

■ 정대인¹, 이한결^{2*}

■ ¹광주보건대학교 물리치료과, ²상무병원

The Effect of Complex Breathing Exercise Combined with Vocal Training on Respiratory Muscle and Pulmonary Function

Dae-In Jung Ph D¹, Han-Gyeol Lee PT^{2*}

¹Department of Physical Therapy, Gwang-Ju Health University

²Specialized Exercise Center, Sangmoo Hospital

Purpose : This study aims to investigate the effect of complex breathing exercises combined with vocal training on respiratory muscle and pulmonary function. **Methods** : A total of 39 college students (17 men and 22 women) were enrolled in this study. The subjects were divided equally into three groups as follows: Group 1: breath training (13), Group 2: vocal training (13), and Group 3: both breath and vocal training (13). The exercise programs were conducted over an eight-week period. Group A received training on thoracic mobilization in four directions and abdominal breathing. Group B received training on reading written text and how to use vocal cords. Group C received training on both methods. Micro Quark (Cosmed, Italy) was used to measure breathing ability, and 2EM (4D-MT, Relive, Gimhae, Korea) was used to measure muscle activity of all groups before and after intervention. **Results** : In this study, the results showed that there were no significant differences in interaction effect of pulmonary function and muscle activity between the three groups. There was a significant difference in the main effect before and after intervention. **Conclusion** : According to our results, there was some evidence for the effect of complex breathing exercises combined with vocal training on respiratory muscle and pulmonary function. However, more studies on this subject are needed. Continued research on this subject could provide benefits to the science of physiotherapy as it relates to cardiopulmonary treatment.

Key words : Breathing Exercise, Vocal Training, Pulmonary function, Muscle Activity

Received : November 6, 2020 / **Revised** : December 23, 2020 / **Accepted** : December 24, 2020

I. 서론

인간의 생존에 필수불가결한 호흡은 폐가 중추적인 역할을 담당하고 있다(정석률 등, 2012). 현대에는 흡연, 대기오염, 생활 습관의 변화 등으로 인해 만성폐질환이 많이 발생하고 있으며 호흡곤란에 의한 일상생활의 제한이 나타나고 있다(Lamers 등, 2010). 이는 운동 기능에 많은 제한을 주는데 운동량의 감소로 인한 호흡근약화가 나타나고, 이후 2차적으로 폐의 만성적인 손상과 호흡과 관련된 질병이 발생할 수 있다(Cruse, 2007). 폐의 공기유입과 배출에 관여하는 가로막근육의 약화 시 폐기능의 저하도 나타난다(이재석 등, 2020). 실제로 호흡곤란을 가진 환자들은 이를 피하기 위해 활동을 줄이게 되고 그로 인해 일상생활을

유지할 수 없는 악순환이 반복되면서 폐기능의 약화로 인해 삶의 질이 저하 되었다고 보고되었다(Oh, 2007).

호흡근에는 주동근인 가로막(diaphragm)과 보조근인 목빗근(sternocleidomastoid), 등세모근(Trapezius), 목갈비근(scalene), 작은가슴근(pectoralis minor), 바깥갈비사이근(external intercostalis)등이 있으며 심폐기능을 증진을 위한 호흡근 강화 운동은 가로막의 압력을 대변하는 최대흡기압(maximum inspiratory pressure; MIP)과 상복부의 압력을 대변하는 최대호기압(maximum expiratory pressure; MEP) 강화운동방법이 있다(Karvonen 등, 1994).

현재 심폐 기능을 증진시키기 위해 이루어지고 있는 대표적인 호흡운동으로는 호흡근육 훈련법(venilatory muscle training), 가

교신저자: 이한결

주소: 광주 서구 상무자유로 181-7 상무병원, E-mail: marchelino2@naver.com

로막 호흡법(diaphragmatic breathing), 분절성 호흡법(segmental breathing), 혀인두 호흡법(glossopharyngeal breathing), 오르린 입술 호흡법(pulsed-lip breathing) 등이 있으며 도구나 장비를 이용한 흡기근 강화운동도 진행되고 있다(정석률 등, 2012). 최근에는 COPD환자를 대상으로 가정 호흡재활프로그램도 시행되며 폐기능의 증진 효과를 보였다고 보고하였다(김순희, 2002).

그러나 흡기근육 강화운동 시 도구나 장비의 강도가 증가할수록 주동근인 가로막 보다 흡기보조근들의 근 활성도가 증가한다고 보고하고 있다(Jung과 Kim, 2016; Waltersbacher 등, 2018; Yokoba 등, 2003). Andrade 등(2005)은 호흡기질환 환자의 경우 흡기근력운동기구의 저항강도가 증가하면 가로막의 근 활성도는 변화 없이 흡기보조근의 근 활성도만 증가함으로 운동중재 시에 주의가 필요하다고 하였다.

호흡은 생명을 유지하기 위한 환기 작용일 뿐만 아니라 발성을 할 때 소리를 발생시키는 중요한 요소로서 작용한다(송주병, 2010). 이에 성악가들은 좋은 발성을 위해 호흡 훈련을 시행하고 있으며 가로막을 사용한 깊은 복식 호흡을 통해 효과적으로 많은 양의 공기를 마실 수 있다(Iwarsson와 Sundberg, 1998).

기존의 호흡운동은 같은 동작을 반복적으로 진행하여 지루하거나 치료사에 의한 피동적인 치료가 많으며 환자들이 느끼기에 흥미가 떨어지고 집중력이 부족해진다. 그리고 발성은 호흡을 동반하여 이루어지지만 아직까지 발성훈련을 병합한 호흡운동이 호흡근 및 폐기능에 미치는 효과에 대해 명확하게 분석한 연구는 찾아보기 어렵고 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 발성훈련과 병합된 복합 호흡운동이 호흡근 및 폐기능에 미치는 효과를 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 현재 G대학교 물리치료과에 재학 중인 학생 중 심혈관계 및 호흡기계 질환이 있는 자, 언어장애 또는 청력에 문제가 있는 자, 발성교육을 받아본 적이 있는 자는 중재효과에 영향을 미칠 수 있으므로 실험에서 제외하였고 남 17명, 여 22명 총 39명을 임의 추출하였다. 대상자는 연구의 방법과 목적에 대한 설명을 듣고 자발적으로 실험에 참여한 자로 모집하였고, 제비뽑기를 이용하여 무작위 임상실험(Randomized controlled trial; RCT)으로 군을 배정하였다. 호흡훈련을 실시한 실험군 I과 발성훈련을 실시한 실험군 II, 호흡훈련과 발성훈련을 실시한 실험군 III로 나누어 주에 3회씩 8주간 실시하였다. 대상자의 일반적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 대상자의 일반적 특성

(N=39)

대상자	실험군 I (n=13)	실험군 II (n=13)	실험군 III (n=13)
성별 (남/여)	7/6	6/7	4/9
나이(yr)	26.23±7.29	22.85±4.04	23.23±3.24
신장(cm)	166.69±8.21	168.69±9.89	166.46±7.72
몸무게(kg)	60.31±10.04	65.85±15.66	64.46±16.34

2. 실험 방법

중재 프로그램은 호흡훈련 10분, 발성훈련 10분으로 실험군 I은 호흡훈련, 실험군 II는 발성훈련만 진행하고 실험군 III은 호흡훈련과 발성훈련을 병행하였다.

1) 호흡훈련

① 흉곽확장호흡훈련

흉곽확장 호흡훈련은 Blandine(2009)의 방법을 사용하여 3회씩 실시하였다. 먼저 대상자는 큰가슴근과 앞뿔근, 넓은등근을 늘어나게 만들고 이 근육들이 흉곽을 끌어당겨 갈비뼈를 확장시키기 위해 선 자세에서 오른쪽 다리를 왼쪽 다리 앞에 교차시키고 양팔을 들어 왼쪽 손으로 오른쪽 손목을 잡고 몸통을 왼쪽으로 굽힌다. 그 상태에서 숨을 크게 들이쉬고 3초간 멈춘 후 뱉어준다. 이 동작은 반대쪽으로도 실시하였다. 다음으로 앞쪽의 가슴우리를 확장시키기 위해 선 자세에서 등을 뒤로 젖히고 팔을 굽힌 상태로 위로 들어 올린다. 이 상태를 유지하고 숨을 크게 들이쉬고 3초간 멈춘 후 뱉어준다. 마지막으로 등 근육을 늘어나게 만들고 등쪽의 가슴우리를 확장시키기 위해 양팔을 어깨 넓이만큼 벌린 선 자세에서 등을 구부리고 팔을 지면 쪽으로 늘어뜨린 상태에서 숨을 크게 들이쉬고 3초간 멈춘 후 뱉어준다.

② 흉복식호흡훈련

가로막 근육을 사용하여 호흡량을 늘리기 위해 복식호흡과 흉식호흡을 혼합한 흉복식호흡훈련을 실시하였다. 신체정렬을 중력중심선상에 위치시키고 양 발을 어깨 넓이만큼 벌리고 선다. 양손으로 갈비뼈가 끝나는 지점에 엄지와 검지사이를 갖다 대고 코를 이용하여 최대한 깊게 숨을 들이 쉰다. 이때 양손에서 가로막이 아래로 내려가 상복부가 팽창하는 감각을 느낄 수 있어야 한다. 어깨가 올라가거나 가슴이 움직여서는 안 되고 상복부의 움직임으로만 호흡이 가능하게 한다. 깊게 들이쉬 뒤 3초간 호흡을 멈춘 상태로 유지하고 다시 입으로 최대한 내뿜는다. 이때 상복부에 있는 양손에서 배가로근과 배곧은근이 수축하는 것을 느낀다. 호흡을 내뿜을 때 자세를 계속 중력중심선상에 위치시키며 고개나 등이 굽어지지 않도록 주의한다. 복식호흡은 총 5회

실시한다. 흥복식호흡은 복식호흡으로 호흡을 최대한 마신 상태에서 가슴뼈를 들어 올린다는 느낌으로 호흡하게 되면 흉부가 확장되며 공기가 더 들어오게 된다. 이 상태에서 3초간 유지하고 다시 최대한 입으로 숨을 내뿜어준다. 흥복식호흡은 총 5회 실시한다. 마지막으로 흥복식호흡을 복식호흡과 흥식호흡을 분리하지 않고 동시에 할 수 있도록 연습해본다. 이 연습은 총 3회 실시한다(정유나, 2018).

2) 발성훈련

발성훈련은 방패목뿔근(Thyrohyoid muscle)강화운동과 반지방뿔근(Cricothyroid muscle)강화운동을 실시한다. 방패목뿔근 강화운동은 정해진 글을 성대접촉을 강화시켜 총 2회 낭독한다. 이때 대상자에게 촉각적 피드백을 주기 위해서 종이컵을 이용한다. 종이컵 물 마시는 쪽을 입에 가까이 가져간 상태에서 발성을 하게 되면 종이컵에 진동이 느껴지게 된다. 평소 말하듯이 읽을 때의 진동과 성대접촉이 강화된 상태에서의 진동의 차이를 구분하기 위해서 평소 말하듯이 읽어본 후 성대 강제 폐쇄 기법을 사용해서 성대접촉이 높아진 상태로 읽어본다(왕성환, 2017). 성대 강제 폐쇄 기법은 어금니를 문 상태로 발성하거나 구강에 볼펜 등을 물고 발성하는 방법 등 여러 가지 기법이 있으나 대상자가 쉽게 접근할 수 있도록 어금니를 문 상태에서 읽도록 유도한다(엄상은, 2015). 이 감각이 익숙해지면 성대 강제 폐쇄 기법 없이 성대접촉을 강화시킨 상태로 정해진 글을 소리 내어 읽어준다.

반지방뿔근 강화운동으로 /hum/이란 발음으로 활창을 10회 실시한다(임혜진, 2008). 편한 음에서 시작해서 낼 수 있는 음까지 /hum/발음으로 활창하고 유지한다. 이때 소리를 유지하면서 소리가 커지거나 몸에 힘이 들어가거나 성대의 긴장이 풀려서는 안 된다. 방패목뿔근은 일정한 수준의 긴장을 유지해주고 반지방뿔근의 수축으로 성대의 길이가 길어지며 음이 올라가는 감각을 느낄 수 있도록 한다. 익숙해지면 편한 음에서 시작해서 낼 수 있는 음까지 도달한 뒤 다시 시작 음으로 돌아온다. 한 호흡으로 할 수 있는 만큼 계속 반복해준다.

3. 측정 도구 및 방법

1) 폐기능

Micro-Quark(Cosmed, Italy)를 사용하여 폐기능을 측정하였다. 노력성 폐활량(FVC), 1초간 노력성 호기량(FEV1), 1초간 노력성 폐활량에 대한 비(FEV1/FVC), 최대 호기 속도(PEF)를 측정하였다(강지운, 2019). 대상자의 폐기능을 측정하기 위해 가능한 최대로 공기를 들이 마신 다음 최대한 빠르고 강하게 공기를 내뿜는 방법인 노력성 호기 방법을 사용하였다(김재현 등, 2012). 측정 시 대상자가 앉은 상태에서 상체를 똑바로 세운 자세로 편안하게 3회 동안 호흡을 하고, 이어지는 4번째 흡기 시 공기를

를 최대한 많이 마신 다음 빠르고 강하게 가능한 폐의 모든 공기를 뱉어내도록 유도하였다. 자신의 손을 마우스피스 대용으로 삼아 측정훈련을 한 후 대상자가 올바르게 수행이 가능해지면 연속으로 3회 측정하였고 그 중 최대치를 결과 값으로 선정하였다(최세진 등, 2012).

2) 근 활성화도

표면 근전도 2EM(4D-MT, Relive, Gimhae, Korea)를 사용하여 호흡보조근인 목빗근과 위등세모근의 근 활성화도 변화를 확인하였다(하미숙 등, 2014). 1회용 Ag-AgCl(3M, Korea) 표면전극을 사용하였고, 표면전극 부착 시 측정 오류를 최소화하기 위해 털을 제모하고 소독용 알코올을 이용하여 부착표면의 기타 이물질들을 제거 하였다. 목빗근은 몸쪽 부착지점인 빗장갈래, 빗장뼈 안쪽과 먼쪽 부착지점인 관자뼈 꼭지돌기의 중간의 힘살 부위에 근섬유배열 방향과 평행하도록 전극을 부착하였다(Cram 등, 1997). 위등세모근은 7번 목뼈 극돌기와 어깨뼈 봉우리 사이에서 약간 안쪽으로 치우친 곳에 부착하였다(양희송 등, 2013). 근 활성화도를 측정하기 위해서 대상자는 선 상태에서 흡기를 한 후 10초를 유지하였고 처음과 끝의 2초를 제외한 8초 구간의 RMS 값을 구하여 측정하였다(양노열 등, 2014).

4. 분석 방법

본 연구 자료의 통계처리는 SPSS window 24.0 version을 이용하여 분석하였다. 호흡훈련만 실행한 I군과 발성훈련만 실행한 II군과 호흡훈련과 발성훈련을 모두 실시한 III군을 대상으로 사전 사후의 결과 값은 평균값±표준편차로 표시하였으며, 세군의 중재를 비교하기 위하여 반복측정 분산분석(Two way ANOVA with repeated measures)을 실행하였다. 또한 대응표본 T검정을 통해 집단 내 전후 비교를 실시하였다. 통계학적 유의 확률은 $p<0.05$ 로 설정하였다.



그림 1. 전극 부착 부위

Ⅲ. 연구결과

1. 폐기능 검사 결과

실험군 I의 경우, FVC는 중재 전에 비해 0.08 L 증가하였고 FEV1은 0.01 L 증가하였다. FEV1/FVC는 2.4% 감소하였고 PEF는 0.19 L 감소하였다. 대응T검정을 통한 실험군 I의 전후비교결과 유의한 차이는 없었다. 실험군 II의 경우, FVC는 중재 전에 비해 0.18 L 증가하였고 FEV1은 0.14 L 증가하였다. FEV1/FVC는 0.3% 감소하였고 PEF는 0.52 L 증가하였다. 대응T검정을 통한 실험군 II의 전후비교결과 FEV1 항목에서 유의한 차이가 있었다. 실험군 III의 경우, FVC는 중재 전에 비해 0.09 L 증가하였고 FEV1은 0.15 L 증가하였다. FEV1/FVC는 1.62% 증가하였고 PEF는 0.9 L 증가하였다. 대응T검정을 통한 실험군 III의 전후비교결과 FEV1 항목에서 유의한 차이가 있었다. 실험군 I, II, III의 폐기능의 변화를 반복측정 분산분석 결과, 시간과 그룹간의 교호작용은 통계학적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 FVC, FEV1 항목에서만 시간에 따른 비교 시

유의한 차이가 있었다(표 2).

2. 근 활성화도 검사 결과

실험군 I의 경우, 목빗근의 활성화도가 중재 전에 비해 23.45 μV 감소하였고 위등세모근은 38.35 μV 감소하였다. 대응T검정을 통한 실험군 I의 전후비교결과 목빗근과 위등세모근 활성화도에 유의한 차이가 있었다. 실험군 II의 경우, 목빗근의 활성화도가 중재 전에 비해 26.77 μV 감소하였고 위등세모근은 42.07 μV 감소하였다. 대응T검정을 통한 실험군 II의 전후비교결과 목빗근과 위등세모근 활성화도에 유의한 차이가 있었다. 실험군 III의 경우, 목빗근의 활성화도가 중재 전에 비해 1.57 μV 감소하였고 위등세모근은 17.49 μV 감소하였다. 대응T검정을 통한 실험군 III의 전후비교결과 유의한 차이가 없었다. 실험군 I, II, III의 근 활성화도 변화를 반복측정 분산분석 결과, 시간과 그룹간의 교호작용은 통계학적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고 시간에 따른 비교 시 유의한 차이가 있었다(표 3).

표 2. 폐기능 변화

	실험군	전	후	F
FVC (L)	I	3.50±0.71	3.58±0.66	T: 5.915*
	II	3.41±0.78	3.59±0.77	G: 0.03
	III	3.54±0.84	3.63±0.81	T×G: 0.32
FEV1 (L)	I	3.18±0.53	3.19±0.55	T: 9.269*
	II	3.10±0.72	3.24±0.63	G: 0.008
	III	3.13±0.69	3.28±0.71	T×G: 1.896
FEV1/FVC (%)	I	91.72±4.22	89.32±4.48	T: 0.184
	II	91.00±6.55	90.70±5.15	G: 0.232
	III	88.98±5.45	90.60±1.97	T×G: 1.940
PEF (L)	I	6.71±1.60	6.52±1.74	T: 3.237
	II	6.28±1.98	6.80±1.79	G: 0.383
	III	5.59±1.97	6.49±2.52	T×G: 1.970

실험군 I: 호흡훈련 실험군 II: 발성훈련 실험군 III: 호흡훈련+발성훈련
M±SD, T: time, G: group, *: p<0.05

표 3. 근 활성화도 변화

	실험군	전	후	F
SCM (μV)	I	55.58±12.75	32.13±28.86	T: 8.541*
	II	55.94±19.28	29.17±31.61	G: 0.345
	III	49.96±22.10	48.39±44.42	T×G: 1.791
Upper Trapezius (μV)	I	52.40±13.81	14.05±8.24	T: 42.754*
	II	54.70±26.62	12.63±3.82	G: 0.064
	III	44.18±19.57	26.69±41.95	T×G: 2.348

실험군 I: 호흡훈련 실험군 II: 발성훈련 실험군 III: 호흡훈련+발성훈련
M±SD, T: time, G: group, *: p<0.05

IV. 고 찰

본 연구는 건강한 대학생 남녀 39명을 대상으로 발성훈련과 병합된 복합 호흡운동이 호흡근 및 폐기능에 미치는 효과를 알아보고자 하였다. 선행연구를 찾아보면 이준철(2015)의 연구에서 머리전방자세가 있는 환자의 자세 정렬을 바로 잡아주면서 하는 호흡중재가 폐기능의 향상을 가져왔다. 반면 남도현(2001)의 연구에서는 일반인들의 호흡능력에서는 차이가 없었다. 본 연구에서는 호흡운동만 실시한 실험군 I의 경우 중재 전후에 유의한 차이가 없었다. 이런 결과는 일반인이 대상인 경우 호흡훈련만으로 폐기능 향상의 유의한 차이를 가져오기 어렵고, 누구나 자세적인 문제를 조금씩은 가지고 있으나 그 정도가 크지 않아 호흡상의 문제가 발생하는 상황은 아니기 때문에 일반인인 경우 호흡훈련 및 자세교정만으로 폐기능 향상되기에는 부족하다고 생각된다.

발성훈련과 관련된 선행연구를 살펴봤을 때 남도현 등(2003)의 연구에서는 발성훈련과 보조도구를 활용한 호흡훈련 후 폐기능 검사에서 이미 충분히 발성훈련을 해왔던 성악가와 일반인 사이에서 전후 차이가 없었고 군내에서도 전후차이가 없었다. 그러나 최대흡기압과 최대호기압 측정 결과는 유의한 차이가 있었다. 본 연구에서는 발성훈련만 실시한 실험군 II의 경우 FEV1 항목에서 중재 전후 유의한 차이가 있었다. 이는 선행연구에서는 발성에 대한 기존의 연구들에서 발성훈련은 호흡훈련과 발성훈련을 따로 구분하지 않고 둘을 병행하여 실시하였지만 본 연구에서는 실험군을 호흡훈련만 시행한 실험군 I, 발성훈련만 시행한 실험군 II, 호흡훈련과 발성훈련을 병행한 실험군 III으로 나누어 호흡훈련과 발성훈련을 정확히 구분하여 발성훈련이 폐기능에 미치는 영향을 확인하였고, 선행연구에서 최대흡기압과 최대호기압 측정 결과는 유의한 차이가 나타난 것처럼 발성훈련의 경우 성대의 작용 및 구강폐쇄기법이 호흡을 하는 동안 저항역할을 하기 때문에 발성중재를 통해서 1초간 노력성 호기량의 증가가 나타났다고 생각된다.

본 연구에서 호흡훈련과 발성훈련을 병행하여 실시한 실험군 III의 경우 FEV1 항목에서 중재 전후 유의한 차이가 있었다. 이는 앞서 실험군 II에서 살펴보았던 결과와 동일하며 호흡훈련과 발성훈련 중 발성훈련이 위의 유의한 차이를 가져온 것으로 생각된다.

실험군 I, II, III의 폐기능의 변화를 반복측정 분산분석 결과 시간과 그룹간의 교호작용이 유의한 차이가 없었다. 따라서 시간에 따른 그룹 간 변화 양상은 통계상 같은 것으로 나타났다. 이는 앞선 결과와 같이 실험대상이 폐기능에 문제가 없는 일반인을 대상으로 하였기 때문이고, 시간에 따른 비교시 FVC, FEV1에서 유의한 차이가 나타난 것은 기본적으로 호흡훈련과 발성훈련이 노력성 폐활량과 1초간 노력성 호기량 증가에 긍정적 역할을 하고 있는 것으로 생각된다.

근 활성도와 관련된 선행연구를 살펴보면 고은경(2013)의 연구에서 흉식호흡보다 복식호흡에서 목빗근과 목갈비근의 근 활성도가 유의하게 감소하였고, Ramsook 등(2016)은 가로막 호흡운동이 가로막 근육의 동원을 높이고 목갈비근 등의 흡기보조근의 근 활성도를 감소시킬 수 있다고 하였다. 본 연구에서는 호흡훈련을 실시한 실험군 I의 경우, 목빗근과 위등세모근의 호흡시 활성도가 중재 전후를 비교하여 유의하게 감소하였다. 이는 사전 연구들과 같이 복식호흡이 중심이 된 호흡훈련이 호흡보조근들을 근 활성도를 감소시킨 것으로 생각된다.

발성훈련을 실시한 실험군 II의 경우, 목빗근과 위등세모근의 중재 전후 활성도가 유의하게 감소하였다. 남도현(2015)은 발성훈련이 과도하게 긴장되었던 성대 주변 근육들의 이완을 이끌어낼 수 있다고 하였다. 본 연구에서도 발성훈련을 통해 목빗근과 위등세모근이 호흡과 발성에 관여하지 않게 되면서 근 활성도가 유의하게 감소된 것으로 생각된다.

호흡훈련과 발성훈련을 실시한 실험군 III의 경우, 중재 전후의 근 활성도가 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이는 실험군 III의 경우에 다른 실험군에 비해 중재시간이 2배로 길었기 때문에 실험자의 중재에 대한 집중도가 많이 떨어져 중재가 효과적으로 적용되지 않은 문제점이 나타난 것으로 생각된다.

실험군 I, II, III의 근 활성도 변화를 반복측정 분산분석한 결과 시간과 그룹간의 교호작용이 유의한 차이가 없었다. 그러나 시간에 따른 그룹 간 변화 양상은 같은 것으로 나타났으며 시간에 따른 비교 시 유의한 차이가 있었으므로 호흡훈련과 발성훈련이 호흡보조근인 목빗근과 위등세모근의 근 활성도 감소에 긍정적 영향을 주는 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 실험군과 중재시간 사이의 교호작용이 나타나지 않았고, 호흡과 발성훈련을 같이 실시한 경우 길어지는 중재시간으로 인한 집중력 저하가 나타났으며, 대상자가 호흡문제를 가진 환자가 아니라 일반인이었다는 점이 있다. III군 경우에서 중재 시간이 2배로 길었음에도 불구하고 근 활성도가 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었으며 길어진 중재시간 만큼 대상자들이 집중력 저하를 호소하였다. 이에 추후 연구에서는 호흡운동과 발성훈련의 중재 시간에 따른 치료적 효과에 대한 지속적인 연구가 진행될 필요가 있다고 사료된다.

본 연구에서 일반인들을 대상으로 발성훈련을 실시하였을 때 FEV1의 유의한 향상을 가져올 수 있다는 것을 확인할 수 있었고, 호흡보조근의 활성도를 유의하게 감소시킬 수 있었다. 따라서 기존의 호흡훈련이 심폐기능을 강화하기 위한 방법으로 많이 사용되고 있지만 반복적인 동작과 지루함을 유발할 수 있기 때문에 발성훈련과 병합된 복합 호흡운동을 통해서 호흡의 문제를 가진 환자들 대상으로 발성훈련과 병합된 복합호흡운동을 적용하면 치료적으로 많은 도움이 될 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 발성훈련과 병합된 복합 호흡운동이 호흡근 및 폐기능에 미치는 효과를 알아보려고 하였다.

발성훈련 이후 FEV1의 증가가 나타났고 목빗근과 위등세모근의 근 활성도가 감소하였다. 그러나 실험군과 증재시간 사이의 교호작용이 나타나지 않았고, 호흡과 발성훈련을 같이 실시한 경우 길어지는 증재시간으로 인한 집중력 저하가 나타났으며, 대상자가 호흡 문제를 가진 환자가 아니라 일반인이었다는 제한점이 있다. 그러나 일반인을 대상으로도 시간에 따른 변화가 나타났기 때문에 앞으로 본 연구의 제한점들을 보완하여 호흡의 문제를 가진 환자들 대상으로 발성훈련을 병합하여 가로막을 사용하는 복합호흡운동의 치료적 효과에 대한 임상적인 연구가 필요하다고 생각되며 지속적으로 진행되리라 사료된다.

참고문헌

- 고은경, 정도영. 흡기 호흡 시 머리자세와 호흡패턴이 목빗근과 목갈비근의 근활성도에 미치는 영향. 한국운동역학회지, 23(3);279-284, 2013.
- 김순희. 만성 폐쇄성 폐질환 환자에게 적용한 가정 호흡재활프로그램의 효과 검증. 연세대학교 대학원, 석사학위논문, 2002.
- 남도현, 안철민, 임성은, 등. 훈련된 여자 성악가와 일반인의 호흡 능력에 대한 비교 연구. 대한음성언어의학회지, 12(2); 121-125, 2001
- 남도현, 안철민, 최홍식. 호흡훈련보조기구를 이용한 호흡훈련 전 후의 폐기능 호흡근력과 최대발성지속시간의 변화. 대한음성언어의학회지, 14(2);88-93, 2003.
- 송주병. 성대 구조의 이해 및 발성 시 차지하는 호흡과 공명의 중요성에 관한 연구. 음악연구, 45;131-153, 2010.
- 엄상은. 음성질환자의 음성사용 경향 분류에 따른 효과적인 발성 교정기법에 대한 사례연구. 동의대학교 대학원, 석사학위논문, 2015.
- 왕성환. Vocology에 의거한 효율적 발성훈련의 중요성에 관한 연구. 동국대학교 문화예술대학원, 석사학위논문, 2017.
- 이재석, 강태욱. 시각적 피드백을 이용한 호흡운동이 들숨보조근의 근활성도에 미치는 영향. 대한심장호흡물리치료학회지, 8;35-40, 2020.
- 이준철. 복식호흡운동이 머리전방자세 성인의 호흡 기능과 호흡근력에 미치는 영향. 대구대학교 재활과학대학원, 석사학위논문, 2015.
- 정유나. 성구전환을 활용한 현대 뮤지컬 발성법에 대한 연구. 중앙대학교 예술대학원, 석사학위논문, 2018.
- 정석률, 이신언, 최희연. 호흡근 키네시오 테이프 적용시간이 호흡능력과 폐기능에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 48(2);849-857, 2012.
- 하미숙, 남건우. 호흡운동이 호흡근 활성도 및 흉곽용적에 미치는 영향. 대한물리치료학회지, 21(1); 79-84, 2014.
- De Andrade AD, Silva TN, Vasconcelos H, et al. Inspiratory muscular activation during threshold® therapy in elderly healthy and patients with COPD. Journal of electromyography and kinesiology, 15(6);631-639, 2005.
- Calais-Germain, B. Anatomy of breathing. Seattle: Eastland Press, 2006.
- Cram JR. Introduction to surface electromyography. Aspen publishers, 1998.
- Cruse MA. The impact of change in exercise tolerance on activities of daily living and quality of life in COPD: a patient's perspective. COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 4(3);279-281, 2007.
- Iwarsson J, Sundberg J. Effects of lung volume on vertical larynx position during phonation. Journal of Voice, 12(2);159-165, 1998.
- Jung JH, Kim NS. Relative activity of respiratory muscles during prescribed inspiratory muscle training in healthy people. Journal of Physical Therapy Science, 28(3);1046-1049, 2016.
- Karvonen J, Saarelainen S, Nieminen MM. Measurement of respiratory muscle forces based on maximal inspiratory and expiratory pressures. Respiration, 61(1);28-31, 1994.
- Kim T, Pollock S, Lee D, et al. Audiovisual biofeedback improves diaphragm motion reproducibility in MRI. Med Phys, 39(11);6921-6928, 2012.
- Lamers F, Jonkers CC, Bosma H, et al. Improving quality of life in depressed COPD patients: effectiveness of a minimal psychological intervention. COPD: journal of chronic obstructive pulmonary disease, 7(5);315-322, 2010.
- Oh HS. Meta-analysis on the effectiveness of pulmonary rehabilitation program on exercise capacity/tolerance and general health status. Journal of Korean Academy of Nursing, 33(6);743-52, 2003.
- Walterspacher S, Pietsch F, Walker DJ, et al. Activation of respiratory muscles during respiratory muscle training. Respiratory physiology & neurobiology, 247;126-132, 2018.

Yokoba M, Abe T, Katagiri M, et al. Respiratory muscle electromyogram and mouth pressure during isometric contraction. *Respiratory physiology & neurobiology*, 137(1);51-60, 2003.