

호흡운동이 호흡근 활성화도 및 흉곽용적에 미치는 영향

하미숙¹ · 남건우²

¹춘해보건대학교 · ²춘해보건대학교

Effect of Breathing Exercises Improves Respiratory Muscle Activity and Chest Expansion

Mi-Sook Ha¹ · Kun-Woo Nam²

¹*Dept. of Physical Therapy, Choonhae College of Health Sciences*

²*Dept. of Physical Therapy, Choonhae College of Health Sciences*

ABSTRACT

Background : This study is for respiratory muscle activity and chest expansion through practice abdominal breathing exercises. **Methods** : The subjects were consisted normal 30 persons(15 males and 15 females). The control group to 15 people to compare group and 15 people for the abdominal breathing exercise group through lip retraction movement of the therapist with the resistance of mediated abdominal breathing exercises. For 8 weeks EMG was used to know the changes in respiratory muscle. We also found out the changes in chest expansion. And the t-test was conducted to analyze among the compared group, the abdominal breathing group the differences between before and after the experiment. **Results** : On the changes in respiratory muscle muscular activity in the transverse abdominis have shown significant results($p < .05$), and the change in chest expansion was no significant($p > .05$). **Conclusion** : Various breathing exercises in future research on intervention programs can be studied to promote the public if the functional status is considered to be of much help.

Key words : Breathing exercises, Chest Expansion, EMG, Respiratory Muscle

교신저자 : 하미숙

주소 : 689-784 울산광역시 울주군 웅촌면 대학길 9, 전화 : 010-2941-4199, E-mail : msha@ch.ac.kr

*본 논문은 2014년도 춘해보건대학교 학술연구비 지원에 의해 조성된 것임

I. 서론

호흡이란 생체가 산소를 섭취하고 이산화탄소를 배출하는 과정으로 공기를 폐 속으로 도입하는 들숨과 폐 속의 공기를 외부로 배출하는 날숨이 주기적으로 일어나는 것을 말한다(김은정, 2006). 호흡은 폐가 둘러싸고 있는 공기와 혈액 사이의 환기-관류 교환역할을 하여 호흡근과 그들의 신경학적 조절에 의해 이루어진다(Pryor과 Prasad, 2002). 호흡을 하기 위해서는 호흡근의 협응 운동이 필요한데 가로막의 하강운동이 일어나는 피스톤 운동과 갈비뼈가 위쪽방향과 바깥으로 팽창하는 움직임으로 인해 흉강의 용적이 증가하고 흉강 내의 음압을 형성하여 폐 안으로 공기가 오입되는 과정인 흡기와 근육의 이완으로 인해 수동적으로 공기가 밖으로 배출되는 호기가 이루어진다(심재훈, 2002).

호기 근은 배곧은근(Rectus abdominis), 안쪽-바깥쪽 배빗근(Internal-external oblique), 배가로근(Transvers abdominis) 등으로, 호기를 보조하고 가로막 수축을 촉진한다. 모든 복부근은 호기 시에 흉곽의 크기를 감소시키고 복부내압을 증가시킨다. 흡기 시에는 가로막에 수축에 대해 지주역할을 하고 복부를 상방으로 밀어 호기 말기에 폐 용적과 가로막 길이를 감소시킨다. 흡기 근은 가로막(Diaphragm), 목갈비근(Scalene), 속갈비사이근(Internal intercostals), 바깥갈비사이근(External intercostals)이 있으며, 이 중에서 가로막이 흡기에 주동근으로서 중요한 역할을 한다. 가로막은 주로 복식호흡에서 중요하게 사용되는데, 복식호흡은 흡기 시 복부가 나오면서 가슴 안 내의 음압을 형성하여 공기를 흡입하고, 호기 시 복부가 들어가는 방식이다. 가로막의 수축이 증가 되어 가로막의 상하 움직임으로 인해 폐의 하단을 발달시켜주고 1회 환기량이 현저히 높아지기 때문에 폐활량을 향상시켜 주는데 도움을 준다. 또한 이러한 호흡은 흉곽을 이루는 근육들의 작용으로, 흉곽의 크기를 변화시키는 근육 군의 수축과 이완에 의해서 이루어진다. 주로 갈비올림근(Levatores costarum), 바깥갈비사이근(External intercostal muscle), 속갈비사이근(Internal intercostal muscle), 위뒤툰니근

(Serratus posterior superior), 큰가슴근(Pectoralis major), 작은가슴근(Pectoralis minor) 등이 있다(이석민과 이삼철, 2011).

호흡방법에는 크게 복식호흡과 흉식호흡으로 구분되어 있는데 복식호흡은 가로막이 수축될 때 밑으로 내려가 편평해지고 숨을 내쉬면 다시 가로막이 원상태로 복원되는 일명 가로막호흡이라고도 불리는데 이는 가장 효과적으로 산소와 탄산가스를 교환하는 방법이며 이완을 증진시키는 방법이다(Janke, 1999). 흉식호흡은 흉곽의 움직임이 주가 되고 폐의 면적을 변화시키는 호흡운동을 한다(KMA, 2004). 평소 대부분의 사람들은 무의식적으로 흉식호흡을 하는데, 이는 주 호흡근이 아닌 목빗근(Sternocleidomastoid)과 등세모근(Trapezius) 등과 같은 호흡 보조 근의 긴장을 일으킨다. Hans(1991)는 심폐기능의 향상을 위해 운동치료를 적극 권장하고 있으며, 가슴우리의 가동성을 증가시키기 위하여 약화된 체간 근육을 강화시키는 것이 중요하다고 하였다. 또한 여러 가지 휘트니스를 통해 근력과 지구력을 증가시킬 수 있는데 이러한 운동으로는 흡기근에 저항성 부하를 주는 근력 운동과 사지를 움직이는 지구력 운동이 있다. 이현철과 이삼철(2011)은 호기 근 운동은 호흡근의 강도를 증가시키고, 호흡근란을 줄여주고, 호흡형태를 바꾸고, 운동능력을 향상시킨다고 하였다. 결과적으로 호흡 기능의 증가를 기대할 수 있다.

이에 본 연구는 복식호흡운동을 통하여 호흡근을 사용하고 호흡량을 증진시키며 근 활성도를 높이는 데 목적을 두고 연구를 실시하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여할 것을 동의한 대학생 30명을 대상으로 총 8주간 실시하였다. 또한 폐질환과 폐의 변형, 호흡근란이 없는 자들을 대상으로 선정 하였다.

2. 측정 장비 및 절차

1) 근활성도 측정

호흡활동에 따른 근육의 활성도를 측정하기 위하여 free EMG(Apsun, Inc., Italy)를 사용하였다. 근전도 신호를 수집하기 위하여 목빗근, 등세모근, 배곧은근, 배가로근의 근육에 대해 측정 후 근복을 찾아 표시를 하고 표면전극을 2cm 이내로 부착하였다. 근전도 측정에 불필요한 방해파(noise)를 제거시키기 위하여 표면전극을 부착시키기 이전에 피부를 알코올로 닦아낸 후 표면전극을 부착하였다. 근전도에서 측정된 신호는 표본추출을 1,000Hz(1,000 samples/second)로 하였고, 증폭된 파형을 60~500Hz의 대역통과필터로(band pass filter)로 필터링 하였다. 잡음을 제거하기 위해 60Hz로 노치필터(notch filter)를 이용하였고, 각 근육이 수축한 시간동안 수집된 신호를 정량화하기 위해 실효평균값(root mean square, RMS) 처리를 하였다.

2) 흉곽용적 측정

호흡할 시 흉곽 확장 정도를 측정하기 위해 줄자를 사용하여 흉곽 위를 측정하였다. 누운 자세에서 머리와 체간이 일직선이 되도록 하고 다리를 핀 상태로 유지하였다. 흉곽 위 부분이 노출되게 한 뒤 줄자를 이용하여 칼돌기와 가슴뼈의 연결부를 수평으로 지나도록 한 뒤 줄자를 이용하여 안정된 호흡을 하는 심호기 시, 흡기 시, 휴식 시 흉곽 위를 측정하였다. 이때 흡기 시 측정값에서 최대 호기 시 측정값을 뺀 값으로 흉곽의 확장 정도를 측정하였다.

3. 호흡운동방법

1) 호흡운동

실험에 동의한 대상자를 주 3회씩 8주 동안 운동을 하였으며 실험 전 운동방법을 교육한 후 대상자들을 호흡운동군과 대조군으로 각각 15명씩 무작위 배치하였으며 호흡운동군의 운동은 다음과 같다.

(1) 준비운동

준비운동단계에서는 호흡운동군은 충분히 이완 할 수 있도록 5분간 스트레칭을 실시하였다.

(2) 본운동

대상자는 가로막 저항운동과 입술 오므리기 운동이 결합된 운동을 앉은 자세에서 실시하는데 흡기 시에는 가로막저항운동을 실시하고 호기 시에는 입술 오므리기 운동을 하였다. 이때 검사자가 상복부에 견딜 만한 저항을 이용하여 공기가 부드럽게 마지막까지 배출 되도록 호기를 실시하였다.

(3) 정리운동

정리운동은 준비운동과 같은 형태로 호흡운동군에게 5분간 실시하였다.

4. 통계 분석

본 연구에서 측정된 자료는 SPSS(version 21.0)을 이용하여 통계처리 하였다. 호흡운동을 통해 측정된 근활성도와 흉곽의 용적에 대한 비교 분석은 독립표본 t-검정(Independent t test)로 측정하였고, 통계적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 연구대상자의 특성

연구에 참여한 대상자의 일반적 특성은 건강한 대학생 30명(남자15명, 여자15명)을 대상으로 하였다. 대조군의 평균 나이는 22.9세, 평균 신장은 159.2cm, 평균 체중은 50.5kg이었고, 실험군은 평균 나이는 22.6세, 평균 신장은 160.6cm, 평균 체중은 52.7kg으로 군간에 나이, 신장, 체중에는 통계학적인 차이가 없었다($p>.05$)(표 1).

표 1. 대상자의 일반적 특성

		대조군	실험군
성별	남	7	8
	여	8	7
나이(yrs)		22.90±1.44	22.60±1.89
신장(cm)		159.20±4.46	160.60±5.60
체중(kg)		50.50±4.94	52.70±5.27

2. 호흡근 근활성도 측정 비교

운동적용 후의 집단 별 호흡근 근 활성도 변화를 비교해 볼 때 목빗근과 등세모근, 배곧은근에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 반면 배가로근은 대조군에서 오른쪽과 왼쪽이 각각 0.31±0.15% RMS, 0.66±0.50%RMS으로 나타났고, 실험군에서는 오른쪽과 왼쪽 배가로근이 1.53±1.63% RMS, 1.94±1.76% RMS으로 나타나 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(p<.05)(표 2).

표 2. 운동 후의 호흡근 근 활성도 비교 (%RMS)

	대조군	실험군	t	p
R-SCM	0.27±0.17	0.33±0.31	1.607	0.519
L-SCM	0.69±1.14	0.32±0.40	1.391	0.266
R-TRS	0.74±0.70	0.45±0.32	0.969	0.392
L-TRS	0.42±0.35	0.83±0.91	0.999	0.382
R-RA	0.77±0.73	0.26±1.56	0.698	0.206
L-RA	0.31±0.15	0.53±1.63	0.698	0.406
R-TRA	0.31±0.15	1.53±1.63	3.748	0.037*
L-TRA	0.66±0.50	1.94±1.76	3.647	0.040*

* p<.05

SCM : 목빗근(Sternocleidomastoid)

TRS : 등세모근(Trapezius)

RA : 배곧은근(Rectus abdominis)

TRA : 배가로근(Transvers abdominis)

3. 흉곽의 길이 측정 비교

운동적용 후의 집단 별 흉곽의 크기를 비교해 본 결과 대조군은 62.23±12.07cm으로 나타났고, 호흡운동군은 69.60±8.17cm으로 나타나 통계적으로 유의하지 않았다(p>.05)(표 3).

표 3. 운동 후의 가슴우리 크기 비교 (cm)

	대조군	실험군	t	p
흉곽크기	62.23±12.07	69.60±8.17	0.690	0.510

* p<.05

IV. 고찰

호흡은 사람의 생명유지와 관련된 가장 중요한 문제 중 하나로, 호흡 기능의 손상은 체간의 정상적인 자세 조절과 호흡 근육에 영향을 끼쳐 호흡근의 세기와 가슴우리의 움직임에 저하시키는 것과 관련이 있다(Butler, 2007). 정상 성인에서 호흡근의 근력에 영향을 주는 3가지 외적 요인은 성별, 연령, 전신근육 발달 상태이며, 남녀 모두 20세 이후부터는 흡기압과 호기압이 0.5cmH2O씩 매년 감소되고 70세 이후부터는 약 20% 감소된다(Black과 Hyatt, 1969). 흡기와 호기 기능의 약화는 기침, 연화, 발성 등의 기능을 제한한다. 또한 운동부족, 스트레스, 바르지 못한 자세 등으로 인해 비정상적인 척추 변형을 초래하여 일상생활의 많은 장애와 심폐기능의 저하, 통증 신경학적인 합병증이 나타나며 수명의 단축까지 초래할 수 있다(심재훈, 2002).

그러나 운동에 의해 호흡근의 기능을 향상시킬 수 있으며(Reid와 Samrai, 1995), 폐 기능과 호흡근 향상을 유도하여 신체 활동성을 증가시킬 수 있다고 하였다(Sutbeyaz 등, 2010). 김혜경과 권도하(2005)는 상복부 운동을 실시하여 호흡근 향상과 폐활량도 증가하였다고 보고하였고, 임인혁(1995)은 가로막 운동, 호기와 흡기운동을 포함하는 호흡운동을 실시하여 폐활량의 증가를 보고하였다. 또한 Rothman(1978)은 복근 강화를 통한 호기운동 및 가슴우리 확장 운동이 폐 기능을 향상시켜 폐 기능과 호흡근의 근력이 밀접한 관계가 있다고 하였다. 따라서 본 연구는 아무런 중재도 하지 않은 대조군과 입술 오므리기 운동과 치료사의 저항을 복식호흡훈련과 함께 중재한 호흡운동군으로 나누어 호흡근의 근 활성도 향상 정도에 따른 차이를 알아보고자 하였다. T British(2001)은 휴식 시간을 적절히 정하고 호흡훈련의 기간은 4~12주, 훈련은 주 2

~5회 실시하여야 하며, 훈련시간은 20~30분 실시하여야 최대 효과가 있다는 연구를 통해 본 연구에서도 1일 30분씩, 주 3회 8주 동안 실시하였다.

박래준(2005)은 호흡 근력 강화 운동 후 EMG 측정에서 배곧은근의 근 활동 정도가 유의하게 증가하였다고 보고하였고, 조순자(2006)는 자세조절운동 프로그램을 실시하여 등세모근, 배곧은근의 근 활성화가 유의한 차이가 났다고 하였다. 또한 McConnell과 Romer(2004)은 호흡근의 피로에 대한 저항력과 지구력을 흡기 근 운동을 통해 향상시킴으로써 운동능력을 증가시킨다고 하였다. 본 연구에서 실험 전후의 호흡근의 근 활성화 정도를 보면 대조군과 호흡운동군에서 양측 배가로근에서 유의한 차이를 보였다. 그러나 본 연구에서 배가로근 외에 목빗근과 등세모근, 배곧은근에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 본 연구의 결과는 연구의 대상이 20대 건강한 남녀라는 점에서 남기봉(2009)의 연구에서 건강한 사람의 경우 근력 차이는 없게 나타났다는 결과로 뒷받침 할 수 있다.

Gosselink 등(1995)은 가로막 호흡근에서 복부 진폭이 증가하였지만 흉곽 용적에는 증가가 없었다고 하였다. Minoguchi 등(2002)은 흡기 근 운동군과 호흡근육 신장운동군 중 호흡근육 신장 운동 군에서만 유의한 증가가 나타났다고 보고하였다. Cahalin 등(2002)은 가로막의 수축이 흉곽의 용적을 증가시켜 흡기를 더욱 촉진시킨다고 하였다. 본 연구에서는 실험 후의 흉곽의 용적을 비교했을 때 대조군에서 $-62.28 \pm 12.07\text{cm}$, 호흡운동군에서 $-69.60 \pm 8.17\text{cm}$ 로 증가를 보였지만 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다.

이상과 같은 연구 결과를 볼 때 전반적으로 호흡운동군이 대조군보다 호흡근 활성화에서 좀 더 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과는 입술 오므리기 운동을 통해 가슴우리 내압을 상승시켜 운동성을 향상시키고 복부 근육의 근 수축이 협력적으로 일어났으며, 치료사의 저항을 호흡 운동과 함께 증대하여 호흡근 활동의 증가가 일어나 호흡근 활성화의 증진이 보여진 것으로 생각된다.

본 연구는 20대 젊은 남녀를 대상으로 한 결과이기 때문에 일반화에 어려움이 있으며, 자세나 일상생활

에 대한 개선 프로그램이 이루어지지 않았고 대상자의 수가 적었던 점에서 한계성이 있다고 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 복식호흡 운동이 폐 기능과 호흡근 활성화에 미치는 영향을 알아보기 위하여 20대 젊은 남녀 30명을 기준으로 8주간 실시하였다.

1. 복식호흡운동 후 호흡근의 근 활성화에서도 호흡운동군이 대조군보다 더 유의하게 증가한 결과를 나타냈다.
2. 복식호흡운동 후 호흡근의 흉곽의 크기 비교에서도 호흡운동군이 대조군보다 더 증가하였으나 유의한 차이는 없었다.

결과적으로 입술 오므리기 운동과 치료사의 직접적인 저항을 함께 증대한 호흡 운동을 통해 복부근의 운동성을 증가시켜 호흡근 활성화의 증진이 나타난 것으로 생각된다.

현재 요가, 필라테스 등에서 복식호흡의 중요성이 일부 강조되고 있지만 보편화 되어 있지 않다. 또한, 미국과 유럽에 비해 우리나라는 호흡 운동 프로그램이 부족한 실정이다(한숙정, 2003). 이러한 점을 생각해 볼 때, 앞으로 우리나라에서도 다양한 호흡 운동 증대 프로그램에 대한 연구가 이루어져 대중화 된다면 기능적 상태를 증진시키는 데 많은 도움이 될 것으로 생각된다.

참고문헌

- 김은정. 한국무용 동작에서 호흡기본 훈련이 하지 관절에 미치는 영향[박사학위논문]. 단국대학교 대학원; 2006.
- 김혜경, 권도하. 호흡근 강화 훈련 프로그램이 경직형 뇌성마비 아동의 구어 산출에 미치는 효과. 언어치료연구. 2005;14(2):89-109.
- 남기봉. 목통증에 따른 경추 만곡도 및 경부 근육 긴장

- 도의 차이 연구[석사학위논문]. 경희대학교; 2009.
- 박래준. 발성장애가 있는 경직형 뇌성마비 아동 자세 조절 호흡운동이 폐활량과 호흡근 근전도 변화에 미치는 영향. 언어치료연구 2005;14(2): 205-206.
- 심재훈. 교정운동 프로그램이 특발성 척추 측만증 환 [자의 폐활량과 흉곽 가동성에 미치는 영향[석사학위논문]. 한국체육대학교; 2000.
- 이석민, 이삼철. 심폐물리치료학. 서울: 현문사, 2011.
- 이현철, 이삼철. 호흡근 강화운동이 20대 남성의 최대 호기량과 호흡근 근력 변화에 미치는 영향. 한려대학교운동학술지. 2011;13(4):1-8.
- 임인혁. 뇌성마비 아동의 호흡 운동 후 폐활량에 대한 조사. 서울:최신의학; 1995.
- 조순자. 자세조절 운동 프로그램 적합화가 뇌성마비 아동의 체간 근 조절 능력과 큰 운동 기능에 미치는 영향[석사학위논문]. 단국대학교; 2006.
- 한숙정. 만성 폐쇄성 폐 질환 환자를 위한 호흡 재활프로그램의 효과[박사학위논문]. 가톨릭대학교; 2003.
- Black L, Hyatt R. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. Am Rev Respir Dis. 1969;99:696-702.
- Butler JE. Drive to the human respiratory muscles. RespirPhysiol Neurobiol. 2007;159(2):115-126.
- Cahalin LP, Braga M, Matsuo Y, Hernandez ED. Efficacy of diaphragmatic breathing persons with chronic obstructive pulmonary disease:are view of the literature J Cardiopulm Rehabil. 2002;22(1):7-21.
- Gosselink RA, Wagenaar RC, Rijswijk H, Sargeant AJ, Decramer ML. Diaphragmatic breathing reduces efficiency of breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med. 1995;151(4):1136-1142.
- Hans RW. The effect of an exercise program on vital capacityand rib mobility in patients with idiopathic scoliosis. Spine. 1991;16:88-93.
- Janke J. The effect of relaxation therapy on preterm labor outcome. Journal of Obstetric Gynecologic and Neonatal Nursing. 1999;28(3),255-263.
- Korea Medical Association. Medical dictionary. Seoul: Academia. 2004.
- McConnell AK, Romer LM. Respiratory muscle training in healthy humans: resolving the controversy. Int J Sports Med. 2004;25(4):284-293.
- Minoguchi H, Shibuya M, Miyagawa T, Kokubu F, Yamada M, Tanaka H,Altose MD, Adachi M, Homma I. Cross-over comparison between respiratory muscle stretch gymnastics and inspiratory muscle training. Intern Med. 2002;41(10):805-12.
- Pryor JA, Prasad SA. Physiotherapy for Respiratory and CardiacProblems(3rded.). Singapore:Churchill Livingstone. 2002.
- Reid WD, Samrai B. Respiratory muscle training for patientswith chronic obstructive pulmonary disease. Physical Therapy. 1995;75:996-1004.
- Rothman JG. Effects of respiratory exercise on the vital capacity and forced expiratory volume in children with cerebral palsy. Phys Ther. 1978;58(4):421-425.
- Sutbeyaz ST, Koseoglu F, Inan L, Coskun O. Respiratory muscle training improves cardiopulmonary function and exercise tolerance in subjects with subacute stroke: a randomized controlled trial. Clin Rehabil. 2010;24(3):240-50.
- T-British. Pulmonary rehabilitation. Thorax. 2001;56(11): 827-834.

논문접수일(Date Received) : 2014년 9월 02일

논문수정일(Date Revised) : 2014년 9월 22일

논문게제승인일(Date Accepted) : 2014년 9월 26일