

온라인 고강도 인터벌 트레이닝에 따른 신체적 변화가 COVID-19 중 비만 남, 녀의 심리 영역에 미치는 영향

Effects of On-line High Intensity Interval Training on Physical Changes, Psychological Areas of Obese Men and Women during COVID-19 era.

현아현(한국체육대학교 박사) · 최동훈(한국체육대학교 박사)*

Ah-Hyun Hyun *Korea National sport Univ* · Dong-Hun Choi* *Korea National sport Univ*

요약

본 연구는 COVID-19 기간 중 고강도 인터벌 트레이닝이 비만 남성과 여성의 신체적 및 심리적 영향에 미치는 차이를 규명하는데 있다. 연구 수행을 위하여 45세 미만의 BMI 25 이상에 해당하는 여성 그룹(WOMEM, n=10)과 BMI 28 이상의 남성 그룹(MEN, n=10)으로 구분하였다. 두 그룹 모두 실시간 화상 채팅 프로그램을 통하여, 8주간, 주 2회, 일일 40분 동안 자신의 체중을 이용한 고강도 인터벌 트레이닝을 실시하였다. 운동 전·후의 효과 검증을 위하여 신체조성, 신체적 자기효능감, 자아존중감 및 삶의 질을 비교·분석한 결과, 신체조성의 체지방량, 체질량 지수, 내장지방레벨에서 그룹 간 유의미한 차이가 나타났고, 심리 영역인 신체적 자기효능감, 자아존중감, 삶의 질이 유의하게 증가하였다. 그룹 내 변화에서는 WOMEM 그룹과 MEN 그룹 모두 신체적 자기효능감, 자아존중감, 삶의 질이 증가하였다. 신체조성과의 심리 영역의 상관도 분석에서는 WOMEM 그룹과 MEN 그룹 체중, 체지방량, 체지방률에서 자기효능감, 자아존중감, 삶의 질의 부적 상관성이 나타났다. 결과적으로, COVID-19 시대의 비대면 고강도 인터벌 트레이닝은 남·녀의 체중 감소 및 심리적 안정에 효과적이다.

Abstract

This study is to investigate the difference between high-intensity interval training on the physical and psychological effects of obese men and women during COVID-19. To conduct the study, 20 obese under the age of 45 divided into female group (WOMEM, n=10) BMI>25 and male group (MEN, n=10) BMI>28. Both groups conducted high-intensity interval training using their own weight for 8 weeks, twice a week, and 40 minutes a day through real-time video programs. As a result of comparing and analyzing body composition, physical self-efficacy, self-esteem, and quality of life to verify the effects before and after exercise, significant differences were found between groups in body fat mass, BMI, and visceral fat levels. In the change within the group, both groups increased their physical self-efficacy, self-esteem, and quality of life. In the analysis of the correlation between the psychological domain with body composition, self-efficacy, self-esteem, and quality of life were negatively correlated in the WOMEM group and MEN group weight, body fat mass, and body fat percentage. As a result, non-face-to-face high-intensity interval training in the COVID-19 era is effective in weight loss and psychological stability for men and women.

Key words : high-intensity interval training, obese, physical self-effectiveness, self-esteem, quality of life, non-face-to-face COVID-19

* choihundong@knsu.ac.kr

I. 서론

고강도 인터벌 트레이닝(HIIT)은 짧고 격렬한 동작과 구간 휴식을 반복하여 에너지 소비를 극대화하는 운동이다(Oliveira, et al., 2020). 최근 HIIT가 시간적 효율성이 뛰어나고 유산소성 운동에 비하여 지방 대사를 증가시킨다고 알려지면서 참여인구가 증가하였다(Dejan, et al., 2021). HIIT 관련 연구를 살펴보면, 고강도 운동에 참여한 당뇨 환자의 인슐린 저항성이 개선되고 복부 비만 여성의 체지방과 사이토카인이 감소하였으며, 최근 이러한 염증성 지표의 긍정적인 변화는 COVID-19 중 심혈관 질환을 예방하고 사망률을 감소시킨다고 보고되었다(Arenae, et al., 2021; Andrew, et al., 2020). 또한 운동 강도에 관한 연구에서 고강도 인터벌 트레이닝이 중강도 연속성 운동에 비하여 체력, 복부 비만도, 혈관 기능 개선 효과가 더 뛰어나고, 참여자의 지루함이 덜하여 동기부여에 도움이 된다고 하였다(Oliveira, et al., 2020). 이에, 세계보건기구(WHO)에서는 COVID-19 중 신체적, 정신적 안녕을 유지하기 위한 하나의 방법으로 HIIT 참여를 적극 권장하고 있다(WHO, 2020). 하지만 현재까지 온라인 프로그램을 활용한 HIIT가 심리 영역에 미치는 영향에 관한 국내연구는 현재까지 부족하고 특히, 성별에 따른 효과 분석은 전무한 실정이다.

비만은 체내 과도한 체지방이 축적되어 다수의 질환을 야기하는 질병으로 정의되고, SARS-CoV-2 후 신체활동량 감소와 행동환경 축소로 비만률은 급증하였다(Hossain, et al., 2020). 또한 비만은 지방조직의 ACE2 발현으로 SARS-CoV-2 증상의 심각성 및 사망률과 높은 상관성에 있다(Sousa, 2021). 또한 변종 바이러스 재확산은 이전에 비하여 스트레스, 불안, 우울증 발병을 더 크게 증가시켰고(Adrian, et al., 2021; Puhl, et al., 2020; Rahmati, et al., 2020), 이에, 세계보건기구는 COVID-19와 비만 모두를 전염병으로 선포하고 질병과의 전쟁을 선포하였다(WHO, 2020). ACSM에서는 이러한 신체적, 심리적 문제를 해소하기 위한 방법으로 운동을 권장하고 있는데(Wang, et al., 2020), Ricardo, et al. (2021)은 운동에 의해 분비된 Irisin이 SARS-CoV-2 복제 유전자 발현을 억제하고, 바이러스 감염분자인 ACE2 수용체를 근육으로 수송하여 감염률을 낮춘다고 보고하였다. 따라서 비록 제한된 환경이지만, 가정 내 활발한 신체 활동을 통하여 건강을 도모해야한다.

현재의 비대면 온라인 운동 형태는 90년대 초 신경계, 근골격계 질환자의 재활 목적으로 시작되어, COVID-19 후에는 인공지능(AI) 기반의 웹 프로그램을 활용한 수술 후 가정 내 의료 서비스, 일부 엘리트 선수의 경기력 향상을 위한 목적으로 사용되고 있다(Schwartz, et al., 2021). COVID-19와 관련한 연구를 살펴보면, 유·무산소성 온라인 운동은 출산 후 여성의 복부비만을 크게 개선하고 체질량지수와 체지방 감량에 효과적이며(Hyun, et al., 2021), 고강도 인터벌 트레이닝 참여는 CRP 감소와 혈중 지질을 하향 조절하여 당뇨병을 예방한다고 보고하였다(Campbell, et al., 2019; Maillard et al., 2018). 하지만 여전히 성별에 따른 온라인 운동 가이드는 존재하지 않아, 효과 검증이 필요한 시점이다.

신체활동은 건강을 유지 증진하는데 결정적인 역할을 하며, 인

지기능 개선, 사회적 관계, 긍정적 마인드 등 삶의 질을 다차원적으로 향상시키는 중요한 변수이다(Baena, et al., 2021). Adrian, et al. (2021)은 일반인에 비하여 활동량이 적은 비만인은 신체적 자기 효능감, 자신감이 매우 낮고, 심리적 건강 척도인 삶의 질 매개 변수에 부정적인 영향을 주기 때문에 반드시 조절되어야 한다고 하였다. 따라서 위드 코로나 시대의 운동 참여는 비만 후유증을 감소하는 동시에 정서적 장애 개선에 효과적일 것이다. 이와 관련한 연구를 살펴보면, 신체활동은 IGF-1, PI3K, BDNF, ERK를 향상시켜 스트레스 감소 및 부정 감정을 해소하고, COVID-19 기간 중 삶의 질을 증가시킬 수 있다고 보고하였다(Jiménez, et al., 2020). 하지만 여전히 온라인 운동의 심리적 효과에 대한 분석은 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 비대면 고강도 인터벌 트레이닝에 따른 신체적 변화가 COVID-19 중 남, 녀 심리 영역에 미치는 영향에 대하여 알아보는데 그 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 45세 미만의 성인으로 남자 BMI(kg/m²) 28 이상, 복부둘레 90cm 이상, 여자 BMI(kg/m²) 25 이상, 복부둘레 85cm 이상에 해당하며, 온라인 커뮤니티를 통하여 모집 공고 후 자발적 참여 의사를 밝히고 동의서에 서명한 대상을 선정하였다. 총 연구 대상자 20명의 남성(n=10), 여성(n=10)에 대한 신체적 특성은 <표 1> 과 같다.

1. 45세 미만 성인 남, 녀
2. BMI 28 이상, 복부둘레 90cm 이상에 해당하는 남성
3. BMI 25 이상, 복부둘레 85cm 이상에 해당하는 여성
4. 약물치료를 받지 않거나 만성질환이 없는 자
5. 온라인 운동 경험이 없는 자

표 1. 피험자의 신체적 특성

	나이 (yr)	신장 (cm)	체중 (kg)	BMI (kg/m ²)	복부둘레 (cm)
WOMEN (n = 10)	37.80 ±2.82	162.61 ±3.58	65.84 ±3.76	25.80 ±1.63	88.22 ±3.94
MEN (n = 10)	35.40 ±4.14	177.19 ±6.03	91.57 ±10.62	29.50 ±2.96	92.98 ±8.46

2. 실험절차

연구 수행을 위하여 참여자들은 총 8주간 온라인 고강도 인터벌 트레이닝을 실시하였다. 참여 방법은 지도자와 실시간으로 소통이 가능한 웹 프로그램을 사용하여 주 2회, 일일 총 40분간 고강도 훈련 및 휴식 구간을 반복하는 인터벌 트레이닝을 실시하였

다. 매 시간 모니터를 통하여 피험자의 컨디션을 체크하고 운동 중 불편감 또는 통증을 호소하면 동작을 중단하고 휴식을 권고하였다. 8주간의 운동 후 그룹 간의 차이를 비교 분석하기 위하여 사전, 사후 총 2회 신체조성과 설문지 검사를 실시하였다.

3. 측정도구 및 방법

1) 신체구성

본 연구의 신체구성 검사를 위하여, 참여자는 공복상태에서 검사 전 몸에 착용한 금속을 모두 제거한 뒤 자동신장계 DS-103M (Jenix Co., Korea)로 신장 측정을 하였고, 체성분 분석기 In-Body 770(Biospace Co., Korea)을 이용하여 체중(kg), 골격근량(kg), 체지방량(kg), 체지방률(%), 체질량지수(BMI: kg/m²), 내장지방레벨을 측정하였다.

2) 신체적 자기효능감(PSES :Physical Self-Efficacy Scale)

본 연구의 신체적 자기효능감 측정은 Ryckman, et al.(1982)이 개발하고, 홍선옥(1996)에 의하여 한국형으로 수정된 설문지를 사용하였다. PSES는 총 22개 문항으로, 인지된 신체능력과 신체적 자기표현 자신감으로 구성된 2개의 하위요인이 각 10문항과 12문항으로 구성되어 있으며, 각 문항은 5점 Likert 척도이다. 문항 당 점수는 ‘전혀 그렇지 않다’ 1점에서 ‘매우 그렇다’ 5점까지 채점되며, 총합이 높을수록 신체적 자기효능감이 높게 평가된다. 본 연구에서 사용된 도구의 하위 영역에 대한 신뢰도는 신체능력 Cronbach's α =.758, 신체적 자기표현 자신감 Cronbach's α =.692 이다.

3) 자아존중감(Self-esteem)

본 연구의 자아존중감 측정은 Donnellan, et al. (2016)의 설문지를 사용하였다. 본 도구는 총 10개 문항으로 구성되었고, 각 문항은 5점 척도로 점수는 ‘전혀 그렇지 않다’ 1점에서, ‘매우 그렇다’ 5점으로 평가된다. 부정적 문항에는 역 채점을 적용하고, 이를 합산한 총점이 높을수록 자아존중감이 높게 평가된다. 본 연구에서 사용된 도구의 신뢰도는 Cronbach's α =.862 이다.

4) 삶의 질(quality of life)

본 연구의 삶의 질 측정은 Mchorney, et al. (1994)의 SF-36 (Medical Outcomes Study Short-Form 36-item version) 설문지를 사용하였다. 총 36개 문항으로 구성된 SF-36는 신체적 기능, 역할 제한, 통증, 일반적 건강, 감정적 역할 제한, 활력, 사회적 기능 및 정신적 건강상태의 9개 하위 영역으로 구성되어 있다. 항목에 대한 평가는 Ware & Sherbourne (1992) 연구를 참고하여 항목별 가중치로 점수화된 각 문항을 합산하여 100점 만점으로 환산하였다. 본 연구 도구의 신뢰도는 Cronbach's α =.0.83 이다.

5) 운동프로그램

본 연구의 고강도 인터벌 트레이닝은 Gholizadeh(2018)와 Karin

(2020) 연구에서 사용한 프로토콜을 수정한 것으로 고강도 구간은 85~90% HRmax 강도로 20초간 실시하고, 휴식 구간은 70% HRmax 강도로 30초간 실시하여 총 12회, 2세트 반복하였다. 운동 강도 측정은 Samsung Galaxy Smart Watch Active 2를 사용하여 운동 시 피험자의 최대 심박수를 기준으로 하였으며, 측정 방법은 피험자가 손목에 스마트워치를 착용 후 운동 중간 자신의 심박수를 체크하게 하였다. 검사자는 화면을 통하여 피험자의 운동 강도를 확인하고 동작을 모니터링하면서 독려하였다. 본 연구의 HIIT 프로그램은 <표 2>와 같다.

표 2. 고강도 인터벌 트레이닝 프로그램

Modes	Contents	Time (min)	Set & Rest	RPE
Warm-up	Breathing, Static Stretching	10		11
Main EX	HIIT EXERCISE			
	Level 1: 1~2 week		85~90% HRmax	
	Squat, Back Lunge, Kneeling push-up tap, Side steps, Crunch, Spine twist, Burpee test		20 sec,	
	Level 2: 3~4 week		70% HRmax	
	Lunge side kick, Down dog & Push up, Squat Jump, Legs raise, Plank	20	30 sec	14~17
	Level 3: 5~8 week		X 12	
	Wall squat, Lunge-twist, Knee up runs, push-up, 100 breathing, Burpee Jump		Total 2 set	
Cool-down	Deep breathing, Total body stretching	10		11

4. 자료처리방법

본 연구의 HIIT 참여 전·후의 신체조성과 심리적 변인의 비교·분석을 위하여 SPSS 22.0 프로그램을 사용하였다. 각 항목의 평균(mean: M)과 표준편차(standard deviation: SD)를 산출하였고, 본 연구는 대상자의 수가 정규분포를 만족하지 않아 모든 통계는 비모수 검정 방법을 사용하였다. 그룹 간의 차이는 Mann-Whitney U test를 이용하였고, 그룹 내 시기 간 차이는 Wilcoxon signed rank test를 이용하여 분석하였다. 또한, 신체조성과 심리적 변인의 상관성은 Pearson's 상관 계수를 분석하였다. 본 연구의 통계적 유의도 수준은 α <.05 이다.

III. 연구결과

1. 신체조성의 변화

본 연구의 신체조성 수준의 변화를 확인한 결과 <표 3>, WOMEM 그룹이 MEN 그룹에 비하여 체지방량, BMI, 내장지방레벨이 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 첫째, 그룹 간 차이에서는 체중(z =-3.780, p =.001), 체지방량(z =-3.781, p =.001), 체지방률

($z=-1.664$, $p=.096$), BMI($z=-3.781$, $p=.001$) 에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 둘째, 그룹 내 시기 간 차이에서 WOMEM 그룹은 골격근량을 제외한 모든 변인에서 **통계적으로 유의한 감소가 나타났다**(체중: $z=-2.803$, $p=.005$; 체지방량: $z=-2.807$, $p=.005$; 체지방률: $z=-2.803$, $p=.005$; BMI: $z=-2.805$, $p=.005$; 내장지방레벨: $z=-2.716$, $p=.007$). 반면, 그룹 내 시기 간 차이에서 MEN 그룹은 골격근량, 체지방률, BMI, 내장지방레벨에서 통계적으로 유의한 감소가 나타났다(골격근량: $z=-2.347$, $p=.019$; 체지방률: $z=-1.838$, $p=.066$; BMI: $z=-1.958$, $p=.050$; 내장지방레벨: $z=-2.958$, $p=.009$).

2. 신체적 자기효능감의 변화

본 연구의 신체적 자기효능감 수준의 변화를 확인한 결과 <표 4>, WOMEM 그룹이 MEN 그룹에 비하여 신체적 자기효능감의 유의한 증가를 나타냈다($z=-3.792$, $p=.001$). 그룹 내 차이에서는 WOMEM 그룹의 사후 신체적 자기효능감이 증가하였고($z=-2.165$, $p=.030$), MEN 그룹 또한 유의한 증가가 나타났다($z=-2.812$, $p=.005$).

3. 자아존중감의 변화

본 연구의 자아존중감 수준의 변화를 확인한 결과 <표 5>, WOMEM 그룹이 MEN 그룹에 비하여 자아존중감의 유의한 증가를 나타냈다($z=-2.487$, $p=.013$). 그룹 내 차이에서는 WOMEM 그룹의 사후 신체적 자기효능감이 증가하였고($z=-2.618$, $p=.009$), MEN 그룹 또한 유의한 증가가 나타났다($z=-2.816$, $p=.005$).

표 3. 신체조성의 변화

	WOMEN (n = 10)			MEN (n = 10)		
	Pre	Post	Δ	Pre	Post	Δ
체중(kg)#	65.84 ±3.76	61.90 ±4.26*	-3.94	91.57 ±10.62	90.93 ±10.97	-0.64
골격근량(kg)	22.08 ±2.42	21.76 ±2.36	-0.32	27.34 ±5.89	25.95 ±6.76*	-1.39
체지방량(kg)#	25.22 ±2.93	21.56 ±3.71*	-3.66	36.33 ±4.26	36.41 ±4.42	0.08
체지방률(%)#	37.18 ±4.96	33.50 ±4.78*	-3.68	29.72 ±4.26	28.55 ±5.52	-1.17
BMI(kg/m ²)#	25.80 ±1.63	23.22 ±1.57*	-2.58	29.50 ±2.96	29.11 ±3.06*	-0.39
내장지방레벨	12.60 ±1.71	10.40 ±2.41*	-2.20	12.60 ±1.17	11.50 ±1.77*	-1.10

Value are mean and SD

* $p<0.05$ from Pre and Post within group, # $p<0.05$ between groups.

표 4. 신체적 자기효능감의 변화

	WOMEN (n = 10)			MEN (n = 10)		
	Pre	Post	Δ	Pre	Post	Δ
자기 효능감#	33.10 ± 1.66	34.00 ± 2.05*	0.90	33.40 ± 1.64	49.10 ± 2.64*	15.70

Value are mean and SD

* $p<0.05$ from Pre and Post within group, # $p<0.05$ between groups.

표 5. 자아존중감의 변화

	WOMEN (n = 10)			MEN (n = 10)		
	Pre	Post	Δ	Pre	Post	Δ
자아 존중감#	34.90 ± 2.02	38.30 ± 3.49*	3.40	36.00 ± 2.64	42.50 ± 3.02*	6.50

Value are mean and SD

* $p<0.05$ from Pre and Post within group, # $p<0.05$ between groups.

4. 삶의 질의 변화

본 연구의 삶의 질 수준의 변화를 확인한 결과 <표 6>, WOMEM 그룹이 MEN 그룹에 비하여 삶의 질의 유의한 증가를 나타냈다($z=-3.790$, $p=.001$). 그룹 내 차이에서는 WOMEM 그룹의 사후 신체적 자기효능감이 증가하였고($z=-2.699$, $p=.007$), MEN 그룹 또한 유의한 증가가 나타났다($z=-2.807$, $p=.005$).

5. 신체조성과 심리적 변인의 상관성

본 연구의 신체조성과 신체적 자기효능감, 자아존중감, 삶의 질 수준의 상관성을 확인한 결과 <표 7>, WOMEM과 MEN 그룹의 모든 항목에서 심리적 변인과의 높은 상관성이 나타났다.

IV. 논의

본 연구는 비대면 고강도 인터벌 트레이닝에 따른 신체적 변화가 COVID-19 중 남, 녀 심리 영역에 미치는 영향에 대하여 알아 보았다.

첫째, 본 연구의 8주간 HIIT 참여 후 남, 녀의 신체조성은 체지방량, BMI, 내장지방레벨에서 그룹 간 유의한 차이가 나타났다. 그룹 내 변화에서는 WOMEM 그룹의 골격근량을 제외한 모든 변인에서 통계적으로 유의한 감소가 나타났고, MEN 그룹은 체지방률, BMI, 내장지방레벨 감소와 골격근량 증가가 나타났다. 이러한 결과는 비만인의 HIIT가 체지방량 및 복부비만을 크게 감소시키고, VO2 max 증가, 확장기 혈압을 조절하며(Romeo, et al., 2017), COVID-19 중 HIIT 참여는 지방 조직과 체중, 혈당을 크게 개선한다는 연구결과와 일치한다(Chaabene, et al., 2021; Meizi, et al., 2020; Hessam, et al., 2020). 남성 그룹의 골격근 증가와 관련하여, Lee et al. (2020)은 대학생 축구선수의 원격 HIIT가 근력 향상에 매우 효과적이고, 이것은 저항성 운동이 mTORC1 신호를 활성화하여 TYPE II 섬유의 근 비대를 촉진한다는 연구 결과와 일치한다(Richard, et al., 2020).

표 6. 삶의 질 변화

	WOMEN (n = 10)			MEN (n = 10)		
	Pre	Post	Δ	Pre	Post	Δ
삶의 질#	72.70 ± 4.08	74.50 ± 3.80*	1.80	74.20 ± 4.61	93.60 ± 5.12*	19.40

Value are mean and SD

* $p<0.05$ from Pre and Post within group, # $p<0.05$ between groups.

표 7. 신체조성과 심리적 변인의 상관관계

	성별		체중	체지방량	골격근량	체지방률	BMI
자기 효능감	WOMEN (n=10)	r	-.849	-.750	.730	-.799	-.798
		p	.002*	.013*	.016*	.006*	.006*
	MEN (n=10)	r	-.858	-.892	.926	-.900	-.871
		p	.002*	.001*	.001*	.001*	.001*
자아 존중감	WOMEN (n=10)	r	-.854	-.861	.778	-.789	-.761
		p	.002*	.001*	.008*	.007*	.011*
	MEN (n=10)	r	-.927	-.948	.965	-.955	-.905
		p	.001*	.001*	.001*	.001*	.001*
삶의 질	WOMEN (n=10)	r	-.854	-.741	.712	-.739	-.760
		p	.002*	.014*	.021*	.015*	.011*
	MEN (n=10)	r	-.953	-.961	.979	-.963	-.950
		p	.001*	.001*	.001*	.001*	.001*

*p<0.05 from Correlation within two-tailed

이에, Kilroe et al. (2020)은 일주일간의 비활동은 1.7~5.5% 근 손실이 발생할 수 있고, 이것은 COVID-19 중 당뇨병 및 대사질환을 증가시킬 수 있기 때문에 저항성 운동에 참여할 것을 강조하였다(Richard, et al., 2020; Li, et al., 2020). 본 연구의 그룹 내 성별 효과 차이에 관하여, Ana et al. (2021)은 SARS-CoV-2 기간 동안 대학생 남, 녀의 신체활동 수준 조사에서, 여성들이 남성들에 비하여 HIIT을 포함한 신체활동량이 증가하고 감금된 환경에 대한 적응력이 높다고 하였다. 이것은 야외 활동을 선호하는 남성과 소셜 미디어 운동에 적극적인 여성의 기호 차이이며(Sekulic, et al., 2020), 따라서 신체활동 촉진 전략은 성별에 따라 맞춤화해야 한다고 하였다(Ana, et al., 2021).

둘째, 본 연구의 8주간 HIIT 참여 후 남, 녀의 신체적 자기 효능감은 그룹 간 유의한 차이가 나타났다. 또한 그룹 내 변화에서 WOMEM 그룹과 MEN 그룹 모두에서 신체적 자기효능감이 증가하였다. 이러한 결과는 Anne et al. (2020)의 메타분석에서 만성폐쇄성폐질환(COPD) 성인의 운동참여가 기능적 운동능력을 증가시키고, 가정용 운동 프로그램을 실시한 근골격계 환자의 신체적 자기 효능감에 도움이 되었다는 연구와 같은 결과이다(Kelsey, et al., 2021). Jasmine et al. (2021)은 앱을 활용한 운동 개입은 유행병 기간 동안 자율적 동기를 부여하고 자기효능감이 향상된다고 보고하였다. 이에, 본 연구의 신체조성 변화와 상관도를 분석한 결과, 자기효능감은 두 그룹 모두에서 체중, 체지방량, 체지방률과 부적 상관성이 나타났고, 이것은 바이러스 환경 속 부정적 심리에 긍정적 효과가 있음을 시사한다.

셋째, 본 연구의 8주간 HIIT 참여 후 남, 녀의 자아존중감은 그룹 간 유의한 차이가 나타났다. 또한 그룹 내 변화에서도 WOMEM 그룹과 MEN 그룹 모두 자아존중감이 증가한 것으로 나타났다. 이러한 그룹 간 변화는 여성이 남성에 비하여 불안감, 우울증 발병률이 높고 과체중에 대한 자존감 저하 및 스트레스가 크게 나타나며, COVID-19 중 e-Health 중재는 임상 그룹의 자아존중감 회복에

좋은 전략이라는 연구와 일치한다(Mara, et al., 2020). 또한 신체조성과의 상관도를 분석한 결과, 남성에 비하여 감소가 크게 나타난 여성의 체중에서 자기효능감, 자아존중감, 삶의 질의 부적 상관성이 높게 나타났다. 이는, 여성이 폐쇄적 사회에 더 잘 적응하고, COVID-19 중 남성보다 신체활동량이 증가하였다는 연구를 뒷받침하고 있다(Ana, et al., 2020).

넷째, 본 연구의 8주간 HIIT 참여 후 남, 녀의 삶의 질은 그룹 간 유의한 차이가 나타났다. 또한 그룹 내 변화에서도 WOMEM 그룹과 MEN 그룹 모두 삶의 질이 증가한 것으로 나타났다. 원격재활 (Telerehabilitation, TB)에 관한 체계적 검토에 따르면, 물리치료에 있어 TB는 COVID-19 상황에서 효과적이고 안전한 시도이며, 원격재활 후 환자의 SF-36 삶의 질 척도가 상승하였다고 보고했다(Beste, et al., 2021). 또한 운동이 전염병 기간 동안 발생한 정신적 장애를 감소시키고 일상의 만족도와 삶의 질을 증가시킨다는 연구결과와 일치한다(Jiménez, et al., 2020). 이에, 신체조성과의 상관성을 살펴보면, 남, 녀의 골격근을 제외한 모든 심리 영역의 부적 상관성이 나타나, 본 연구에서 실시한 HIIT가 사회적 고립에 대한 부적 감정과 스트레스를 해소하여, 결과적으로 삶의 질을 증가시킨 것으로 판단된다.

최근 미국심장협회(American Heart Association, AHA)는 주당 300분 이상, 조금 힘들게 운동할 때 심폐기능, 체력, 면역력의 신체적 이점이 더 크다고 보고하였다(AHA, 2018). 따라서 본 연구의 온라인 HIIT 적극 활용한다면 COVID-19로 예상치 못한 심신의 변화에 효과적으로 대응할 수 있을 것이다. 마지막으로, 현재 정보통신기술의 진보를 고려할 때 온라인 운동은 위드 코로나 시대의 다양한 발전 가능성을 내재하고 있다. 추후 연구에서는 스포츠 전문 강사의 역량 개발을 위한 국가적 지원이 필요하고, 새로운 프로그램에 대한 기술적 평가 및 효과 검증이 이루어져야 할 것이다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 비대면 고강도 인터벌 트레이닝에 따른 신체적 변화가 COVID-19 중 남, 녀 심리 영역에 미치는 영향에 대하여 알아 보는데 그 목적이 있다. 그 결과, 신체조성 중 체지방량, BMI, 내장 지방레벨에서 그룹 간 유의미한 차이가 나타났고, 신체적 자기효능감, 자아존중감, 삶의 질이 유의하게 증가하였다. 그룹 내 변화에서는 WOMEM 그룹과 MEN 그룹 모두 신체적 자기효능감, 자아존중감, 삶의 질이 증가하였다. 신체조성과의 심리 영역의 상관도에서는 WOMEM 그룹의 골격근을 제외한 모든 항목에서 심리적 변인과 음의 상관성이 있었고, MEN 그룹의 체중, 체지방량, 체지방률에서 자기효능감, 자아존중감, 삶의 질의 부적 상관성이 나타났다. 따라서 with COVID-19 시대의 비대면 고강도 인터벌 트레이닝은 남, 녀의 체중 감소 및 심리적 안정에 효과적이다.

- Adrian, B., Stuart, W. F., Anastasia, Z., Mary, O., Simon, W., & Rachel, L., B. (2021). Negative impact of the first COVID-19 lockdown upon health-related behaviours and psychological wellbeing in people living with severe and complex obesity in the UK. *Journal EClinical Medicine*. 8(5):364.
- Adrian, R., Lauren, M., Robert, M., Tomasin, Clark., Stefan, H., Michael, R., Aysha, F., Chris, M., Leal, D. Carli., Matthew, D. Jones., Rachel, E. Ward & Andrew, K. (2021). Exercise for affect and enjoyment in overweight or obese males: a comparison of high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training. *Psychology, Health & Medicine*. <https://doi.org/10.1080/13548506.2021.1903055>.
- Hyun, A. H., & Cho, J. Y. (2021). Effect of 8 Weeks Un-tact Pilates Home Training on Body Composition, Abdominal Obesity, Pelvic Tilt and Strength, Back Pain in Overweight Women after Childbirth. *Korean Society of Exercise Physiology*. 30(1):61-69.
- American Heart Association. (2018). American Heart Association Recommendations for Physical Activity in Adults and Kids. American Heart Association. <https://www.heart.org/en/healthy-living/fitness/fitness-basics/aha-recs-for-physical-activity-in-adults>.
- Ana, R., Asier, M. Idoia, L. Marcela, G., Ander, E., Susana, A., Serrano, S., & Francisco, J. (2021). Impact of COVID-19 Confinement on Physical Activity and Sedentary Behaviour in Spanish University Students: Role of Gender. *Int J Environ Res Public Health*. 18(2): 369.
- Andrew, K., Kimberley, Way., Katie, Holgate, Jennifer, F. Praveen, I & Jennifer, Y. (2020). HIIT for post-COVID patients within cardiac rehabilitation: Response to letter to the editor. *Int J Cardiol*. 1.(322):291-292. doi: 10.1016/j.ijcard.2020.08.086.
- Anne, M., Veronica, M., Razanne, H., Lauren, E., Erica, L., & Roger, G. (2020). The Relationship between Self-Efficacy, Functional Exercise Capacity and Physical Activity in People with COPD: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 17(4):452-461.
- Arena, R., Bond, S., Calvo, I. R., Lebowicz, L., Ozemek, C., Severin, R., Laddu, D., Faghy, M. A., Lavie, C. J., Carbone, S. & HL-PIVOT, O. B. (2021). Shelter from the cytokine storm: Healthy living is a vital preventative strategy in the COVID-19 era. *Progress in Cardiovascular Diseases*. (18):1-5.
- Baena, M., S., Tauler, R. P., Aguiló, P. A., & García, T. O. (2021). Physical activity recommendations during the COVID-19 pandemic: a practical approach for different target groups. *Nutr Hosp*. 38(1):194-200.
- Beste, O. k. & Neslihan, D. (2021). Effect of telerehabilitation applied during COVID-19 isolation period on physical fitness and quality of life in overweight and obese individuals. *International Journal of Obesity*.
- Campbell, W., Kraus, W., & Powell, K. (2019) Physical activity guidelines advisory committee*. High-intensity interval training for cardiometabolic disease prevention. *Med Sci Sports Exerc*. 51(6):1220-1226
- Chaabene, H., Prieske, O., Herz, M., Moran, J., Höhne, J., Kliegl, R., Ramirez, R., Behm D, Hortobágyi, T., & Granacher, U. (2021). Home-based exercise programmes improve physical fitness of healthy older adults: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis with relevance for COVID-19. *Ageing Research*. 67: e101265. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101265>.
- De, Sousa. L., Improt, C., & Aras, J. R. (2021). Physical exercise effects on the brain during COVID-19 pandemic: links between mental and cardiovascular health. *Neurol Sci*. (42):1325-1334. <https://doi.org/10.1007/s10072-021-05082-9>.
- Dejan, R., Fabienne, F., Hans, J., Herrmann, M. F., Neurath & Yurdagül Z. (2021). Effects of very low volume high intensity versus moderate intensity interval training in obese metabolic syndrome patients: a randomized controlled study. *Scientific Reports*. 11:e2836.
- Hessam, G., Mohammadreza, E., Toloe, Hamid, A., & Nasim, N. (2020). Effect of Different HIIT Protocols on the Glycemic Control and Lipids Profile in Men with type 2 diabetes: A Randomize Control Trial. *Iranian journal of diabetes and obesity*. 11(2):112-121.
- Hussain, A., Vasas, P., & El-Hasani, S. (2020). Obesity as a risk factor for greater severity of COVID-19 in patients with metabolic associated fatty liver disease. *Metabolism*. 108:e154256.
- Jasmine, M., Petersen, E., Lucy, K., & Lewis, I. (2021). Promoting physical activity during the COVID-19 lockdown in Australia: The roles of psychological predictors and commercial physical activity apps. *Psychology of Sport and Exercise*. (56). <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.102002>.
- Jiménez, D., Carbonell, A., & Lavie, J. (2020) Physical exercise as

- therapy to fight against the mental and physical consequences of COVID-19 quarantine: special focus in older people. *Prog Cardiovasc.* 63(3):386-388.
- Kelsey, J., Alison, S., Nicholas, R., John, P., Ellen, L., Gilson, C & Tim, L. (2021). Physical Therapists' Assessment of Patient Self-Efficacy for Home Exercise Programs. *Int J Sports Phys Ther.* 16(1): 184-194. doi: 10.26603/001c.18957.
- Kilroe, S., Fulford, J., Jackman, S., Vanl, L., & Wall, B. (2020). Temporal muscle-specific disuse atrophy during one week of leg immobilization. *Med Sci Sports Exerc.* 52(4):944-954.
- Lee, S & José, R. (2020). The Effect of Remote Training during Covid-19 Quarantine on Body Composition Changes in Collegiate Football Players. *Int J Sports Exerc Med.* 7:198. doi:10.23937/2469-5718/1510199.
- Li, X., Guan, B., Su, T., Liu, W., Chen, M., & Bin, W. (2020). Impact of cardiovascular disease and cardiac injury on in-hospital mortality in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 106(15). <http://dx.doi.org/10.1136/heartjnl-2020-317062>.
- Maillard, F., Pereira, B., & Boisseau, N. (2018). Effect of High-Intensity Interval Training on Total, Abdominal and Visceral Fat Mass: A Meta-Analysis. *Sports Med.* 48(2):269-88.
- Mara, C., Lofrano, P., Wagner, L., Joao, P., Michelle, L., Breno, Q., & Farah, M. (2020). The same storm but not the same boat: Effects of COVID-19 stay-at-home order on mental health in individuals with overweight. *Clinical Obesity.* 11(1):e12425. <https://doi.org/10.1111/cob.12425>.
- Meizi, W., Julien, B., Wenjing, Q., Siqin, S., Gusztáv, F & Yaodong, G. (2020). A Preventive Role of Exercise Across the Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Pandemic. *Front. Physiol.* (8). <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.572718>.
- Oliveira, G. H., Boutouyrie, P., Simões, C. F., Locatelli, J. C., Mendes, V. H., Reck, H. B., & Lopes, W. A. (2020). The impact of high-intensity interval training (HIIT) and moderate-intensity continuous training (MICT) on arterial stiffness and blood pressure in young obese women: a randomized controlled trial. *Hypertension Research.* (43):1315-1318.
- Puhl, R. M., Lessard, L. M., Larson, N., Eisenberg, M. E., & Neumark, S. D. (2020). Weight stigma as a predictor of distress and maladaptive eating behaviors during COVID-19:longitudinal findings from the EAT study. *Ann Behav Med.* 54(10):738-746.
- Rahmati, A. S., & Hosseini, F. (2020) Exercise against SARS-CoV-2 (COVID-19): Does workout intensity matter? (A mini review of some indirect evidence related to obesity). *Obes Med.* 19:e100245. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.obmed.2020.100245>.
- Ricardo, A., Alex, C., Roque, A., Edilamar, M., Úrsula, P & Ricardo, C. (2021). Physical exercise effects on the brain during COVID-19 pandemic: links between mental and cardiovascular health. *Neurological Sciences.* (42):1325-1334.
- Richard, K., Deaglan, M., Tom, B., Fatima, P., Ian, G., & Claire, S. (2020). Sarcopenia during COVID-19 lockdown restrictions: long-term health effects of short-term muscle loss. *Epub.* 42(6):1547-1578. doi: 10.1007/s11357-020-00272-3.
- Romeo, B., Mitch, J., Vincent, J., Patrick, S., & Andrew, S. (2017). Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. *BMJ.* 51(6). <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095841>.
- Schwartz, H., Har-Nir, I., Wenhoda, T., & Halperin, I. (2021). Staying physically active during the COVID-19 quarantine: exploring the feasibility of live, online, group training sessions among older adults. *Translational Behavioral Medicine.* 11(2):314-322. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibaa141>.
- Sekulic, D., Blazevic, M., Gilic, B., Kvesic, I., & Zenic, N. (2020). Prospective Analysis of Levels and Correlates of Physical Activity during COVID-19 Pandemic and Imposed Rules of Social Distancing: Gender Specific Study among Adolescents from Southern Croatia. *Sustainability.* (12): 4072. doi: 10.3390/su12104072.
- Wang, M., Baker, J. S., Quan, W., Shen, S., Fekete, G., & Gu, Y. (2020). A preventive role of exercise across the coronavirus 2 (SARS-CoV-2) pandemic. *Frontiers in Physiology.* (11):e572718. doi: 10.3389/fphys.2020.572718.
- World Health Organization. (2020). Considerations for sports federations/sports event organizers when planning mass gatherings in the context of COVID-19: interim guidance. WHO. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/points-of-entry-and-mass-gatherings>.

