 향상을 위해서는 복근력 향상을 보인 팬플룻 등을 이용한 악기연주도 가로막운동과 함께 상대적으로 좋은 운동치료 프로그램이 될 것으로 생각된다. 또한 호흡능력은 환자에게 무리가 가지 않는 범위에서 복근력 향상을 가져온 악기연주와 가로막운동을 동시에 시행하는 것이 더 좋은 향상을 보일 것이다. 추가 연구에서는 충분히 활동을 할 수 있지만 호흡능력이 떨어져 있는 환자들의 심장호흡물리치료를 위해 비트스텝과 줄넘기 등의 이용한 유산소 운동이 심장기능과 호흡능력에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구가 또한 필요할 것이다.

참고문헌

1. 곽승철, 김중선 등. 뇌성마비의 동작훈련. 대구대학교 출판부. 1996.
2. 김혜령, 권도하. 호흡근 강화 훈련 프로그램이 경직형 뇌성마비 아동의 구어산출에 미치는 효과. 언어치료연구. 2005;14(2):89-109.
3. 민경옥. 운동치료학 I. 하늬뜨락. 2009;436-445.

4. 박래준. 발성장애가 있는 경직형 뇌성마비 아동 자세조절 호흡 운동이 폐활량과 호흡근 전도변화에 미치는 영향. 언어 치료연구. 2005;14(2):205-206.
5. 박수연. 호흡기관의 특성과 호흡 훈련[석사 학위논문]. 조선대학교 대학원; 2000.
6. 임인혁. 뇌성마비 아동의 호흡 운동후 폐활량에 대한 조사. 최신의학. 2010;38:23-26.
7. 정우근. 줄넘기 운동이 아동의 건강 체력과 폐기능에 미치는 영향[석사 학위논문]. 부산교육대 교육대학원; 2003.
8. Cho YH. Gerontology nursing. Hyunmoonsa; 2001.
9. Griggs RC, Donohoe KM, Utell MJ, et al. Evaluation of pulmonary function in neuromuscular disease. Arch Neurol. 1981;38:8-12.
10. Han SJ. The effects of a pulmonary rehabilitation program for chronic obstructive pulmonary disease patients. J Korean Acad Nurs. 2003;33(7):1008-1017.
11. Holger JS, Dorn J, Grant BJ, et al. Pulmonary function is a long-term predictor of mortality in the general population: 29-year follow-up of the buffalo health study. Chest. 1990;118(3):656-664.
12. Jeong. Effects of respiration exercise program through the Pan-flute on the physiological and psychological status of the elderly. 2008;20(4):588-599.
13. Kim EY, Lee HY. The Effects of deep abdominal muscle strengthening exercises on respiratory function and lumbar stability. J Phys Ther Sci. 2013;25(6) :663-665.
14. Kim GS. Approach to physical therapy of respiratory diseases. Journal of Korea Physical Therapy. 2009;16:67-74.
15. Kim JH, Yang KH, An SY, Seo MS, Jeong JY, Jeong MS, Cho SH. Gerontology nursing. Hyunmoonsa; 1998.
16. Kim SM. Respiratory muscle endurance training for patients with chronic obstructive pulmonary disease. Journal of Ulsan College. 2002;28(2):197-210.
17. Lee EH, Bang SA. The effectiveness of music therapy program on self efficacy of juveniles with internet game addiction. 2012;13(6):2520-2527.
18. Lee EH, Choi SE. The effects of music therapy by self-selected music listening on terminal cancer patients' affect and stress by pain level. The Korean Journal of Hospice and Palliative Care. 2012;15(2):77-87.
19. Lisboa C. Inspiratory muscle training in chronic airflow limitation: effect on exercise performance. Eur Respir J. 1997;10(3):537-542.
20. Moon, JH, Rehabilitation of respiratory disease. J Korean Acad Rehabil Med. 1992;16(3):209-212.
21. Rothman JG, Effects of respiratory exercise on the vital capacity and forced expiratory volume in children with cerebral palsy. Physical Therapy. 1978;58(4):421-425.
22. Stephanie JE, Viswanath BU, Clare H, Luise W, David HD. Effect of high-intensity inspiratory muscle training on lung volumes, diaphragm thickness, and exercise capacity in subjects who are healthy. Physical Therapy. 2006;86(3):345-352.
23. Sung MK, Cheong KJ, Choi AN. The effect of group music therapy using the traditional drum on the social-adjustment, self-conception and emotional-adjustment of children with hearing impairment. 2012;30(6):85-101.
24. Zupan A, Savrin R, Erjarec T, Kralj A, Karcnik T, Skorjanc T, Benko H, Obreza PC, Effects of respiratory muscle training and electrical stimulation of abdominal muscles on respiratory capabilities in tetraplegic patients. Spinal Cord. 1997;35:540-545.