앞톱니근에 대한 강화 운동이 20대 정상 성인의 폐활량에 미치는 영향

https://doi.org/10.32337/KACPT.2021.9.2.33
대한심장호흡물리치료학회지 제9권 제2호2021.12. PP.33-37

남형천, 조남정, 허재원*
경북전문대학교 물리치료과

The Effects of Strengthening of the Serratus Anterior on Vital Capacity in 20's Normal Adults

Hyung-Cheon Nam PT, PhD, Nam-Jeong Cho PT, PhD, Jae-Won Heo PT, PhD*
Department of Physical Therapy, Kyung-Buk collage

Purpose : This study aimed to compare the effects of a strengthening exercise for the serratus anterior and diaphragmatic respiration on vital capacity in normal adults in their 20s. **Method :** One group(15 participants) performed a strengthening exercise for the serratus anterior, and a second group(15 participants) performed diaphragmatic respiration. Both groups performed their assigned exercise thrice a week for 4 weeks. **Result :** Both groups exhibited statistically significant differences in FVC and FEV_1($p<0.05$). However, there was no statistically significant difference between FVC, FEV_1, and FEV_1/FVC between the two groups. **Conclusion :** This study found that both the strengthening exercise for the serratus anterior and diaphragm breathing exercise demonstrated improvements in FVC and FEV_1. These results indicate that both the serratus anterior strengthening exercise and diaphragmatic breathing exercise, which is known to be effective in increasing vital capacity, can be used as interventions to increase FVC.

Key words : Serratus Anterior, Diaphragmatic Breathing Exercise, Vital Capacity

Received : June 25, 2021 / **Revised :** August 19, 2021 / **Accepted :** October 22, 2021

Ⅰ. 서 론

호흡 능력은 호흡기 감염 예방과 관리에 있어서 매우 중요하며, 호흡근이 약한 환자를 중심으로 실시하여 호흡근의 기능을 향상시켜 호흡 곤란을 개선함으로써 폐합병증 예방에 필수적이다(Sutbeyaz 등, 2010).

폐활량은 최대한 깊게 들이마신 후 완전히 숨을 내뱉었을 때의 양으로 최대 호흡 능력을 의미한다. 이때 내쉬는 속도는 문제가 되지 않으며 측정된 폐활량이 예상 정상치의 80% 이하인 경우 비정상적인 것으로 간주한다(윤희강, 2016).

들숨과 날숨 시 폐의 확장과 수축은 가슴우리의 용적에 영향을 받으며, 가슴 우리의 용적은 뼈대 근육의 움직임과 물렁조직 및 호흡근의 탄력에 의해 결정된다(Fishman과 Systrom, 1991). 호흡에 관여하는 근육은 크게 주요 호흡근과 호흡 보조근으로 나뉜다. 주요 호흡근은 평상시 호흡에 관여하는 근육으로 가로막, 속갈비사이근, 바깥갈비사이근, 배바깥빗근, 배곧은근 등이 있다(Kim, 2012). 호흡보조근은 목빗근, 목갈비근, 등세모근, 큰가슴근, 작은가슴근, 앞톱니근 등이 있으며(Cameron과 Monroe, 2007) 이들 근육은 평상시 호흡보다는 좀 더 깊고 강제적인 호흡에 관여하는 것으로 알려져 있다(Kisner 등, 2012). 특히 가로막은 숨을 들이마실 때 관여하는 근육으로 호흡에 아주 중요한 근육인 것은 사실이지만 가로막 운동만으로는 호흡이 충분하지 못하며, 더욱 충분한 호흡을 하기 위해서는 호흡보조근이 가슴우리를 들어 올려 가슴우리의 확장을 보조하고 폐용적의 증가를 보조할 필요가 있다(고은경 등, 2012). 가로막은 들숨 시에는 수축에 의해 가슴우리 확대가 일어나 가슴 안 압력 감소로 공기가 들어오게 한다. 날숨 시에는 이완에 의해 가슴우리 감소가 일어나 가슴 안 압력 증가로 공기가 배출하게 된다(심장 호흡 물리치료 중재학 편찬위원회, 2017).

앞톱니근은 제1~8 갈비뼈의 가쪽면에서 시작하여 어깨뼈의 안쪽모서리에 부착되어 있기 때문에 어깨뼈를 앞쪽으로 잡아당겨 몸통에 고정하는 역할을 하며, 어깨뼈를 위쪽으로 돌리고 위팔을 굽히고 벌리는 역할을 한다. 또한 앞톱니근은 가슴우리의 어깨뼈 안쪽모서리를 고정함으로써 어깨뼈가 날개 모양으로 돌출되는 것을 방지해준다(장준혁 등, 2003). 이처럼 앞톱니근은 어깨가 고정되었을 때 갈비뼈를 들어 올리는 움직임으로 들숨을 보조

교신저자: 허재원
주소: 36133 경북 영주시 대학로 77, 전화: 0546305249, E-mail: 1831317@hanmail.net

하는 근육으로 작용한다(심장 호흡 물리치료 중재학 편찬위원회, 2017).

앞톱니근의 선택적 근력 강화를 위해 열린사슬운동과 닫힌사슬운동의 효과를 비교한 많은 선행연구가 이루어져 왔으며(Decker 등, 1999), 특히 닫힌사슬운동은 먼쪽 분절이 지지면에 고정되거나 안정된 상태에서 신체가 움직이는 것으로 근력과 지구력의 향상뿐만 아니라 움직임의 조절을 위해 근육과 관절에 위치한 감각수용기들이 활성화되어 고유수용성 감각과 운동감각이 향상된다(Kisner 등, 2012). 앞톱니근의 근 활성도를 증가시키기 위한 닫힌사슬운동으로 푸쉬업 플러스(push up plus) 운동이 추천되고 있으며(Moseley 등, 1992), 푸쉬업 플러스 운동은 일반적인 팔굽혀펴기 동작에서 팔꿈 관절을 최대로 폄한 후 어깨뼈를 내밈 시키는 운동이다(Decker 등, 1999).

선행연구들에서 앞톱니근과 관련한 연구들은 주로 앞톱니근 약화를 동반한 어깨관절 통증에 대한 근력 강화 운동을 비롯한 닫힌사슬과 열린사슬운동 적용에 관한 연구들로 이루어져 왔다(고은경 등, 2012; 문성종 등, 2013). 또한 폐활량 증가를 위한 운동 방법들 중 가로막 호흡운동에 대한 효과를 검증한 다양한 연구들이 이루어졌지만 앞톱니근에 대한 운동이 폐활량에 미치는 영향에 관한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 앞톱니근에 대한 강화 운동을 통해 폐활량 향상에 효과적이라고 알려져 있는 가로막호흡운동과 비교하여 앞톱니근이 폐활량에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 이를 위해 본 연구는 20대 대학생을 대상으로 앞톱니근에 대한 강화 운동을 실시하여 폐활량 향상에 미치는 영향을 알아보고 가로막 호흡운동과 효과의 차이를 비교하고자 하였다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구는 경상북도 Y시에 소재한 K 대학에 재학 중인 20대 남녀 대학생 중 연구의 목적과 방법에 대해 설명하고 연구 참여에 동의한 최종 30명을 대상으로 하였다. 앞톱니근 강화운동군 15명, 가로막 호흡운동군 15명으로 무작위배치하였다. 연구대상자의 일반적 특성은 다음과 같다(표 1).

표 1. 연구대상자의 일반적 특성 (N=30)

	앞톱니근 강화운동군 (n=15)	가로막호흡운동군 (n=15)
나이(year)	22.50±5.66	22.33±2.33
키(cm)	173.75±6.45	172.33±6.69
몸무게(kg)	59.00±1.84	59.66±7.33

2. 연구 절차

본 연구는 전체 대상자 30명을 앞톱니근 강화운동군 15명, 가로막 호흡운동군 15명으로 무작위배치하여 사전검사로 폐활량을 측정하였다. 앞톱니근 강화운동군은 무릎 푸쉬업 플러스 운동을 주 3회, 회당 10회, 5세트, 총 4주간 실시하였다. 가로막 호흡운동군에서도 동일하게 주 3회, 회당 10회, 5세트, 총 4주간 가로막 호흡운동을 실시하였다. 4주 후 사후검사로 사전검사와 동일한 방법으로 폐활량을 측정하였다.

3. 측정 방법 및 도구

1) 폐활량 측정

폐활량을 측정을 위해 폐활량 측정기 Quark Spiro(COSMED, Italy)를 이용하였다(그림 1). 마우스피스를 입술로 물고 편하게 숨을 쉬다가 최대로 숨을 들이마신 후 한꺼번에 내쉬는 방법으로 측정한다. 측정값은 3회 반복 측정하여 평균값을 사용하였다(이양진과 김경훈, 2020). 측정 변수는 노력성 폐활량(FVC), 1초간 노력성 호기량(FEV_1), 노력성 호기비(FEV_1/FVC)로 하였다.

4. 중재 방법

1) 무릎 푸쉬업 플러스(push up plus) 운동

본 연구에서는 앞톱니근 강화운동을 위해 무릎 푸쉬업 플러스 운동을 이용하였다. 대상자에게 양손과 양발을 어깨너비로 벌려 네발기기자세를 취하게 하여 양손과 양 무릎으로 체중을 지지하게 하였다. 양팔이 바닥에 수직이 되도록 팔꿈관절을 완전히 폄하고 목뼈 부위의 중립 자세를 유지하기 위하여 목뼈 부위와 가슴뼈 부위가 일직선이 되도록 머리를 위치시켰다. 이 자세에서 최대한 어깨뼈를 내밈 하도록 하였다. 어깨뼈를 내밈 할 때 보상작용으로 가슴뼈 부위가 과도하게 올라가지 않게 교육하였다(박원영, 2018). 각 동작은 3초간 유지하고 10회, 5세트 실시하였으며 세트 간격은 1분 이내로 하였다. 중재기간은 주 3회, 4주간 실시하였다.

그림 1. Quark Spiro

2) 가로막 호흡운동

가로막 호흡 운동으로 평상시보다 긴 날숨으로 기도 폐쇄를 예방하고 척추에 안정성을 제공하며, 배속 압력을 증가시킬 수 있는 동시에 배 주위 근육들을 자극하는 능동 날숨의 한 방법인 오므린 입술호흡을 이용하였다. 입술을 오므린 상태에서 날숨 예비량을 최소화할 수 있도록 숨을 강하게 그리고 최대한 길게 내뱉도록 지시하였다. 들숨과 날숨의 비는 1:2 정도로 유지하도록 하였다. 호흡 조절 훈련은 개인차를 고려하여 10분 정도 충분한 연습을 통하여 적용하게 하였다(심장 호흡 물리치료 중재학 편찬위원회 2017). 각 동작은 3초간 유지하고 10회, 5세트 실시하였으며 세트 간격은 1분 이내로 하였다. 중재기간은 주 3회, 4주간 실시하였다.

5. 분석 방법

수집된 자료의 분석을 위해 SPSS window 25.0ver을 이용하였다. 대상자의 일반적 특성은 기술통계를 이용하여 분석하였고 자료의 정규성 검정을 위하여 Shapiro-Wilk검정을 실시하였다. 군내 변화를 비교하기 위해 대응표본 t 검정을 실시하였고, 군간 차이를 알아보기 위해 독립표본 t 검정을 실시하였다. 모든 통계적 유의수준 α=0.05로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

본 연구는 앞톱니근 강화운동과 가로막 호흡 운동을 실시한 후 폐활량에 미치는 영향을 비교 분석하고자 실시되었다. 이를 위하여 4주간 앞톱니근 강화운동과 가로막 호흡운동을 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 군내 폐활량의 변화량

앞톱니근 강화운동군에서 FVC는 사전 3.06±0.74ℓ에서 3.86±0.82ℓ, FEV_1은 사전 2.55±0.49ℓ에서 3.21±0.53ℓ으로 증가하여 통계적으로 유의한 차이를 보였다. FEV_1/FVC는 사전 84.62±8.35%에서 84.21±7.90%으로 통계적 유의성이 나타나지 않았다.

가로막 호흡운동군에서의 FVC는 사전 2.85±0.66ℓ에서 3.62±0.90ℓ, FEV_1은 사전 2.53±0.58ℓ에서 3.10±0.77ℓ로 증가하여 통계적으로 유의한 차이를 보였다. FEV_1/FVC는 사전 89.04±2.60%에서 85.82±5.99%로 통계적 유의성이 나타나지 않았다(표 2).

표 2. 군내 폐활량의 변화량

		운동 전 (Mean ±SD)	운동 후 (Mean ±SD)	t	p
앞톱니근 강화운동군	FVC (ℓ)	3.06± 0.74	3.86± 0.82	-10.90	0.000*
	FEV_1 (ℓ)	2.55± 0.49	3.21± 0.53	-10.89	0.000*
	FEV_1/FVC (%)	84.62± 8.35	84.21± 7.90	-0.24	0.811
가로막 호흡운동군	FVC (ℓ)	2.85± 0.66	3.62± 0.90	-7.66	0.000*
	FEV_1 (ℓ)	2.53± 0.58	3.10± 0.77	-7.02	0.000*
	FEV_1/FVC (%)	89.04± 2.60	85.82± 5.99	1.91	0.077

FVC; forced vital capacity, FEV_1; forced expiratory volume at one second, FEV_1/FVC; forced expiratory ratio, *p<0.001

2. 군간 폐활량의 변화량 차이

앞톱니근 강화운동군과 가로막 호흡운동군 간의 변화량 차이를 비교한 결과 FVC, FEV_1, FEV_1/FVC 모두 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 3).

표 3. 그룹 간 폐활량의 변화량 차이

	앞톱니근 강화운동군	가로막 호흡운동군	t	p
FVC (ℓ)	0.80±0.28	0.77±0.39	0.22	0.828
FEV_1 (ℓ)	0.66±0.23	0.57±0.31	0.89	0.381
FEV1/FVC (%)	-0.41±6.58	-3.22±6.53	1.17	0.250

FVC; forced vital capacity, FEV_1; forced expiratory volume at one second, FEV_1/FVC; forced expiratory ratio

Ⅳ. 고 찰

본 연구는 앞톱니근 강화운동과 가로막 호흡운동이 폐활량에 미치는 영향을 비교하기 위해 시행되었다.

본 연구 결과 앞톱니근 강화운동군과 가로막 호흡운동군 모두 FVC와 FEV_1에서 통계적으로 유의한 향상을 보였다. 박찬현 등(2017)의 연구에서 25~35세 성인 남성 20명을 대상으로 네발기기 푸쉬업 플러스 시 앞톱니근과 위등세모근, 중간등세모근을 분

석한 결과 노력성 날숨 시 가장 높은 근 활성도를 보였고, 그 뒤로 노력성 들숨과 일반호흡 순으로 근 활성도가 높게 나타났다. 그 이유로는 호흡법을 이용한 푸쉬업 플러스 운동에서 호흡법을 통해 호흡근을 선행적으로 활성화하였기 때문이라고 확인했다. 따라서 본 연구에서 푸쉬업 플러스를 진행함에 따라 앞톱니근의 근활성도가 향상되고 호흡근의 선행적인 활성으로 인해 폐활량이 증가된 것으로 사료된다. 또한 이해용(2015)의 연구에서도 본 연구와 같이 정상 성인을 대상으로 가로막 호흡운동을 실시한 결과 FVC와 FEV_1에서 유의하게 향상되었다고 보고하였다(이해용, 2015).

본 연구 결과 두 군 모두 FEV_1과 FVC에서 유의한 향상을 보였음에도 불구하고 FEV_1/FVC에서는 군내, 군간 모두 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 폐질환자가 아닌 정상 성인이 대상이었던 점을 고려하였을 때 중재 전 FEV_1/FVC의 비율이 이미 정상범위에 있었으므로 FVC와 FEV_1가 각각 향상되었더라도 FEV_1/FVC의 비율 자체의 변화를 일으키지는 않은 것으로 생각된다.

본 연구에서는 앞톱니근 강화운동과 가로막 호흡운동 이외 대상자들의 폐활량에 영향을 줄 수 있는 여러 변인들에 대해 적극적인 통제에 어려움이 있었으며, 폐활량에 영향을 미칠 수 있는 요인들을 함께 비교 분석하지 못한 한계점을 가지고 있다. 또한 앞톱니근의 변화를 객관적으로 확인할 수 있는 평가가 이루어지지 않아 앞톱니근의 강화에 따라 폐활량이 증가하였는지에 대한 직접적인 확인이 이루어지지 못했다. 따라서 향후 연구에서는 대상자의 질환, 연령 등 폐활량에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인들을 고려하여 비교함으로써 앞톱니근의 강화가 폐활량 향상에 미치는 보다 명확한 효과를 확인할 필요성이 있을 것으로 생각된다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 앞톱니근 강화운동이 폐활량에 미치는 영향을 알아보기 위해 가로막 호흡운동과 비교한 결과 앞톱니근 강화운동과 가로막 호흡운동 모두 FVC와 FEV_1의 향상을 보였다. 이러한 결과는 폐활량 증가에 효과적이라고 알려진 가로막 호흡운동과 더불어 앞톱니근 강화운동이 정상 성인뿐만 아니라 폐질환 환자의 폐활량 증가를 위한 중재 프로그램 계획에 활용될 수 있을 것으로 생각된다. 또한 본 연구의 결과가 유산소운동과 더불어 폐활량 향상을 위한 다양한 연구들을 위한 참고자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

고은경, 원종혁, 정도영. 어깨뼈 내밈 운동 시 운동 자세와 어깨관절 굽힘각도에 따른 앞 톱니근과위 등세 근의 근 활성도 비의 비교. 한국운동역학회지, 22(2);193-199, 2012.

문성종, 김택훈, 노정석. 열린사슬운동 및 닫힌사슬운동에서 위팔 굽힘 각도에 따른 앞톱니근의 근활성도 비교. 대한물리의학회지, 8(3);369-378, 2013.

박원영. 무릎 푸쉬업 플러스 운동 시 진동이 어깨뼈 익상이 있는 성인의 어깨안정근 근 활성도와 익상 높이에 미치는 영향. 경성대학교, 석사학위 논문, 2018.

박찬현, 이태규, 손호희. 호흡을 동반한 푸쉬업 플러스 운동이 어깨 주위 근육의 활성도에 미치는 영향. 대한신경치료학회지, 21(1);55-67, 2017.

심장 호흡 물리치료 중재학 편찬위원회. 심장호흡 물리치료 중재학 1판, 대한나래출판사, 2017.

윤희강. 슬링을 이용한 푸쉬업 플러스 운동이 머리 전방 자세 성인의 근활성도와 폐기능에 미치는 영향. 동신대학교, 석사학위 논문, 2016.

이양진, 김경훈. 건장한 20대 흡연, 비흡연 흡기근 호흡훈련이 폐 기능에 미치는 영향. 대한물리치료과학회지, 27(1);26-33, 2020.

이해용. 정상 성인에서 가로막 호흡 운동과 피드백 호흡 운동이 호흡 기능 및 가로막 두께에 미치는 영향. 대구대학교. 박사학위 논문, 2015.

장준혁, 구봉오, 김선엽. 익상견갑에 대한 전거근 운동: 증례 보고. 대한정형도수치료학회지, 9(2);69-77, 2003.

Cameron MH, Monroe LG. Physical Rehabilitation: Evidence-Based Examination, Evaluation, and Intervention. Philadelphia: Saunders, 2007.

Decker MJ, Hintermeister RA, Faber KJ. et al. Serratus anterior muscle activity during selected rehabilitation exercises. The American Journal of Sports Medicine, 27(6);784-791, 1999.

Fishman RS, Systrom DM. Preoperative cardiopulmonary exercise testing: determining the limit to exercise and predicting outcome after thoracotomy. Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia, 5(6);614-626, 1991.

Moseley JR, JB Jobe, FW Pink et al. EMG analysis of the scapular muscles during a shoulder rehabilitation program. The American journal of sports medicine, 20(2);128-134, 1992.

Kim MH. The effects of respiratory function, trunk control and functional ADL following respiratory strength

training in patients with stroke. Department of Physical Therapy Graduate School Sahm yook University, 2012.

Kisner C, LA Colby, John Borstad. Therapeutic exercise: foundations and techniques. Fa Davis, 2017.

Sutbyaz ST, Koseoglu F, Inan L. Respiratory muscle training improves cardiopulmonary function and exercise tolerance in subjects with subacute stroke : A randomized controlled trail. Clin Rehabil, 24(3);240-250, 2010.