

■ 조명래¹, 김난수^{2*}, 김세윤¹, 박영수¹

■ ¹부산가톨릭대학교 일반대학원 물리치료학과, ²부산가톨릭대학교 물리치료학과

The Effects of Home-based Respiratory Muscle Training on Pulmonary Function for the Elderly in the Local Community

Myeong-Rae Jo¹, Nan-Soo Kim^{2*}, Se-Yoon Kim¹, Young-Su Park¹

¹Department of Physical Therapy, Graduate School of Catholic University of Pusan

²Department of Physical Therapy, Catholic University of Pusan

Purpose : This study aims to examine the effects of home-based respiratory muscle training on respiratory function among the aged in the local community. **Methods** : A total of 13 elderly subjects were enrolled in this study. All the subjects participated in a respiratory muscle training program conducted at a local health center for 60 minutes a day, 1 day per week, for 4 weeks. Additionally, they completed home-based respiratory muscle training each day. This home-based respiratory muscle training consisted of stretching exercises, breathing exercises, and strength training. To determine changes before and after intervention, forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV₁), forced expiratory volume in one second/forced vital capacity (FEV₁/FVC), maximal inspiratory pressure, maximal expiratory pressure, and peak expiratory flow (PEF) were measured. Paired t-tests were used to analyze all the data. **Results** : The results showed that there was a significant increase in FEV₁ and PEF. Furthermore, there were no significant differences in respiratory strength before and after 4 weeks of training. **Conclusion** : In conclusion, the home-based respiratory muscle training positively affected respiratory function among the aged in the local community.

Key words : elderly, home-based, pulmonary function, respiratory muscle training.

Received : May 29, 2020 / **Revised** : June 18, 2020 / **Accepted** : July 1, 2020

I. 서론

2019년 8월 통계청이 발표한 ‘2018 인구주택 총 조사’에 의하면 대한민국의 노인 인구는 전체 인구의 14.3%를 차지한다. 2025년에는 노인인구가 총인구의 20.3%를 차지할 전망이며, 2051년에는 총인구의 40.2%가 65세이상 인구로 구성될 전망이다(통계청, 2019). 게다가 2016년 기대수명은 82.36세이고 건강수명은 64.9세이다(통계청, 2018). 건강하지 못한 노년을 보내는 노인의 수는 늘어나고, 건강하지 않은 상태에서 살아가는 기간이 17.46년(국가지표체계, 2016)이며, 노인의 73%는 두 가지 이상의 만성 질병에 시달리고 있다(정경희 등, 2017).

노화는 해부생리학적 관점에서 신체의 구조와 내부 기능에 전반적인 영향을 미치며 변화를 일으키게 되는데 그 중 가장 심각한 문제는 신체 기능의 약화와 질병으로 인한 건강 문제를 들 수

있다(이주은과 박명숙, 2012). 이처럼 노화가 진행되는 지역사회 노인에게 있어서 건강 문제는 현실적이고 노년의 삶에 있어 질적인 부분을 결정하는 가장 근본적인 과제이다(조지훈과 김동진, 2010).

그중에서도 노화가 진행됨에 따라 호흡기계에도 변화가 생기게 되는데 주로 폐포와 폐포관 주위탄성 조직의 감소로 말단 폐포의 증가, 환기-관류의 불균형, 폐용적당 표면적 감소가 나타나게 되며, 늑골의 골다공증이나 늑연골의 석회화와 흉곽의 전후 직경의 증가로 인한 흉곽의 경직도 증가 및 호흡근의 약화로 인한 근력 저하가 생기게 되며, 55세 이후부터 흡기압과 호기압이 감소하고 호흡근의 내구력도 떨어지게 된다(Bonomo 등, 2008).

이처럼 노화가 진행됨에 따라 나타나는 호흡근 약화로 인한 폐 기능 저하(Jeon 등, 2018)는 무기폐, 비효율적인 기침 및 기타 호흡기 합병증을 유발할 수 있으며(Park 등, 2010), 이러한 호흡

교신저자: 김난수

주소: 46252 부산광역시 금정구 오륜대로 57 부산가톨릭대학교 물리치료학과, 전화: 051 - 510 - 0575, E-mail: hnskim@cup.ac.kr

기 합병증은 심혈관 질환 및 기관지염 그리고 폐렴 등을 유발할 수 있다(Sin 등, 2005; Son 등, 2018). 뿐만 아니라 사스(SARS), 메르스(MERS)나 코로나19(COVID-19)와 같은 바이러스 질환이 유행할 때 다른 연령층에 비해 노인의 호흡기 질환에 대한 이환율과 이로 인한 사망률은 매우 높다(Peeri 등, 2020).

그러므로 지역사회 노인의 호흡기능은 신체적, 사회적 생활방식에 결정적인 요소로 작용하며(신희준, 2012), 생명유지 기능 향상과 함께 일상생활을 영위하는데 주요한 역할을 한다(이지연 등, 2013). 따라서 지역사회 노인의 호흡기능 유지를 위해 호흡근의 약화를 예방하고 향상시킬 수 있는 호흡근 훈련이 필요하다고 생각한다(Kim, 2018; Kim, 2018).

선행연구들에서 호흡 기능 향상을 위한 방법들이 다양한 연구들을 통해 이뤄지고 있으며 대표적 호흡훈련 방법으로 가로막호흡(Bradley와 Esformes, 2014), 피드백 호흡훈련(Koppers 등, 2006), 복합호흡운동(서교철, 2012), 입술오므리기 호흡법(Sutbeyaz 등, 2010)이 소개되고 있다.

또한 지역사회 노인들을 위한 가정중심 호흡근 훈련은 익숙한 환경 내에서 자신의 신체적 상태에 따라서 운동을 실시할 수 있기 때문에 편리하며, 장기적인 자기관리 능력을 유도하고 비용면에서도 효율적이므로 선호되고 있다(ATS, 1999). 따라서 가정중심 호흡근 훈련이 필요하다.

호흡근의 근력은 골격근의 근력과 밀접한 관계가 있기 때문에(Jeon 등, 2015), 호흡근 운동과 함께 골격근의 근력을 증진시키는 것도 중요하다. 그러나 가정중심 호흡근 훈련과 근력운동을 포함한 복합 호흡근 훈련에 대한 연구는 부족한 실정이다.

이에 본 연구의 목적은 가정중심 복합 호흡근 훈련이 지역사회 노인의 호흡기능에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 부산시 H구 B동에 거주하는 60세 이상의 남녀 노인 13명을 대상으로 실시하였다. 연구대상자의 선정조건은 다음과 같다.

- 가. 노력성 폐활량이 정상 예측치의 80% 미만으로 제한성 폐 질환에 해당 하는 자로, 다른 특별한 치료를 받고 있지 않은 자.
- 나. 한국형 간이정신상태 판별검사(MMSE-K) 점수가 24점 이상인 자.
- 다. 선천적 흉곽의 변형이나 늑골 골절 및 폐, 신장, 내분비계, 정형 또는 류마티스 질환으로 인해 호흡기계 기전의 수행이 불가능하지 않은 자.

라. 흉부 또는 복부 수술을 시행하지 않은 자.

마. 부정맥, 협심증으로 인해 불안정한 심혈관 상태를 가지고 있지 않은 자.

연구대상자들은 본 연구의 취지를 이해하고 자발적으로 참여에 동의하였다. 연구에 참여한 대상자는 최초 14명이었으나 개인사정으로 인해 탈락한 1명을 제외한 13명이 본 연구에 참여하였다.

2. 연구 설계

본 연구는 자기주도적 가정중심 복합 호흡근 훈련이 지역사회 노인의 호흡기능에 미치는 영향을 확인하기 위하여 지역사회 거주 노인을 대상으로 호흡근 훈련을 실시하였다. 단일 집단의 중재 전후 변화를 측정하여 비교한 단일집단 사전-사후 설계이다. 연구는 4주간 실시하였으며, 사전 검사는 중재 시작 전에 실시하였고, 사후 검사는 중재 4주 후에 실시하였다. 본 연구는 부산가톨릭대학교 생명윤리위원회에서 연구 승인을 받았다(CUPIRB-2019-034).

3. 운동 방법

복합 호흡근 훈련은 전문 교육을 받은 치료사에 의해 실시되었다. 훈련 프로그램은 부상예방과 운동성의 증진을 위한 스트레칭(20분), 호흡근 강화를 위한 호흡운동(20분), 체간의 안정성을 향상시키기 위한 팔과 다리 근력운동(20분)으로 구성되었고, 4주간 주 1일 실시하였고, 추가로 자가 운동을 하도록 교육을 받았다.

1) 스트레칭

스트레칭은 목 스트레칭, 팔 스트레칭, 몸통 스트레칭, 다리 스트레칭 순서로 실시하였고 각 동작별 운동시간은 15초, 휴식시간은 5초로 하였다. 1주차부터 4주차까지 스트레칭 시간과 순서는 동일하게 적용하였다.

2) 호흡운동

호흡운동은 횡격막 호흡운동, 흡기근 강화기기(IMT) 운동, 호흡체조로 구성되었다.

횡격막 호흡운동은 등받이가 있는 의자에 엉덩관절을 90° 굽힌 상태로 앉고, 코로 숨을 5초간 깊게 들이마시면서 아랫배가 볼록해지도록 하는 들숨과 입으로 5초간 깊게 내뿜으면서 볼록해진 아랫배를 밀어 넣는 날숨을 반복하도록 하였다.

훈련 전 대상자의 최대흡기압과 최대호기압을 측정 후 개별적으로 훈련강도를 설정 하였으며, 훈련강도는 개별적인 운동반응에 따라 저강도에서 고강도로 점증시키도록 설계하였다. 1주차에는 저항이 없는 가로막 호흡운동을 교육 후 10분간 실시하였고, 2주차-4주차까지는 대상자의 상태에 따라 점진적으로 저항을 증가시키는 흡기근 강화기기 운동을 실시하였다. 이 때 치료사는

대상자들의 상태를 살펴며 수행이 정확하게 이루어지는지 확인하였다.

흡기근 강화기기 운동은 흡기근 강화기기(Big breath/IMT, GH innotek, Busan, Republic of Korea)를 사용하여 실시하였다. 흡기근 강화기기는 호흡훈련(흡기근 운동)을 위한 목적으로 사용되는 수동식 기능회복용 기구이다. 압력 단계는 1단계부터 10단계까지 나뉘어져 있고 기기의 몸체의 색깔에 따라 압력의 범위가 다르다. 본 연구에서는 압력이 가장 낮은 수준인 연두색 몸체를 사용하였다. 운동은 등받이가 있는 의자에 엉덩관절을 90° 굽힘 한 상태로 앉고 코마개(nose clip)를 착용한 상태에서, 한 손으로는 훈련기구를 잡고 입에 물고, 다른 한 손은 배에 대어 들숨과 날숨 시 배의 움직임 느끼도록 하였다. 1주차에는 흡기근 강화기기 운동을 교육 후 세트 당 10회 씩 3세트를 실시하였고, 2주차부터 4주차까지는 흡기근 강화기기 운동을 대상자의 컨디션에 맞춰 10분간 적용하였다. 흡기근 강화기기의 압력은 처음에 4로 설정하여 실시하였다. 이 때 치료사는 대상자들의 상태를 살펴며 수행이 정확하게 이루어지는지 확인하였다. 운동 중 압력이 약하다고 느끼는 대상자는 압력을 1~2단계 높이도록 하였고, 대상자가 어지러움 등의 불편함을 호소하면 압력을 낮추어 훈련하거나 훈련을 중단하고 휴식을 취하도록 하였다.

실험에 참여한 모든 대상자들은 보건소에 방문하는 날을 제외하고, 집에서 자기주도적으로 흡기근 강화기기 운동을 4주간 매일, 1일 당 3세트, 세트 당 10회씩 가정에서 실시할 수 있도록 교육을 받았다. 집에서 자가 운동을 할 때, 운동의 이해를 돕기 위해 대상자들이 혼자서 보고 쉽게 따라 할 수 있도록 유인물을 제공하였고 매주 보건소 프로그램을 실시하는 날에 지난 한 주간 운동을 잘 하였는지 확인하였고, 그 다음주 프로그램 실시 전까지 한 주간 운동을 매일 실시하도록 격려했다.

호흡체조는 2주차부터 4주차까지 주차별로 다르게 실시하였다.

2주차에는 어깨 호흡체조로 어깨 올리기 운동, 양손 어깨 돌리기 운동을 적용하였고, 3주차에는 가슴 호흡체조로 양손 큰 숨쉬기 운동, 가슴 가동성 운동, 양손 머리위로 운동을 적용하였으며, 4주차에는 몸통 호흡체조로 옆구리 늘리기 운동, 양손 몸통 돌리기 운동, 한손 큰 숨쉬기 운동을 적용하였다. 모든 동작은 세트 당 10회씩 3세트를 적용하였다.

3) 근력운동

근력운동은 side bend, squat, side lunge, high knee, crunch, bridge, donkey kick으로 구성되었다. 운동으로 인한 대상자들의 부상을 예방하기 위해 근력운동은 세트 당 10회씩 1주차에는 1세트, 2주차에는 2세트, 3주차와 4주차에는 3세트를 실시하였고, 각 세트 간 휴식시간은 5초로 하였다.

4. 측정 도구 및 방법

1) 폐기능

폐기능은 폐활량계(Pony Fx, Cosmed Sri, Italy)를 사용하여 노력성 폐활량(FVC), 1초간 노력성 호기량(FEV₁)을 측정하였다. 정확한 폐기능 측정을 위하여 검사 대상자에게 충분한 설명을 하고 시범을 보여준 다음 엉덩관절을 90° 굽힘 하여 앉은 자세에서 실시하였다. 제한성 폐질환의 유무를 확인하기 위해 노력성 폐활량을 측정하였고, 최대 호기 속도를 측정하여 기도저항을 확인하였다(American Thoracic Society, 1991). 폐 기능 측정은 최소 3회 검사하여 적합성과 재현성이 있는 측정값 중 가장 큰 수치를 선택하였다.

2) 호흡근 근력

호흡근력은 최대정적압력 측정계를 사용하여 최대흡기압(Maximal inspiratory pressure; MIP)과 최대호기압(Maximal expiratory pressure; MEP)을 측정하였다. 대상자는 등받이가 없는 의자에 편안하게 앉고 검사 장비의 마우스피스를 최대한 입술에 밀착시켜 공기가 새지않도록 하고 코마개를 부착하였다.

검사자의 지시에 따라 최대한 깊고 빠르게 2초 이상 흡기와 호기를 지속하도록 하였다. 3회 이상을 반복 측정하여 재현성 있는 값을 선택하였다(American Thoracic Society/ European Respiratory Society, 2002).

3) 기침능력

기침능력은 유럽과 미국 호흡기 학회의 측정 변화 기준에 맞추어 개발된 최대날숨유속계(Micro peak, Carefusion, UK)를 사용하여 최대날숨유속(peak expiratory flow; PEF)을 측정하였으며, 정확한 측정을 위하여 검사 대상자가 이해할 수 있도록 충분한 설명을 하고 시범을 보여준 다음 엉덩관절을 90° 굽힘 하여 앉은 자세에서 실시하였다. 측정방법은 눈금자를 아래쪽으로 맞춘 다음, 깊게 숨을 들이마신 후 유속계 마우스피스를 입으로 물고 입술로 감싸게 한다. 이때 혀로 구멍을 막지 않도록 주의시키고, 할 수 있는 한도 내에서 최대로 힘껏 빨리 불도록 하였다. 측정은 총 3회 반복측정 하였고 측정 간에는 1분간 휴식을 취한 후 재현성있는 측정값 중 가장 큰 수치를 선택하였다.

5. 분석 방법

본 실험에서 수집된 자료는 PASW Statistics for Windows(version n)를 이용하여 통계처리 하였다. 각 변수의 평균과 표준편차는 기술통계를 이용하여 산출하고, 실험 중재 전과 후 차이를 알아보기 위해 paired t-test를 실시하였다. 통계학적 유의수준 $\alpha=0.05$ 로 설정하였다.

Ⅲ. 연구결과

본 연구의 대상자는 13명이었다. 연구 대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다.

대상자들의 4주간 훈련에 따른 FEV₁, PEF의 변화는 훈련 전보다 훈련 후에 유의한 증가를 나타냈다($p<.05$). 그러나 FVC, FEV₁/FVC, Predicted FVC, Predicted FEV₁에서는 훈련 전과 훈련 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다($p>.05$)(표 2)

또한 4주간 훈련에 따른 호흡근력의 변화는 훈련 전과훈련 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다($p<.05$)(표 2).

Ⅳ. 고 찰

노화로 인한 생리적 기능의 감소 중에서 호흡기계 기능은 가슴 벽의 순응도와 호흡근 근력, 날숨유속, 갈비척추 관절의 가동범위 감소로 크게 감소될 수 있다(Janssens 등, 1999). 호흡근의 근력

표 1. 대상자 일반적 특성

(N=13)

Intervention group	
Sex (male/female)	4/9
Age (years)	71.28±5.79
Height (cm)	161.60±8.81
Body weight (kg)	63.71±10.99
BMI (kg/m ²)	26.31±4.41
Skeletal muscle mass (kg)	21.85±3.64
Body fat mass (kg)	24.96±7.73

BMI: Body mass index

표 2. 중재 전 후의 폐기능 비교

(N=13)

Group	Pre-test		t	p
	M±SD	M±SD		
FVC (L)	2.55±0.45	2.63±0.52	-1.609	.134
FEV ₁ (L)	2.12±0.28	2.20±0.33	-2.208	.047
FEV ₁ /FVC (%)	83.31±4.95	84.00±6.69	-0.484	.637
MIP (cmH ₂ O)	69.00±22.76	74.54±26.97	-1.620	.131
MEP (cmH ₂ O)	84.62±20.00	83.92±18.27	-0.200	.845
Predicted FVC (%)	99.62±16.15	102.15±13.85	-1.467	.168
Predicted FEV ₁ (%)	105.77±14.43	109.54±16.12	-2.010	.067
PEF (L/min.)	337.69±50.19	373.08±52.34	-3.800	.003

FVC: Forced vital capacity

FEV₁: Forced expiratory volume at one second

MIP: Maximal inspiratory pressure

MEP: Maximal expiratory pressure

PEF: Peak expiratory flow

은 노화로 인해 40세 이후 10년마다 8-10% 호흡근이 감소될 수 있다(Watsford 등, 2007). 호흡근의 근력은 골격근의 근육량과 관련이 있기 때문에(Jeon 등, 2015), 노화로 인한 골격근의 변화는 호흡근의 기능에 영향을 줄 수 있다(Bahat 등, 2014). 이처럼 노화로 인한 근감소증은 폐기능에 영향을 주고(Jeon 등, 2018), 노인의 폐기능 감소는 근육량 감소와 관련이 있다(Jeon 등, 2015; Kim, 2018). 따라서 호흡근의 근력을 강화하면 폐기능이 향상될 수 있다(서은주, 2018). 본 연구에서는 지역사회 노인을 대상으로 들숨근과 날숨근에 저항훈련을 실시하며 골격근의 근력운동을 함께 실시하였다.

본 연구의 대상자의 평균 연령은 71.28세로 운동 전 폐기능은 FVC 2.61 l와 FEV₁ 2.16 l, 호흡근의 근력은 MIP 71.83cmH₂O와 MEP 85.83cmH₂O이었다. 이러한 결과는 지역사회 여성노인을 대상으로 연령대별로 폐기능과 호흡근 근력을 비교한 연구에서(서민수 등, 2018) 도출된 동일 연령대 노인의 FVC 2.19 l, FEV₁ 1.90 l, MIP 51.76cmH₂O, 52.00cmH₂O 보다 큰 수치이다. 이러한 차이는 본 연구에는 여성뿐만 아니라 남성 노인이 참여하였기 때문으로 사료된다. 또한 동일 연령대 뇌졸중 환자의 폐기능과 근력에 관한 연구에서(Kim, 2018) 제시된 FVC 1.96 l, FEV₁ 1.57 l, MIP 28.56cmH₂O, 30.98cmH₂O 보다도 큰 수치이다. 노화와 더불어 좌식생활을 하면 흡기근 및 호기근의 근력 감소를 악화시켜 노인의 폐기능을 더욱 감소시킨다(Bahat 등, 2014; Simpson 등, 2005). 본 연구에 참여한 대상자들은 지역사회 건강센터를 적극적으로 이용하는 활동적인 생활방식을 갖고 있었기 때문에 신체적 기능의 제한되어 있는 뇌졸중 환자와 비교해서 폐기능과 호흡근의 근력이 차이가 크게 나타난 것으로 생각된다.

본 연구에서 4주간 매일 호흡근 저항훈련 기구를 이용하여 들숨근과 날숨근의 근력운동을 실시하며 골격근의 근력운동을 함께 가정중심으로 실시하였다. 그 결과 FVC는 유의하게 증가하지는 못하였으나, FEV₁는 유의하게 증가하였다. 이러한 결과는 뇌졸중 환자를 대상으로 전문가의 지도 아래 4주간 주 3회씩 들숨근과 날숨근 저항훈련을 실시하여 FVC가 향상되었다(조명래 등, 2014)는 연구결과와 차이가 있다. 이러한 차이는 4주라는 운동기간은 동일하지만 주 1일만 보건소에서 전문가의 지도 아래 그룹으로 호흡근 훈련을 실시하고 6일 동안은 자기주도적으로 가정에서 운동을 실시한 방법과 관련 있다. 정확한 운동을 실시할 수 있도록 유인물을 제공하고 매일 운동을 실시하도록 교육하고 격려하였으나, 고령의 노인들이 정확하게 운동을 실시하는 것에는 제한점이 있었던 것으로 사료된다. 또한 좌식생활을 하는 뇌졸중 환자를 대상으로 6주간 주 5회 호흡근훈련을 실시하여 FVC가 향상되었다는(Kim, 2011) 연구결과와 비교했을 때 자기주도적으로 가정에서 이루어진 본 연구의 4주라는 훈련기간이 폐기능의 개선을 초래하는 데는 상대적으로 짧은 기간이었다.

뇌졸중 노인 환자를 대상으로 6주간 주 3회씩 호흡훈련을 실시한 후 PEF가 유의하게 증가하고(Kim, 2011), 4주 호흡훈련 후 PEF로 측정된 기침능력이 증가하였다(조명래 등, 2014). 본 연구에서도 4주간 가정중심 복합 호흡근 훈련 프로그램으로 PEF는 유의하게 향상되었다. 본 연구에서 들숨근의 근력인 MIP는 유의하지는 않았지만 증가하였고, 날숨근의 근력인 MEP는 변화가 없었다. 뇌졸중 환자를 대상으로 6주간 주 5회씩 호흡근 재교육을 실시하였을 때 3주 증재 후보다 6주 증재 후 MIP와 MEP가 유의하게 증가하였다(Lee, 2013). 따라서 본 연구에서는 4주 호흡근 훈련 기간이 짧았기 때문에 호흡근의 근력 변화가 나타나지 않은 것으로 사료된다. 또한 호흡근 훈련 전문가가 점증적으로 훈련강도를 증가시키며 4주간 호흡근 강화훈련을 실시한 뇌졸중 환자에서 MIP와 MEP가 유의하게 증가하였다(조명래 등, 2014)는 결과를 보면, 훈련기간과 더불어 체계적인 훈련 프로토콜을 통해 호흡근의 저항의 강도를 증가시키는 것도 필요하다. PEF가 FVC나 MIP, MEP와 양의 상관관계가 있으므로(Jo와 Kim, 2016), 본 연구의 훈련 기간과 가정에서도 정확하게 실시할 수 있는 체계적인 호흡근 훈련 프로토콜을 적용한다면 긍정적인 폐기능과 호흡근의 개선을 기대할 수 있을 것이다.

본 연구는 대조군이 없는 단일집단 설계로서 대상자가 적어 성별의 차이를 고려하지 못하였고, 자기주도적으로 가정중심 프로그램을 실시한다는 연구의 목적이 있었으나 정확한 프로그램의 수행에 대한 평가가 어려웠다. 또한 체간안정성을 향상시키는 근력강화 운동의 효과를 검증하지 못하였다는 제한점이 있다. 따라서 가정에서도 자기주도적으로 호흡근 훈련을 정확하게 실시할 수 있는 앱 개발과 더불어 대조군의 증재의 효과를 비교하는 연구가 필요하다.

4주간의 가정중심 복합 호흡근 훈련으로 1초간 노력성 날숨량과 최대날숨유속이 향상되었으나 호흡근의 근력을 개선시키지는 못했다. 따라서 가정에서도 노인들이 정확하게 호흡근 훈련을 실시하고 훈련의 양과 효과를 정량화할 수 있는 지역사회 노인을 위한 호흡근 강화훈련 스마트폰 앱 개발이 필요하다.

V. 결 론

본 연구는 지역사회 노인의 가정중심 호흡재활이 호흡기능에 미치는 영향을 살펴보았다. 그 결과 4주간의 훈련후 FEV₁, PEF와 같은 호흡기능의 유의한 차이가 있었다.

따라서 지역사회 노인의 가정중심 호흡재활이 노화의 따른 호흡기능의 저하를 개선하고, 나아가 호흡기 질환의 예방에 효과적이라 사료된다.

참고문헌

- 국가지표체계. 장래가구추계 및 장래인구추계. 2016.
- 서교철. 복합호흡훈련이 뇌졸중 환자의 폐기능 및 호흡근 활성화에 미치는 영향. 대구대학교, 박사학위논문, 2012.
- 서민수, 송유정, 장진선, 등. 여자인에서 연령증가에 따른 폐기능의 변화. 대한심장호흡물리치료학회지, 2018;6(1): 23-29.
- 서은주. 풍선과 울트라브리드를 이용한 호흡훈련이 노인의 폐기능, 호흡근력 및 동맥혈 산소포화도에 미치는 효과 비교. 가천대학교, 박사학위논문, 2018.
- 신희준. 호흡훈련 프로그램이 시설 노인의 호흡기능 및 신체피로감에 미치는 영향. 용인대학교, 박사학위논문, 2014.
- 이주은, 박명숙. 한국의 노인복지제도 개선 방안에 관한 연구-독일노인복지제도를 중심으로. 유라시아연구, 9(4);379-412, 2012.
- 이지연, 정재현, 정은정, 등. 피드백 호흡운동과 트레드밀 운동이 중년층의 흉곽용적과 폐기능에 미치는 영향. Journal of Special Education & Rehabilitation Science, 52(3); 319-333, 2013.
- 정경희, 오영희, 이윤경, 등. 2017 노인실태조사. 보건복지부 한국보건사회연구원, 2017.
- 조명래, 김난수, 정주현. 호흡근 강화 훈련이 뇌졸중 환자의 호흡기능, 호흡근력과 기침능력에 미치는 영향. 대한물리의학회, 9(4);399-406, 2014.
- 조지훈, 김동진. Effects of long-term regular physical activity programs on body composition variables in elderly people. 한국유산소운동과학회지, 15(1);35-44, 2010.
- 통계청. 2018년 인구주택 총 조사, 2019.
- 통계청. 생명표, 기대수명 및 건강생명 추이. 국가승인통계 제 101035호, 2018.
- American Thoracic Society. Lung function testing :selection of reference values and interpretative strategies. Am Rev Respir Dis, 144(5);1202-1218, 1991.
- American Thoracic Society/European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 52(3);1107-1136, 20020.
- ATS. Pulmonary rehabilitation. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 159;1666-1682, 1999.
- Bahat G, Tufan A, Ozkaya H, et al. Relation between hand grip strength, respiratory muscle strength and spirometric measures in male nursing home

- residents. *Aging Male*, 17(3);136-140, 2014.
- Bonomo L, Larici AR, Maggi F, et al. Aging and the respiratory system. *Radiol Clin North Am*. 46(4);685-702, 2008.
- Bradley H, Esformes J. Breathing pattern disorders and functional movement. *Int J Sports Phys Ther*, 9(1);28-39, 2014.
- Janssens JP, Pache JC, Nicod LP. Physiological changes in respiratory function associated with ageing. *Eur Respir J*, 13(1);197-205, 1999.
- Jeon YK, Shin MJ, Kim MH, et al. Low pulmonary function is related with a high risk of sarcopenia in community-dwelling older adults: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2008-2011. *Osteoporos Int*, 26(10);2423-2429, 2015.
- Jeon YK, Shin MJ, Kim CM, et al. Effect of squat exercises on lung function in elderly women with sarcopenia. *J Clin Med*, 7(7);167, 2018.
- Kim BS, Kim JH, Park SH, et al. Effect of a Respiratory Training Program Using Wind Instruments on Cardiopulmonary Function, Endurance, and Quality of Life of Elderly Women. *Med Sci Monit*, 24;52710-5278, 2018.
- Jo MR, Kim NS. The correlation of respiratory muscle strength and cough capacity in stroke patients. *J. Phys. Ther. Sci*, 28(10); 2803-2805, 2016.
- Kim NS. Correlation between grip strength and pulmonary function and respiratory muscle strength in stroke patients over 50 years of age. *J Exerc Rehabil*, 14(6);1017-1023, 2018.
- Kim MH. The effects of respiratory function, trunk control and functional ADL following respiratory strength training in patients with stroke. 삼육대학교, 석사학위논문, 2012.
- Koppers RJ1, Vos PJ, Boot CR, et al. Exercise performance improves in patients with COPD due to respiratory muscle endurance training. *Chest*, 129(4);886-892, 2006.
- Lee MH. Effects of the neck stabilizing exercise combined with the respiratory reeducation exercise on breathing function in patients with stroke. 대구대학교, 박사학위논문, 2013.
- Park JH, Kang SW, Lee SC, et al. How respiratory muscle strength correlates with cough capacity in patients with respiratory muscle weakness. *Yonsei Med J*, 51(3);392-397, 2010.
- Peeri NC, Shrestha N, Rahman MS, et al. The SARS, MERS and novel coronavirus (COVID-19) epidemics, the newest and biggest global health threats: what lessons have we learned?. *International Journal of Epidemiology*, 395;497-510, 2020.
- Sin DD, Wu L, Man SF. The relationship between reduced lung function and cardiovascular mortality: a population-based study and a systematic review of the literature. *Chest*, 127(6);1952-1959, 2005.
- Son DH, Yoo JW, Cho MR, et al. Relationship between handgrip strength and pulmonary function in apparently healthy older women. *J Am Geriatr Soc*, 66(7);1367-1371,2018.
- Sutbeyaz ST, Koseoglu F, Inan L, et al. Respiratory muscle training improves cardiopulmonary function and exercise tolerance in subjects with subacute stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*, 24(3);240-250, 2010.
- Watsford ML, Murphy AJ, Pine MJ. The effects of ageing on respiratory muscle function and performance in older adults. *J Sci Med Sport*, 10(1);6-44, 2007.