

유산소 운동 시 마스크 타입에 따라 호흡 기능에 미치는 효과

<https://doi.org/10.32337/KACPT.2023.11.1.13>

대한심장호흡물리치료학회지 제11권 제1호 2023.06. PP.13-19

■이건철^{1*}, 배원식¹, 한지원², 김지애¹, 문원정¹, 성주현¹, 양소연¹, 한승현¹

■¹경남정보대학교 물리치료과, ²JM 연구소

Effect of Respiratory Function according to Mask Type during Aerobic Exercise

Keon-Cheol Lee PT, PhD^{1*}, Won-Sik Bae PT, PhD¹, Ji-won Han PT, PhD², Ji-Ae Kim PT¹,
Won-Jung Moon PT¹, Ju-Heon Sung PT¹, So-Yeon Yang PT¹, Seung-Hyeon Han¹

¹Department of Physical Therapy, Kyungnam College of Information & Technology

²JM Laboratory, Director

Purpose: This study aimed to explore the effects of the type of mask worn during aerobic exercise on respiratory function. **Methods:** A total of 30 people were included in this study. The subjects were randomly assigned to two groups: the dental mask group (wearing dental masks during aerobic exercise, n=15) and the KF94 mask group (wearing KF94 masks during aerobic exercise, n=15). Aerobic exercise was performed using a sedentary cycle with eight levels of intensity control three times a week for 4 weeks. Respiratory function (forced vital capacity [FVC], forced expiratory volume in one second [FEV₁], FEV₁-to-FVC ratio [FEV₁/FVC%], and peak expiratory flow [PEF]) was assessed using a spirometer at 0, 2, and 4 weeks. **Results:** A significant difference in all respiratory function parameters, including FVC, FEV₁, FEV₁/FVC%, and PEF, was observed between the two groups (p<.05). The change in respiratory function was not statistically significantly different between the two groups. However, a significant difference in the amount of change in PEF was observed between the two groups at 4 weeks (p<.05). **Conclusion:** The dental and KF94 mask groups showed increased respiratory function. However, no significant difference was observed between the two groups. Furthermore, no difference was observed in the amount of increase in respiratory function during aerobic exercise according to the mask type. Thus, we recommend wearing a dental mask that is easy to breathe during aerobic exercise.

Key words: Aerobic Exercise, Dental Mask, KF 94 Mask, Lung Capacity

Received: November 19, 2022 / **Revised:** December 15, 2022 / **Accepted:** December 22, 2022

I. 서론

코로나 바이러스(COVID-19)가 2019년 12월에 최초 보고된 이후 세계보건기구(WHO)에서는 코로나-19의 유행을 공식화하였다(Ministry of Health and Welfare, 2020). 이로 인해 세계 여러 나라에서 방역수칙으로 실내외 공공시설에서 사회적 거리 두기와 마스크 착용이 의무화되었다(Van Rensburg 등, 2020). 코로나-19 백신 접종이 1차에서부터 부스터샷까지 진행되고 있는 상황에서도 개인 생활 예방수칙으로 대중교통, 공공시설 등 사회적 거리 두기나 그리고 마스크 착용을 통한 비약물적 예방을 강조되었다(Fikenzer 등, 2020).

마스크 종류로는 첫 번째 면 마스크(방한용 마스크)이다. 특별히 필터가 없는 면으로 된 마스크로 미세먼지를 차단하는 능력이

떨어지나 비말을 막아주는데 문제가 없다는게 전문가들 의견이다(Chandrasekaran과 Fernandes, 2020; Rosner, 2020). 그러나 얼굴 부위에 밀착이 되지 않아 밀착되지 않는 틈으로 미세 비말이 침투할 가능성이 있어 마스크 선택지 중에서는 가장 마지막으로 고려된다. 두 번째 종류로는 보건용 마스크(KF)가 있다. KF(korea filter) 뒤에 80, 94, 99에 숫자로 표시하여 얼마나 입자를 걸러주는지에 대한 효율을 나타내어 숫자가 높을수록 마스크 필터의 여과효율이 높다(윤충식 등, 2020). 한마디로 분진포집 효율을 나타낸다. 식약처 허가된 보건용 마스크는 KF 80은 .6 μ m 크기의 분진을 80%까지 포집할 수 있는 성능을 가지며, KF 94와 KF 99는 .4 μ m 크기의 분진을 각각 94%, 99%까지 포집할 수 있다(윤충식 등, 2020). 세 번째 종류는 의료용 마스크(N 95 마스크)이다. 3 μ m 크기의 입자를 95%까지 포집할 수 있는 우수

교신저자: 이진철

주소: 47011 부산광역시 사상구 주례로 45, TEL: 010. 9290. 1311, E-mail: kitpt2002@nate.com

한 마스크로써 KF 94와 함께 가장 많이 찾는 마스크이다(이진석, 2020). 하지만 KF 시리즈와 의료용 마스크의 문제점이 점점 대두되고 있는데 그것은 바로 여름이 가까워짐에 따라 호흡이 힘들어진다는 것이다. 미세입자를 잘 막아준다는 것은 그만큼 호흡이 불편해진다는 것을 의미하므로 어린이나 노약자 그리고 성인에 까지 상당히 힘들어하게 된다. 마스크 설명에도 호흡에 문제가 생기면 사용을 중지하라는 문구가 있을 정도로 호흡 곤란을 신경 써야 하는 부분이다(이진석, 2020). 이러한 KF 마스크와 의료용 마스크의 호흡 곤란 문제점 때문에 최근 각광을 받게 된 마스크가 바로 네 번째 마스크 종류인 덴탈 마스크(수술용 마스크)이다. 덴탈 마스크는 KF 94 마스크에 비교해 미세입자 포집 능력은 떨어지나 그만큼 호흡이 편하다는 장점이 있다. 비말감염을 충분히 막을 수 있는 지에 대한 발표가 있었는데 포집효율이 70 %라고 보고되고 있다(윤충식 등, 2020).

Roberge 등(2010)은 N 95 마스크와 덴탈 마스크 착용 시 인체의 생리적 변화를 비교한 실험에서 마스크 착용 시 심박수와 호흡량에 미치는 영향에서 현저한 차이가 발견되지는 않았으나, 착용자의 활동량에 따라 다른 결과가 초래 되었다고 하였다. 또한 임신부와 비임산부가 N 95 마스크를 착용 시 생리적 변화를 비교한 실험에서 심박수 차이가 없는 등 운동 생리 반응에 대한 연구들이 보고되어왔다. 반면, 장시간 마스크 착용 시 혹은 마스크를 착용한 후 운동 시 심박수와 호흡량 증가 그리고 혈관 확장으로 인해 두통을 호소하거나, 10대 청소년들이 N 95 마스크를 착용하고 1,000 m 달리기를 측정하다가 호흡 곤란이 발생하는 등(이진석, 2020), 마스크 착용 후 운동 시 인체에 부정적 영향을 미칠 수 있음이 보고되었다(Chandrasekaran과 Fernandes, 2020; Rosner, 2020).

호흡(respiration)은 조직으로 산소를 운반하고 생성된 이산화탄소를 다시 배출하는 것으로, 신진대사 작용에 중요한 영향을 미친다(Clini과 Costi, 2006). 일상생활에서 걷기, 달리기와 같은 규칙적인 유산소 운동은 심장동맥 질환, 고혈압 등의 성인병을 예방할 뿐만 아니라 심폐기능 향상으로 지구력을 향상시킨다(두현지 등, 2015). 많은 연구에서 유산소 운동을 한 그룹과 하지 않은 그룹의 호흡 기능 차이를 비교하여 유산소 운동은 호흡 기능의 효과를 극대화시킬 수 있다고 보고하였고(함인엽 등, 2004), 4년 이상의 유산소 운동 경력을 가진 남자 대학생들의 호흡 기능을 일반인과 비교한 연구 결과가 보고되어(김창규와 조흥관, 1996) 장기간의 유산소 운동과 집중 훈련은 특히 FEV₁의 유의한 증가를 나타내었다고 호흡 기능 관련 연구가 보고되었다(서상훈, 1991; Ghosh 등, 1985). 하지만 현재 코로나-19로 인한 마스크 착용의 생활화가 의무적 권고로 지속되고 있지만, 아직 마스크 종류에 따른 착용 시 유산소 운동이 호흡 기능에 미치는 영향에 대한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 호흡이 수월한 일반 마스크(덴탈 마스크)와 운동 시 호흡이 불편한 KF 94

마스크를 착용한 상태에서 유산소 운동 시 호흡 기능에 미치는 영향에 대한 연구가 필요할 것으로 사료되는 바 일반 마스크(덴탈 마스크)와 KF 94 마스크를 선택하여 실험을 진행하였다.

본 연구의 목적은 유산소성 운동 시 호흡이 수월한 일반 마스크(덴탈 마스크) 착용과 KF 94 마스크 착용의 호흡 기능 변화를 비교 분석하여 유산소 운동 시 착용하는 마스크 타입에 따라 호흡 기능에 미치는 영향을 알아보고, 유산소 운동 시 효율적인 가이드를 제공하고자 본 연구를 시행하고자 한다.

본 연구의 목적을 규명하기 위해 가설은 다음과 같이 설정하였다. 유산소 운동을 실시한 실험군 A(덴탈 마스크)의 호흡 기능(FVC, FEV₁, FEV₁/FVC %, PEF)은 증가할 것이다. 유산소 운동을 실시한 실험군 B(KF 94 마스크)의 호흡 기능은 증가할 것이다. 그리고 군간의 호흡 기능 증가량에 차이가 있을 것이다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 다음의 조건을 충족하고, 자발적인 참여 의사를 나타낸 대상자를 상대로 본 실험을 진행하였다. 연구 대상자의 선정 기준은 다음과 같다.

- 1) 현재 근육뼈대계통의 질환이 없는 자
- 2) 일상생활에서 일반 마스크(덴탈 마스크)와 KF 94를 사용하는 자
- 3) 검사 전 2주 이상 호흡계통 관련 질환(객혈, 호흡 곤란 등)이 없었던 자
- 4) 연구의 목적과 방법에 대해 이해하고 실험 참여에 자발적으로 동의한 자

부산광역시 K 대학교에 재학생 중 선정기준을 근거로 30명을 선발하였다. 실험 전 연구 목적과 방법에 대한 설명을 듣고 실험 동의서에 자발적으로 서명하였다. 실험군 A(덴탈 마스크) 15명과 실험군 B(KF 94 마스크) 15명으로 무작위로 배정하였다. 연구 기간은 2021년 3월 15일부터 2021년 4월 9일까지 총 4주간 주 3회 실시하였다.

2. 연구 방법

본 연구는 성인 30명을 대상으로 일반 마스크(덴탈 마스크) 착용자와 KF 94 마스크 착용자에게 적용한 구체적인 설계는 다음과 같다(그림 1).

3. 운동 방법

본 연구에서는 유산소 운동은 강도조절이 가능한 클럽형 좌식

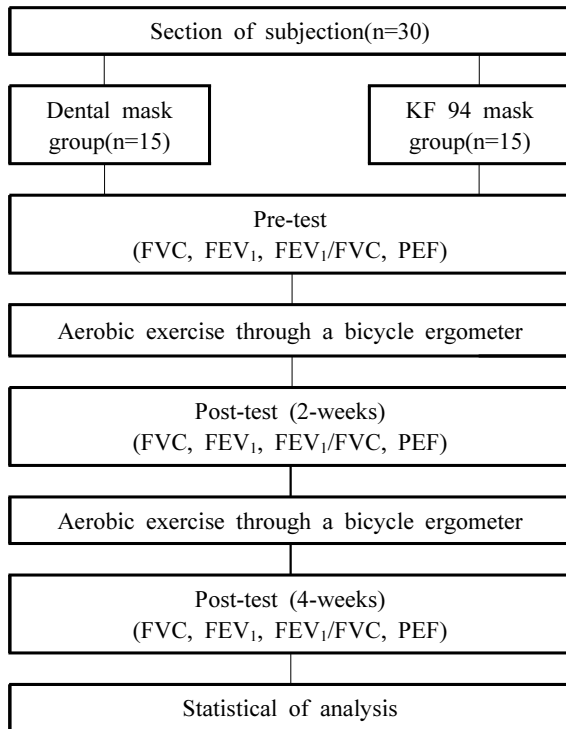


그림 1. Diagram of research design

사이클(CardioMax835, Keys Fitness, Texas)을 사용하였다. 두 군의 측정 자세는 동일한 자세로 같은 조건에서 주 3회 4주간 실시하였다. 유산소 운동시 강도는 점증부하식으로 사이클을 이용한 all out test을 실시하여 5분간 부하를 가하여 기록되는 심박수를 이용한 Fox 방식을 이용하였다(Fox, 1973). 두 집단 모두 2단계의 강도로 15분간 쉬지 않고 실시하였다(성락민, 2009)(그림 2).

4. 측정 도구 및 방법

본 연구의 호흡 기능 측정하기 위해 Spirometer(Pony FX,



그림 2. Indoor bicycle after wearing a dental mask



그림 3. Spirometer

COSMED Ltd, Italy)를 사용하였다(그림 3). 측정 전 대상자들을 충분히 교육 시킨 후 실시하였으며 측정 방법은 코를 막고 최대한 숨을 들이마시고 6초간 숨을 내뿜는다. 3번 실시하여 평균값을 사용하였다. 측정은 0주, 2 주, 4 주 총 3회 실시하였다. 호흡 기능은 Spirometer 를 이용하여 실험자는 마개로 코를 막고 일회용 마우스 피스를 입에 물고 최대 들숨 후에 입으로 내뿜은 노력성 날숨량(FVC)과 1초간 날숨량(FEV₁), 비폐활량비(FEV₁/FVC %), 최고날숨유량(PEF)을 측정하였다(Sutbeyaz 등, 2010).

5. 분석 방법

본 연구는 Window 용 SPSS version 25.0을 사용하여 분석하고, 통계적 유의성 분석을 위해 유의 수준은 $\alpha=0.05$ 로 설정하였다. 두 집단 간의 0주차, 2주차, 4 주차 호흡 기능 차이를 비교하기 위해 반복측정 분산분석(repeated ANOVA)을 사용하였고, 군간 차이를 비교하기 위해 독립 t-검정(independent t-test)을 사용하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

본 연구 대상자는 남성 15명, 여성 15명 총 30명으로 하였다. 무작위로 분류한 실험군 A군인 일반 마스크(덴탈 마스크) 15명과 실험군 B군인 KF 94 마스크 15명에 대한 일반적 특성은 다음과 같다(표 1). 대상자의 평균 나이는 실험군 A군은 22.07 ± 1.75 세, 실험군 B군은 23.47 ± 3.80 세이었다. 평균 신장은

표 1. General characteristics of two groups

	A group (n=15)	B group (n=15)
Age(years)	22.07 ± 1.75	23.47 ± 3.80
Height(cm)	167.96 ± 8.73	167.12 ± 10.64
Weight(kg)	71.06 ± 18.41	67.45 ± 14.95

M \pm SD; mean \pm standard deviation

각각 $167.96 \pm 8.73 \text{ cm}$, $167.12 \pm 10.64 \text{ cm}$ 이었다. 평균 체중은 $71.06 \pm 18.41 \text{ kg}$, $67.45 \pm 14.95 \text{ kg}$ 였다.

2. 기간에 따른 호흡 기능의 변화 비교

1) FVC의 변화 비교

기간에 따른 각 군간 FVC의 변화는 다음과 같다(표 2). Mauchly 구형성 검정 결과 유의한 차이가 없었고, 다변량 검정 결과 훈련을 진행할수록 FVC 값이 통계학적으로 유의하게 증가하였다($p < .05$).

훈련 기간과 군간에 상호작용의 효과는 없었다($p > .05$). 군에 따른 개체-간 효과검정을 비교한 결과 각 군간 유의한 차이는 없었다($p > .05$).

2) FEV₁의 변화 비교

기간에 따른 각 군간 FEV₁의 변화는 다음과 같다(표 3).

Mauchly 구형성 검정 결과 유의한 차이가 없었고, 다변량 검정 결과 훈련을 진행할수록 FEV₁ 값이 통계학적으로 유의하게 증가하였다($p < .05$).

훈련 기간과 군간에 상호작용의 효과는 없었다($p > .05$). 군에 따른 개체-간 효과검정을 비교한 결과 각 군간 유의한 차이는 없었다($p > .05$).

3) FEV₁/FVC %의 변화 비교

기간에 따른 각 군간 FEV₁/FVC %의 변화는 다음과 같다(표

4). Mauchly 구형성 검정 결과 유의한 차이가 없었고, 다변량 검정결과 훈련을 진행할수록 FEV₁/FVC % 값이 통계학적으로 유의하게 증가하였다($p < .05$).

훈련 기간과 군간에 상호작용의 효과는 없었다($p > .05$). 군에 따른 개체-간 효과검정을 비교한 결과 각 군간 유의한 차이는 없었다($p > .05$).

표 2. Comparison of FVC changes in group by experiment period

(unit: ℓ)

	0-weeks	2-weeks	4-weeks	period(F)	p	group(F)	period * group(F)
A group	3.89 ± 0.39	3.98 ± 0.92	4.09 ± 0.86				
B group	3.65 ± 0.93	3.70 ± 0.90	3.81 ± 0.97				
t	0.70	0.82	0.83	29.062*	<0.001*	0.619	0.432
p	0.49	0.42	0.41				

M±SD; mean±standard deviation,

* $p < 0.05$

A group: athletes wearing dental masks, B group: athletes wearing KF 94 masks

표 3. Comparison of FEV₁ changes in group by experiment period

(unit: ℓ)

	0-weeks	2-weeks	4-weeks	period(F)	p	group(F)	period * group(F)
A group	3.23 ± 0.79	3.36 ± 0.69	3.51 ± 0.60				
B group	2.91 ± 0.76	3.17 ± 0.76	3.28 ± 0.79				
t	1.14	0.73	0.20	13.457*	<0.001*	0.901	0.798
p	0.26	0.47	0.38				

M±SD; mean±standard deviation

* $p < 0.05$

A group: athletes wearing dental masks, B group: athletes wearing KF 94 masks

표 4. Comparison of FEV₁/FVC % changes in group by experiment period

(unit: ℓ)

	0-weeks	2-weeks	4-weeks	period(F)	p	group(F)	period * group(F)
A group	84.50 ± 6.01	86.92 ± 3.54	87.69 ± 5.71				
B group	81.20 ± 10.71	86.95 ± 4.93	87.73 ± 4.46				
t	1.04	-0.02	-0.02	3.749*	<0.001*	0.411	0.638
p	0.31	0.98	0.99				

M±SD; mean±standard deviation

* $p < 0.05$

A group: athletes wearing dental masks, B group: athletes wearing KF 94 masks

표 5. Comparison of PEF changes in group by experiment period

(unit: ℓ)

	0-weeks	2-weeks	4-weeks	period(F)	p	group(F)	period * group(F)
A group	5.46±1.90	7.21±1.71	8.49±1.68				
B group	4.72±1.16	6.15±1.40	7.03±1.75	43.622*	<0.001*	4.164	1.004
t	1.29	1.85	2.33*				
p	0.21	0.08	0.03				

M±SD; mean±standard deviation

*p<0.05

A group: athletes wearing dental masks, B group: athletes wearing KF 94 masks

4) PEF의 변화 비교

기간에 따른 각 군간 PEF의 변화는 다음과 같다(표 5). Mauchly 구형성 검정 결과 유의한 차이가 없었고, 다변량 검정 결과 훈련을 진행할수록 PEF 값이 통계학적으로 유의하게 증가하였다($p<.05$).

훈련 기간과 군간에 따른 상호작용의 효과는 없었다($p>.05$). 독립 t-검정(independent t-test) 결과 군간 4주차 PEF의 변화량은 A군은 8.49 ± 1.68 이고 B군은 7.03 ± 1.75 으로 두 군간에 유의한 차이가 있었다($p<.05$).

IV. 논 의

본 연구에서는 유산소 운동이 호흡기능 증가에 기여한다(Severin, 2020)는 선행연구를 바탕으로 유산소 운동 시 마스크 타입에 따른 호흡 기능의 변화를 알아보기 위해 일반 마스크(덴탈 마스크) 군과 KF 94 마스크 군으로 나누어 얼마만큼 영향을 미치고 어느 군에 더 영향을 미치는지 알아보고자 실시하였다. 호흡 기능을 나타내는 지표로서 노력성 날숨량(FVC)과 1초간 날숨량(FEV₁), 비폐활량비(FEV₁/FVC %), 최고날숨유량(PEF)을 측정하여 평가하였다(김동희 등, 2018).

본 연구의 결과로서 일반 마스크(덴탈 마스크)와 KF 94 마스크로 나누어 실험 4주간 유산소 운동 적용 시 두 군 모두에서 유산소 운동을 통한 기간에 따른 호흡 기능 변화에서 FVC, FEV₁, FEV₁/FVC %, PEF 모두 유의하게 증가하였다. Jung과 Ko(2017)는 유산소 운동은 체지방 감소뿐 아니라 혈관 내 혈류 저항의 감소로 인한 혈압 개선과 최대산소섭취량의 증가 효과로 심장혈관계, 호흡기계 등 기능 향상에 영향을 미친다고 하여 유산소 운동에 대한 효과를 보고하였는데 이는 본 연구와 동일한 결과이다. 그러나 박창희(2021)의 성인을 대상으로 한 연구에서 마스크 차단 등급에 따른 호흡 기능의 변화와 유산소 운동 시 호흡 기능에 미치는 효과에 있어 마스크 착용은 종류와 무관하게 착용한 즉시 FVC, FEV₁, MVV, PEF과 같은 호흡 기능에서 감소가 나타났다고 하였다. 또한 마스크를 착용하지 않은 군에 비해 높은

차단 등급의 마스크를 착용할수록 최대노력성 환기량과 최대호기유속에서 더 많은 감소가 나타났다고 하였다. 본 연구 결과와 다른 이유는 정재연(2021) 연구에서 유산소 운동과 같은 동적인 움직임을 할 경우 KF 94 마스크와 같이 높은 차단 등급의 마스크를 착용했을 경우 휴식 시간을 많이 가지는 것을 권장하며 이는 운동이나 신체적으로 산소를 더 필요로 하는 고강도 작업 시 마스크를 착용해야 할 경우 호흡 저항이 적고 여과효율 수준이 적절한 마스크를 착용하는 것을 권장한다는 결과가 있었는데 본 연구에서는 강도가 강한 유산소 운동이나 저항운동이 아닌 실내용 자전거를 통한 것으로 유산소 프로그램을 적용한 과정에 따른 결과라 사료된다. 그러므로 코로나-19에서 면역력 유지와 건강한 신체를 위해 마스크 착용으로 인한 1회 환기량(TV)의 변화를 고려하여 운동강도를 설정하는 것은 필수라고 판단된다(류종식과 김종근, 2021).

군간에 따른 호흡 기능의 변화에는 통계적으로 유의한 차이가 없었지만, 군간 4주차 PEF의 변화량은 두 집단 간에 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 군간에 따른 호흡 기능의 변화에는 통계적으로 유의한 차이가 없었던 것은 일반적으로 마스크를 쓰고 운동 시 저산소증 환경이 유발되며 허파파리 및 혈액에서의 대사 변화 등의 생리학적 변화가 발생한다(박광현, 2021). 그리고 어떠한 종류의 마스크든지 안면 마스크를 착용하여 운동 시 불편함과 피로감, 호흡 곤란 등 만성폐쇄성 폐질환(COPD)과 유사한 생리적 영향에 놓이게 되는데(Smith 등, 2013) 이는 유산소 운동이나 저항운동을 실시할 때 이와 같은 영향이 더욱 커진다고 할 수 있다(박광현, 2021; 박창희, 2021). 또한 Severin 등(2020)은 덴탈 마스크와 N 95 마스크 착용이 심장허파 운동기능에 미치는 영향에 대한 연구를 실시하였는데 안정 시의 경우 심박수와 분당 환기량, 1회 환기량 모두 유의한 차이가 나타나지 않았으나 마스크를 착용하였을 때 마스크 미착용과 N 95 마스크를 착용하였을 때 유의한 차이가 나타났다고 보고하였다. 이러한 이유로 동일한 종류의 마스크는 아니지만 마스크를 쓰고 유산소 운동을 한 두 군간의 호흡 기능에 유의한 차이가 없었으리라 사료된다. 그러나 그룹 간 4주차 PEF의 변화량에서 두 군간 유의한 차이가 나타난 것은 KF 94 마스크를 착용하고 높은 강도의 유산소 운동을 수행

할 경우 KF 99 조건에 비해 무효 산소량이 유의하게 많아 PEF가 더 컸을 수도 있다고 이해할 수 있으며, 호기 가스 중 무효 산소량의 증가는 호흡 빈도 증가로도 설명 가능하다(정재연 등, 2020). 마스크 착용은 유산소 운동 시 PEF 능력에 영향을 미쳐 최대산소 섭취량과 환기역치에 영향을 미쳤고, 이러한 결과들은 마스크 착용 후 운동 시 운동강도 재설정 및 유산소 퍼포먼스 측정 시 마스크의 영향에 대한 재고가 필요하다는 것을 확인할 수 있었다(류종식과 김종근, 2021).

본 연구에서 제한점은 연구 기간을 좀 더 장기적 기간을 두고 훈련하지 못했다는 점과 연구 대상자 수가 다소 부족했다는 점이다. 그리고 20 대의 성인만을 대상으로 연구하였기 때문에 일반 성인과 환자 대상으로 일반화하는 것에 제한이 있었다. 또한 마스크의 종류를 2개로 제한했다는 점이다. 그러므로 위의 제한점들을 보완하기 위해 호흡 훈련 기간을 더 늘리고 동일한 훈련을 다양한 연령대의 일반인들과 환자에게 적용하여 대상에 대한 관련성을 객관화하는 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 유산소 운동 시 마스크 착용이 호흡 기능 변화량에 어떠한 영향을 미치는지 그리고 마스크 종류에 따른 유산소 운동 시 덴탈 마스크와 KF 94 마스크 사이에 호흡 기능 변화량 차이가 있는지 확인하기 위해 실시하였다. 성인 총 30명을 무작위 그룹 배치를 하여 각각 15명씩 덴탈 마스크 군과 KF 94 마스크 군으로 각 군별 중재를 주 3회 4주간 적용하였다. 호흡 기능 측정은 0 주차, 2 주차, 4 주차 총 3회 실시하였다. 그 결과 유산소 운동을 실시한 실험군 A(덴탈 마스크)와 실험군 B(KF 94 마스크)의 호흡 기능(FVC, FEV₁, FEV₁/FVC %, PEF)은 증가하였다. 그러나 군간의 유의한 차이는 없었다. 따라서 마스크 종류에 따른 유산소 운동 시 호흡 기능 증가량에서 차이가 없었으므로 호흡이 수월한 덴탈 마스크를 착용한 유산소 운동을 권하는 바이다. 그러나 4주차 PEF의 변화량에서는 군간 유의한 차이가 있었으므로 후속 연구를 진행하여 데이터 누적을 바탕으로 마스크 종류별 착용 시 호흡 기능 변화에 관한 연구가 필요할 것이라 사료된다.

참고문헌

김동희, 육지민, 박혁 등. 로잉 에르고미터 훈련이 남자고등학생의 유산소능력과 근력에 미치는 효과. PNF and Movement, 16(2);187-194, 2018.

김창규, 조홍관. 스포츠 생리학: 운동 후 조정 경기 선수의 폐기능 변화. 한국체육학회지, 35(4);179-188, 1996.

두현지, 이정우, 윤세원. POWER breathe K5와 유산소 운동

적용이 가로막에 미치는 영향. 대한심장호흡물리치료학회지, 3(1);43-48, 2015.

류종식, 김종근. 안면 마스크 착용이 심폐체력에 미치는 영향. 한국체육학회지, 60(2);355-365, 2021.

박광현. 마스크 차단 등급에 따른 호흡 기능 변화와 유산소 운동 시 심혈관 기능에 미치는 영향. 경성대학교 대학원, 석사학위 논문, 2021.

박창희. KF94 마스크 착용에 따른 유산소운동 시 심폐기능, 혈압 및 혈액유변적 반응. 한양대학교 대학원, 박사학위 논문, 2021.

서상훈. 10주간 유산소 운동이 폐기능에 미치는 효과: 30대 여성을 중심으로. 서울대학교 대학원, 석사학위 논문, 1991.

성락민. 자전거 운동이 폐경기 여성의 건강관련 요인과 삶의 질에 미치는 효과. 한국발육발달학회지, 17(4);281-286, 2009.

윤충식, 고슬비, 박지훈. 마스크의 인증기준 비교와 바이러스 여과효율에 대한 고찰. 한국산업보건학회지, 30(2);109-123, 2020.

이진석. 코로나-19 대응 자가 운동요령. 스포츠과학, 152(0);85-93, 2020.

정재연. 보건용 마스크의 성능평가: 안면부 흡기저항, 밀착도, 누설률 및 호흡계 부담을 중심으로. 서울대학교 대학원, 석사학위 논문, 2021.

정재연, 강찬혁, 성유찬 등. 휴식과 운동 중 COVID-19 대응 보건용 마스크 착용이 호흡·심혈관계 반응 및 착용감에 미치는 영향. 한국의류산업학회지, 22(6);862-872, 2020.

함인엽, 유승희, 이만균 등. 운동생리학: 태극권 수련인과 일반인의 신체구성, 체력 및 폐기능 비교 분석. 한국체육학회지, 43(6);531-541, 2004.

Chandrasekaran B, Fernandes S. Exercise with facemask; are we handling a devil's sword?-a physiological hypothesis. Med Hypotheses, 144;110002, 2020.

Clini E, Costi S. Inspiratory muscle training: a way to breathe more easily. Respiration, 73(2);143-144, 2006.

Fikenzer S, Uhe T, Lavall D, et al. Effects of surgical and FFP2/N95 face masks on cardiopulmonary exercise capacity. Clin Res Cardiol, 109(12);1522-1530, 2020.

Fox EL. Simple, accurate technique for predicting maximal aerobic power. J Appl Physiol, 35(6);914-916, 1973.

Ghosh AK, Ahuja A, Khanna GL. Pulmonary capacities of different groups of sportsmen in India. Br J Sports Med, 19(4);232-234, 1985.

- Jung WY, Ko SK. The changes of arterial stiffness and left ventricular systolic time interval after aerobic and resistance exercise in high school students. *Korean J Sports Sci*, 26(2);877-887, 2017.
- Roberge RJ, Coca A, Williams WJ, et al. Physiological impact of the N95 filtering facepiece respirator on healthcare workers. *Respir Care*, 55(5);569-577, 2010.
- Roberge RJ, Kim JH, Powell JB. N95 respirator use during advanced pregnancy. *Am J Infect Control*, 42(10);1097-1100, 2014.
- Rosner E. Adverse effects of prolonged mask use among healthcare professionals during COVID-19. *J Infect Dis Epidemiol*, 6(3);130, 2020.
- Severin R, Arena R, Lavie CJ, et al. Respiratory muscle performance screening or infectious disease management following COVID-19: A highly pressurized situation. *Am J Med*, 133(9);1025-1032, 2020.
- Smith CL, Whitelaw JL, Davies B. Carbon dioxide rebreathing in respiratory protective devices: influence of speech and work rate in full-face masks. *Ergonomics*, 56(5);781-790, 2013.
- 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.
- van Rensburg DC, Pillay L, Hendricks S, et al. Year of the face mask: do's and don'ts during exercise. *SA J Sports Med*, 32(1); Printed Online, 2020.
- Ministry of Health and Welfare. Cumulative number of confirmed cases, 2020.
Available at <http://ncov.mohw.go.kr/> Accessed February 20, 2022.

