

홈트레이닝이 남자 대학생의 신체 조성과 체력에 미치는 효과

한준희^{1,*} · 이재훈¹ · 김지선² · 오유성^{3,†}

¹서울시립대학교 스포츠과학과, 대학원생

²중원대학교 스포츠산업학과, 교수

³서울시립대학교 스포츠과학과, 교수

(2024년 3월 25일 접수: 2024년 4월 13일 수정: 2024년 4월 18일 채택)

Effect of Home Training on Male College Students Body Composition and Fitness

Han Jun Hee^{1,*} · Jae Hoon Lee¹ · Ji Sun Kim² · Yoo Sung Oh^{3,†}

^{1,3}University of Seoul, Dept, of Sport Science

²Jungwon University, Dept, of Sport Industry

(Received March 25, 2024; Revised April 13, 2024; Accepted April 18, 2024)

요 약 : 8주간 주 2회, 1회 30분 16명의 남자 대학생을 대면 운동 그룹 8명, 실시간 비대면 운동 그룹 8명으로 나누어 운동을 실시하였다. 종속변인으로는 신체조성과 체력을 홈트레이닝 실시 전과 후 총 2번 측정하였다. 자료처리는 운동 방법의 차이와 측정 시기에 따른 신체조성과 체력에 미치는 영향을 알아보기 위해 반복측정 이원배치분산분석(two-way ANOVA with repeated measure)을 실시하였고, 사후분석으로 Bonferoni를 실시하였다. 그룹 간 변화량의 평균 차이를 비교하기 위해 사전-사후 차이의 변화량을 산출한 후 독립표본 t-검정(Independent t-test)을 실시하였다. 모든 통계적 유의수준은 $p < .05$ 로 설정했다. 8주간의 홈트레이닝은 대면 운동과 실시간 비대면 운동 방법에 상관없이 남자 대학생의 골격근을 증가시키고 근력, 근지구력, 심폐지구력을 증가시켰다. 또한, 대면·실시간 비대면 운동 방법간의 효과 차이는 나타나지 않았다. 따라서 실시간 비대면은 대면 운동과 마찬가지로 남자 대학생들의 골격근과 체력을 향상시키기에 효과적인 운동 방법이 될 수 있음을 시사한다. 또한, 이동이 불편한 환자들이나 노인들에게 적용될 수 있는 실시간 비대면 운동 프로그램이 검증된다면 대면 운동을 실시하기 어려운 대상에게도 효과적인 방법이 될 수 있을 것으로 사료된다.

주제어 : 대면 운동, 실시간 비대면 운동, 서킷운동, 비대면 운동, 홈트레이닝

†Corresponding author

(E-mail: cowsung61@uos.ac.kr)

* This article is a revision of the first author's master's thesis from University.

* 이 연구는 2023년도 서울시립대학교 교내연구비 지원에 의하여 수행됨

Abstract : Sixteen male college students were divided into two groups: a face-to-face group(n=8) and a real-time non-face-to-face exercise group(n=8), engaging in 30minute sessions twice a week for a duration of 8 weeks. Body composition and physical strength were measured as dependent variables before and after the home training period. For data analysis, a two-way ANOVA with repeated measures was conducted to evaluate the effects on body composition and physical strength, considering differences in exercise methods and measurement periods.

Post hoc analysis using Bonferroni correction was applied. To compare the mean difference in change between groups, the pre-post difference was calculated, and an independent t-test was performed. The statistical significance level was set at $p < .05$.

The results showed that 8 weeks of home training led to an increase in skeletal muscle mass and improvements in muscle strength, muscular endurance, and cardiorespiratory endurance in male college students, regardless of whether they participated in face-to-face or real-time non-face-to-face exercise. Moreover, there was no significant difference in exercise effectiveness between the face-to-face and real-time non-face-to-face exercise methods. Thus, these findings suggest that real-time non-face-to-face exercise can be as effective as face-to-face exercise in enhancing skeletal muscles and physical strength in male college students.

Additionally, if a real-time non-face-to-face exercise program is validated for individuals with mobility issues or the elderly, it could serve as an effective alternative for those who face challenges in participating in face-to-face exercise sessions.

Keywords : Face-to-face exercise, real-time non-face-to-face exercise, circuit exercise, non-face-to-face exercise, home training

1. 서론

코로나 바이러스가 발생한 후 2020년 3월 21일 코로나 확산을 억제하기 위해 일상생활과 방역조치가 어울릴 수 있는 생활 방역으로 전환할 수 있도록 사회적 거리두기를 시행하였다[1]. 그 후로도 코로나가 장기화됨에 따라 사회적 거리두기 또한 지속되면서 많은 사람들의 신체활동이 감소하고 집에서 먹는 간식, 배달음식 등의 수요증가로 에너지 섭취량은 증가하고 에너지 소비량은 줄어드는 현상이 발생하였다[2].

코로나로 인한 신체활동이 줄어든 예로, 대학교의 주된 수업 참여 방법이 비대면으로 전환됨에 따라 코로나 이전과 비교했을 때 대학생의 신체활동량은 약 52.8% 감소했다고 보고되었다[3]. 성인의 건강과 체력까지 결정하는 중요한 시기인 대학 생활에서 신체활동은 매우 중요하다고 할 수 있는데, 신체활동의 증가는 심혈관 및 대사질환의 위험도를 감소시킬 수 있으며[4], 정신적측면에서도 여러가지의 장점을 가질 수 있다[5]. 하지만 신체활동

감소는 중년기까지의 생활에 영향을 미칠 수 있기 때문에 이를 개선하기 위한 노력이 필수적이라 할 수 있다[6].

코로나 바이러스의 높은 전염률 때문에 여러 사람이 수용할 수 있는 시설들이 제한되면서, 대안으로 비대면(온라인)을 이용한 방법들이 급증하게 되었다[7]. 사람들은 아직 익숙하지 않은 비대면 신체활동에 대해 어색함과 불편함을 가지고 있었지만, 시간과 장소의 제약을 해소할 수 있다는 장점으로 인해 금방 적응하였고 그 분야는 피트니스 서비스까지 확대되었다[8]. 코로나19의 장기화는 집에서 생활하는 시간이 증가됨에 따라 외출 없이 집에서 혼자 할 수 있는 홈트레이닝(home training)이 큰 인기를 얻게 되었다[9]. 홈트레이닝은 코로나 시대에 사람과 마주치지 않는 비대면 활동으로 전염에 대한 위험도 사라지고 도구 없이 맨몸으로 안전하게 할 수 있기 때문에 코로나 시대에 각광 받는 스포츠 활동으로 자리매김 하고 있다[10].

최근 연구에선 비대면 스포츠 활동의 비중이 유튜브 운동 콘텐츠, 홈트레이닝, 화상 personal

training 순으로 나타났으며[11], 대면 운동과 비대면 운동의 가장 큰 차이점으로는 이동시간과 운동 환경, 즉 시·공간적 요인으로 보고되었다[12]. 대부분의 비대면 운동은 영상을 보면서 운동을 따라하는 방법으로 부정확한 자세와 본인에게 맞지 않은 운동을 할 수 있으며, 이러한 단점들이 보완된다면 새로운 운동 패러다임을 가져올 수 있을 것이고 [12], 최근 이를 보완하기 위한 방법으로 실시간 비대면 운동이 제시되고 있다.

동영상을 보고 따라하기만 하는 비대면 운동에 대해서 부정적인 입장이 많은 가운데[13], 이를 보완하기 위한 실시간 운동의 효과에 대한 검증이 제시된다면 코로나 이후의 비대면 운동은 훨씬 각광 받을 수 있을 것이다[14]. 하지만, 비대면 운동의 단점을 보완한 실시간 비대면 운동의 운동 효과를 검증한 연구는 현저히 부족한 실정이기 때문에 실시간 비대면 운동의 효과를 검증하기 위하여 대학생들을 대상으로 서킷트레이닝을 대면과 실시간 비대면으로 실시한 후 그 효과를 검증하고 비교하는 연구가 필요하다.

2. 연구방법

2.1. 연구대상

본 연구의 대상은 S시에 거주하고 6개월 내에 규칙적으로 운동에 참여하지 않는 20대 남학생을 선정하였다. 연구 대상자 수는 G*power[15]를 이용한 사전 검정력 분석 결과 반복측정 분산분석(repeated measures ANOVA, within-between interaction)을 위한 효과크기(.25), 검정력(.45), 유의수준(.05)을 기준으로 심혈관 및 대사성 질환이

있는 자, 약물을 복용하고 있는 자를 제외하고 신체 활동에 제약이 없는 16명이 산출되었다. 대상으로 대면 운동 그룹(n=8), 실시간 비대면 운동 그룹(n=8)으로 나누어 8주간 주 2회 서킷 홈트레이닝을 실시했다. 연구 대상자의 특성은 <Table 1.>과 같다.

2.2. 측정항목 및 방법

2.2.1. 신체조성

체중, 체질량지수, 체지방률, 근육량, 허벅지 둘레, 허벅지 근육량 측정은 생체전기저항법(Inbody 3.0, Biospace, Korea)을 사용하여 측정했고, 정확한 측정을 위해 금속 및 악세서리 등을 제외하고 가볍고 편한 복장을 입은 상태로 측정했다. 모든 연구 대상자들은 최소 8시간 공복 상태를 유지하고 알코올, 카페인, 흡연, 약물 및 격렬한 신체활동은 금지하도록 교육받았으며, 최소 10분 이상 휴식을 취한 상태에서 실시하였다.

2.2.2. 등속성/근지구력

Biodex(Biodex medical, USA)를 이용하여 근력은 저속부하 60°/sec, 근지구력은 중속부하 180°/sec에서 발휘할 수 있는 최대 신전 및 굴곡 근수축을 통해 대퇴사두근과 슬굴곡근의 최대토크(Peak torque)와 근지구력(Average Power)을 측정했다. 등속성 근력/근지구력 측정 방법은 바이오텍스(Biodex) 의자에 앉힌 후 고정 띠를 이용하여 무릎을 고정하고 등받이 고정 띠를 이용하여 가슴과 등이 측정 시 움직이지 않도록 x자로 고정시켰다. 이후 발목에 스트랩을 고정시킨 후 발목은 발목에 부착된 로드 셀을 움직여 슬관절을 중심으로 해부학적인 자세의 90°에서 0°까지 다시 0°에서 90°까

Table 1. Characteristics of subjects in each group

Vaiables	Face To Face Group(n=8)	Live Streaming Group(n=8)
Age(yrs)	25.63±1.60	25.13±1.73
Height(cm)	178.25±5.65	176.39±6.08
Weight(kg)	82.45±10.79	71.65±9.08
BMI(kg/m ²)	25.89±2.37	22.85±2.53
Body fat(%)	22.56±5.70	15.13±4.02

BMI: Body Mass Index

지 운동 가동 범위를 설정하고 본 측정을 실시했다.

2.2.3. 심폐지구력

심폐지구력 검사로는 서틀런 테스트를 진행하였다. 피험자는 신호음에 의해 출발하였으며, 규칙적으로 빨라지는 오디오 리듬(8.5km/h의 속도로 시작, 1분 간격으로 0.5km/h씩 증가)에 맞춰 20m 구간을 반복해서 달리다가 신호음에 맞춰 뛰지 못해 3m 이내에 2회 이상 들어오지 못했을 때 테스트를 종료하여 그때까지 20m의 구간을 왕복한 횟수를 기록하였다.

2.3. 홈트레이닝 운동프로그램

홈트레이닝은 Klika & Jordan (2013)이 제시한 서킷트레이닝 프로그램을 참고하여 맨몸으로 할 수 있는 동작들로 재구성한 운동 프로그램이다[16]. 운동강도는 Borg의 운동자각도 수준(RPE)를 이용하였고, 운동 쉬는 시간마다 측정하여 쉬는 시간을 조절해 RPE 13~14를 유지하였다<Table 2>. 본 운동 실시 전 warm-up을 5분 실시한 후 본 운동에서 각 운동 당 30초간 실시하고 운동간 쉬는 시간은 10초로 설정하였다. 총 3세트를 실시하였으며, 세트 간 휴식은 1분이었다. 본 운동이 끝난 후 cool-down을 5분 실시한 후 운동을 마무리했다<Table 3>.

Table 2. RPE(Rating of Perceived Exertion)

Rate	RPE
6	Easy
7	Very very Light
8	
9	Very Light
10	
11	Fairly Light
12	
13	Somewhat Hard
14	
15	Hard
16	
17	Very Hard
18	
19	Very very Hard
20	

(Borg, 1998)

2.4. 자료처리

수집된 자료는 연구목적에 따라 SPSS 27 통계프로그램을 이용하여 평균과 표준 편차를 산출했다. 대상자들의 생리학적 특성을 비교하기 위해 독립표본 t-test를 사용하였다. 운동 방법의 차이와 측정 시기에 따른 신체 조성과 체력에 미치는 영향을 알아보기 위해 반복측정 이원배치분산분석(two-way ANOVA with repeated measure)을 실시하였고, 사후분석으로 Bonferoni를 실시하였다. 그룹 간 변화량의 평균 차이를 비교하기 위해 사전-사후 차이의 변화량을 산출한 후 독립표본 t-검정(Independent t-test)을 실시하였다. 모든 통계적 유의수준은 $p < .05$ 로 설정했다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 신체조성의 변화

대면, 실시간 비대면 운동을 통한 상호 작용 및 시기, 그룹간 변화를 분석한 결과는 <Table 4>에 나타난 바와 같다. 체중에서는 모두 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 체질량 지수와 체지방률에서는 그룹간의 유의한 차이가 나타났고, 골격근량에서는 시간에 따른 유의한 차이가 나타났다.

3.2. 다리의 변화

대면, 실시간 비대면 운동을 통한 상호 작용 및 시기, 그룹간 변화를 분석한 결과는 <Table 5>에 나타난 바와 같다. 왼쪽 허벅지 둘레와 오른쪽 허벅지 둘레는 그룹간의 유의한 차이가 나타났고, 왼쪽 다리 근육량과 오른쪽 다리 근육량은 시간에 따른 유의한 차이가 나타났다.

3.3. 근력, 근지구력의 변화

대면, 실시간 비대면 운동을 통한 상호 작용 및 시기, 그룹간 변화를 분석한 결과는 <Table 6>에 나타난 바와 같다. 근력, 근지구력에서는 모두 시간에 따른 유의한 차이만 나타났다.

Table 3. Home Training exercise program

	Exercise program	Time	Resting Time Exercise	Resting Time Set	Set	RPE
Warm-up (5min)						
Exercise (30min)	1. JUMPING JACKS	30sec				
	2. SQUAT	30sec				
	3. PUSH-UP	30sec				
	4. ABDOMINAL CRUNCH	30sec	1-5week 10 sec	1-5week 1 min		
	5. JUMP SQUAT	30sec				
	6. PLANK	30sec			3 Set	13-14
	7. HIGH KNEES RUNNING IN PLACE	30sec	6-8week 5 sec	6-8week 30 sec		
	8. LUNGE	30sec				
	9. PUSH-UP AND ROTATION	30sec				
	10. SIDE PLANK	30sec				
Cool-down (5min)						

Table 4. Changes in body composition

(단위: kg)

Variable	Group	Pre	Post	Δ	t-value	F-value
Weight	FTF	82.45±10.79	81.86±11.69	-0.59±1.60	-0.238	T 1.157
	LSE	71.65±9.08	71.28±8.18	-0.38±1.96		G 4.584
T×G 0.056						
BMI	FTF	25.89±2.37	25.6±2.71	-0.29±.60	-1.126	T 0.297
	LSE	22.85±2.53	22.95±2.04	0.10±0.77		G 5.607*
T×G 1.269						
Body fat	FTF	22.56±5.70	22.11±5.37	-0.45±1.60	0.596	T 2.117
	LSE	15.13±4.02	14.05±3.38	-1.08±2.50		G 11.371**
T×G 0.356						
SMM	FTF	36.15±3.64	36.45±4.06	0.30±0.79	-.915	T 7.142*
	LSE	34.56±4.95	35.18±5.21 [§]	0.61±0.55		G 0.405
T×G 0.838						

FTF: Face to Face exercise group, LSE: Live Streaming group, BMI: Body Mass Index, SMM: Skeleton Muscle Mass, p* < .05, p** < .01.

Table 5. Changes in Leg (단위: cm)

Variable	Group	Pre	Post	Δ	t-value	F-value
LTC	FTF	56.10 ± 2.80	55.90 ± 3.48	-0.20 ± 1.21	-0.443	T 0.119
	LSE	51.95 ± 3.39	51.98 ± 2.88	0.03 ± 0.76		G 6.737*
<hr/>						
RTC	FTF	56.34 ± 2.75	56.25 ± 3.45	-0.09 ± 1.16	1.008	T 0.935
	LSE	52.14 ± 3.57	52.15 ± 3.02	0.01 ± 0.80		G 0.939*
<hr/>						
LLM	FTF	9.68 ± 0.95	9.98 ± 1.00 ^{\$\$}	0.30 ± 0.19	2.001	T 17.813**
	LSE	9.28 ± 1.07	9.38 ± 1.11	0.10 ± 0.19		G 0.260
<hr/>						
RLM	FTF	9.85 ± 0.99	10.07 ± 1.04	0.22 ± 0.11	1.283	T 23.010***
	LSE	9.34 ± 1.11	9.45 ± 1.16	0.16 ± 0.09		G 1.124
<hr/>						
						T × G 2.340

FTF: Face to Face exercise group, LSE: Live Streaming group, LTC: Left Thigh Circumference, RTC: Right Thigh Circumference, LLM: Left Leg Muscle, RLM: Right Leg Muscle, $p^* < .05$, $p^{**} < .01$, $p^{***} < .001$, $p^{$$$} < .01$ from baseline

Table 6. Changes in strength and Endurance (단위: Nm)

Variable	Group	Pre	Post	Δ	t-value	F-value
SE	FTF	199.90 ± 30.34	213.2 ± 34.27	13.30 ± 14.25	-1.625	T 19.287**
	LSE	193.49 ± 54.61	222.41 ± 44.54 ^{\$\$}	28.93 ± 23.16		G 0.005
<hr/>						
SF	FTF	102.64 ± 21.06	114.34 ± 17.25 ^{\$}	11.70 ± 9.95	-1.175	T 19.964**
	LSE	107.24 ± 28.85	127.29 ± 21.26 ^{\$\$}	20.05 ± 17.46		G 0.676
<hr/>						
EE	FTF	1560.64 ± 534.34	1623.78 ± 533.80	63.14 ± 174.89	-1.705	T 12.030**
	LSE	1379.31 ± 468.47	1564.53 ± 401.88 ^{\$\$}	185.21 ± 102.10		G 0.249
<hr/>						
EF	FTF	848.74 ± 348.70	964.84 ± 324.89 ^{\$\$}	116.10 ± 127.14	0.439	T 15.239**
	LSE	750.44 ± 267.14	843.06 ± 217.65 ^{\$}	92.63 ± 81.90		G 0.579
<hr/>						
						T × G 0.193

FTF: Face to Face exercise group, LSE: Live Streaming group, SE: Strength Extension, SF: Strength Flexion, EE: Endurance Extension, EF: Endurance Flexion, $p^* < .05$, $p^{**} < .01$, $p^{***} < .001$, $p^{\$} < .05$, $p^{$$$} < .01$ from baseline.

Table 7. Changes in Cardiorespiratory Endurance

(단위: 1/2 lap)

	Group	Pre	Post	Δ	t-value	F-value
CE	FTF	42 ± 4.03	44.88 ± 4.05 ^{\$\$\$}	2.88 ± 1.13	-0.740	T 146.148 ^{***}
	LSE	44.88 ± 2.80	48.13 ± 3.14 ^{\$\$\$}	3.25 ± 0.89		G 3.041
						T×G 0.548

FTF: Face to Face exercise group, LSE: Live Streaming group, CE: Cardiopulmonary Endurance, p^{***} <.001, \$\$\$p <.001 from baseline

3.4. 심폐지구력의 변화

대면, 실시간 비대면 운동을 통한 상호 작용 및 시기, 그룹간 변화를 분석한 결과는 <Table 7>에 나타난 바와 같다. 심폐지구력은 시간에 따른 유의한 차이만 나타났다.

3.5. 고찰

서킷트레이닝은 체중, 체지방 및 체질량지수를 감소시키고 근력, 근지구력, 유연성, 심폐지구력 등 체력 변인들을 향상 시키는 효과적인 방법으로 알려져 있다[17]. 본 연구는 대면, 실시간 비대면의 운동 방법에 따른 서킷트레이닝의 운동 효과를 비교하였다. 두 그룹 모두 8주 후 신체 조성에서 골격 근량, 다리 근육량을 제외한 나머지 변인에서는 통계적으로 유의하지 않게 나타났다. 또한 대면, 실시간 비대면 운동 방법 간의 운동 효과 차이도 나타나지 않았다. Bhutani et al.(2020)은 코로나로 인해 많은 사람들의 일상생활이 스마트폰의 이용량 증가에 따른 신체활동 감소, 휴일의 증가로 인한 음식 섭취량 증가 등의 다양한 이유로 생활 패턴이 예상치 못하게 바뀌었다고 하였는데 본 연구에서도 대상자들의 생활 패턴을 통제하지 못하였기 때문에 신체 조성의 개선이 미비했다고 생각된다[18].

대면, 실시간 비대면 선행연구들에서 남자 대학생 20명을 각 10명씩 1RM의 80%그룹과 1RM의 50%그룹으로 운동강도에 따라 나누어 12주간 실시간 비대면 저항성 운동을 실시한 결과 1RM의 80%그룹에서 허벅지 둘레가 유의하게 증가하였지만, 1RM의 50%그룹에서는 증가하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다[19]. 6개월간 운동에 규칙적으로 참여한 적이 없는 남자대학생을 대상으로 12주간 실시간 비대면 저항성 운동을 실시한 결과 허벅지 둘레가 증가하였다[20]. 본 연구에서는 선행연구들과 상반된 결과가 나타났다. 위

의 선행연구들과 상반된 결과를 보인 것은, 선행연구들의 중재 방법이 저항성 운동으로 본 연구의 운동 프로그램보다 강도가 높아 근육의 미세손상을 더 가져와 근육량의 증가를 가져왔을 것으로 사료된다.

또한, 8주간 비대면 홈트레이닝을 시킨 결과 운동을 하지 않은 중재 그룹과 같이 체중, BMI, 체지방률에서 그룹 간의 차이가 없었는데[21], 이와 같은 결과는 동영상을 보면서 따라하는 비대면 운동은 운동 효과가 미비하거나 부족하다고 해석할 수 있다. 하지만 본 연구에서는 운동을 하지 않는 중재 그룹이 아닌 운동을 하는 대면 운동 그룹과 실시간 비대면 운동그룹을 비교하였는데 그 결과 신체 조성 변화량에서 두 그룹간의 차이가 나타나지 않은 것으로 보아 대면 운동과 실시간 비대면 운동은 비슷한 운동 효과가 있다고 볼 수 있다.

서킷트레이닝 연구에 대한 메타분석 결과, 서킷트레이닝은 신체 조성과 심폐지구력, 하체 근력 향상에 효과적이며, 전반적인 근력과 근지구력 향상에 도움이 된다[22]. 특히 심박출량이 증가하고 반복되는 동작을 지속하여 심폐지구력 기능 향상에 도움이 준다[23].

본 연구에서는 8주간의 홈트레이닝 후 근력, 근지구력, 심폐지구력이 유의하게 증가하였고 유연성과 순발력 또한 증가되었지만 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 송종각과 정재영(2022)의 연구와 같이 근력, 근지구력, 심폐지구력이 증가하는 결과와 일치한다[24]. 남자 대학생에게 20분 서킷트레이닝을 실시한 결과 서킷트레이닝은 운동시간이 짧지만 근력 및 근지구력 향상에 효과적이며[25], 8주간의 서킷트레이닝은 하체의 근력 및 근지구력이 증가되었다[26].

또한, 본 연구와 같이 대학교 남학생들을 대상으로 8주간의 맨몸운동과 도구 운동이 섞인 서킷트레

이닝을 실시했을 때 근력과 심폐지구력이 유의하게 증가하였다[27]. 김보균과 최경호(2014)의 연구에서 대면으로 운동을 지도하였는데 선행연구에서도 동기부여와 같은 심리적인 요인이 작용했을 것이라고 생각한다[28]. 청소년을 대상으로 대면 운동 방법과 비대면 운동 방법에 차이를 확인한 연구에서는 대면 운동이 비대면 운동에 비해 심폐지구력, 유연성, 근지구력 등의 요인에서 더 많이 개선된 것을 볼 수 있었다[29]. 이는 학교 수업에서 친구들과 같이 운동을 진행해 참여자들의 참여 집중도와 심리에 영향을 주었을 것이다. 또한 실시간 비대면 운동이 아닌 동영상과 보고 따라하는 비대면 운동이었기 때문에 대면 운동에서 더 향상된 체력 변화를 가져왔을 것이라고 생각한다. 실시간 비대면 운동으로 운동 동기, 수면의 질 및 불안이 개선되었다는 연구도 있었기 때문에 실시간 비대면 운동 또한 심리적인 영향을 미치는 것으로 확인된다[30].

노인을 대상으로 12주간 주2회 실시간 비대면 운동을 실시하였을 때 하지 근력, 정적 균형, 동적 균형, 근지구력, 심폐지구력, 하체 유연성이 유의하게 증가하였고[31], 고콜레스테롤 대상자들에게 12주간 실시간 비대면 복합운동을 실시하였더니 근지구력과 심폐지구력이 유의하게 변화되었으며[32], 휠체어를 사용하는 장애인을 대상으로 6주간 실시간 비대면 운동을 실시했을 때 장애인의 허리둘레와 근육의 가동범위에 유의한 효과를 나타냈다[33]. 이러한 결과는 실시간 비대면 운동은 청소년이나 대학생들뿐만 아니라 노인이나 대사증후군, 장애인과 같은 다양한 대상의 체력까지도 개선시킬 수 있음을 나타낸다.

정리해보면 홈트레이닝은 남자 대학생의 근육량과 체력을 개선시켰고 특히 골격근량과 다리근육량, 근력, 근지구력, 심폐지구력이 유의하게 개선되었으며 대면 운동 그룹과 실시간 비대면 운동 그룹 간의 운동 효과 차이는 나타나지 않았다. 선행연구들은 대면 운동과 실시간 비대면 운동그룹을 비교한 것이 아닌 통제그룹과 비교한 연구들이었지만 본 연구는 통제그룹이 아닌 대면 그룹과 비교하였기 때문에 운동 효과는 부족했지만 운동 방법간의 운동 효과 차이는 없다는 것을 보여주었다. 따라서 실시간 비대면 운동도 신체활동 제약이 심한 코로나 시대에 효율적인 운동 방법이 될 수 있을 것이라고 생각한다. 추후 연구에서는 신체적인 변화뿐만이 아닌 심리적인 부분까지 확인한다면 더욱 실용적인 실시간 비대면 운동 개발에 도움을 줄 수 있을

것이라 사료된다.

4. 결론

8주간의 서킷트레이닝은 남자 대학생의 근육량과 체력을 개선시켰고 대면 그룹과 실시간 비대면 운동 그룹 방법은 효과가 동일하였다. 따라서 체계적인 운동 프로그램 구성은 처치 환경의 구분 없이 신체 조성과 체력의 개선을 유도할 수 있기 때문에 어떠한 환경에서든 운동 프로그램 실시가 중요하다고 생각한다. 또한 운동 그룹 간 운동 효과 차이는 없었기 때문에 이동이 불편한 환자들이나 노인들에게도 효과적인 운동 방법이 될 수 있을 것으로 사료된다.

References

1. D. W. Lee, B. B. Choi. Policies and innovations to battle Covid-19—A case study of South Korea. *Health Policy and Technology*, Vol.9, No.4 pp. 587-597, (2020).
2. Robinson, E, Boyland, E, Chisholm, A, Harrold, J, Maloney, N. G, Marty, L, Mead, B. R, Noonan, R, Hardman, C. A. Obesity, eating behavior and physical activity during COVID-19 lockdown: A study of UK adults. *Appetite*, Vol.156, pp. 104853, (2021).
3. M. H. Kim, J. Y. Yeon, Change of dietary habits and the use of home meal replacement and delivered foods due to COVID-19 among college students in Chungcheong province. *Journal of Nutrition and Health*, Vol.54, No.4 pp. 383-397, (2021).
4. Polero, P, Rebollo-Seco, C, Adsuar, J. C, Pérez-Gómez, J, Rojo-Ramos, J, Manzano-Redondo, F, Garcia-Gordillo, M. Á, Carlos-Vivas, J. Physical Activity Recommendations during COVID-19: Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*,

- Vol.18, No.1 pp. 65, (2020).
5. Dwyer, M. J., Pasini, M., Dominicis, S. De., Righi, E. Physical activity: Benefits and challenges during the COVID-19 pandemic. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, Vol.30, No.7 pp. 1291, (2020).
 6. H. T. Kim, S. G. Baek. The Effect of 8 Weeks of Circuit Training on Metabolic Syndrome Indicators and Social Body Anxiety. *Journal of Convergence Consilience*, Vol.4, No.2 pp. 122-133, (2021).
 7. Shahidi, S. H., Williams, J. S., Hassani, F. Physical activity during COVID-19 quarantine. *Acta Paediatrica*, Vol.109, No.10 pp. 2147-2148, (2020).
 8. Y. J. Shin, H. J. Lee, J. H. Kim, D. Y. Kwon, S. A. Lee, Y. J. Choo, J. H. Park, J. H. Jung, H. S. Lee, J. H. Kim. Non-face-to-face online home training application study using deep learning-based image processing technique and standard exercise program. *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, Vol.7, No.3 pp. 577-582, (2021).
 9. J. M. Lee. A Study on Home Training Market Prospect and Development Plan Using Big Data Analysis. *The Korean Journal of Physical Education*, Vol.60, No.1 pp. 189-202, (2021).
 10. Maugeri, G., Castrogiovanni, P., Battaglia, G., Pippi, R, D'Agata, V., Palma, A., Di Rosa, M., Musumeci, G. The impact of physical activity on psychological health during Covid-19 pandemic in Italy. *Heliyon*, Vol.6, No.6 pp. e04315, (2020).
 11. B. J. Hea, S. E. Yang, J. M. Hyun. Research on the Actual Condition of Sports Activities by COVID-19 and Improvements of Sports Activities. *Journal of the Korean Convergence Society*, Vol.11, No.12 pp. 343-351, (2020).
 12. Las Heras, D. E., Li, O., Rodrigues, L., Nepveu, J. F., Roig, M. Exercise Improves Video Game Performance: A Win-Win Situation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Vol.52, No.7 pp. 1595-1602, (2020).
 13. H. I. Yoo, H. J. Baek, J. Y. Kim. The impact of an online home training program on stress, depression, and self-efficacy in adult men and women during the COVID-19 pandemic. *Culture and Convergence*, Vol.43, No.11 pp. 987-1000, (2021).
 14. Holloway, J. A., Johnsen, D. C., Syrbu, J. Student performance comparisons for a critical thinking skill set (technology decision-making) for classroom and remote (Zoom) facilitation. *Journal of Dental Education*, Vol.85, No.3 pp. 379-382, (2021).
 15. Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., Buchner, A. G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior research methods*, Vol.39, No.2 pp. 175-191, (2007).
 16. Klika, B., Jordan, C. High-intensity circuit training using body weight: Maximum results with minimal investment. *ACSM's Health & Fitness Journal*, Vol.17, No.3 pp. 8-13, (2013).
 17. J. W. Kim, T. C. Ko, T. B. Seo, Y. P. Kim. Effect of circuit training on body composition, physical fitness, and metabolic syndrome risk factors in obese female college students. *Journal of Exercise Rehabilitation*, Vol.14, No.3 pp. 460, (2018).
 18. Bhutani, S., Cooper, J. A. COVID-19-Related home confinement in adults: Weight gain risks and opportunities. *Obesity*, Vol.28, No.9 pp. 1576-1577, (2020).
 19. Suzuki, M., Doi, T., Lee, S. J., Okamura, K., Shimizu, S., Okano, G., Fushiki, T. Effect of meal timing after resistance exercise on hindlimb muscle mass and fat

- accumulation in trained rats. *Journal of nutritional science and vitaminology*, Vol.45, No.4 pp. 401-409, (1999).
20. M. Y. Cho, J. Y. Park, C. E. Lee, S. K. Song, S. H. Lee, E. S. Byun, J. Y. Kim, O. S. Park, S. H. Kim, Y. L. Kang, S. Y. Han, H. K. Lee, H. J. Choi. The Effect of a Video Exercise Program on Cancer-related Fatigue, Physical Function and Emotional Status in Patients with Cancer during Chemotherapy. *Clinical Nursing Research*, Vol.18, No.3 pp. 368-380, (2012).
 21. S. Y. Ahn, W. I. Park, G. S. Hong. The impact of 8 weeks of online non-face-to-face Tabata home training on body composition, health, physical fitness, and mental health of male adolescents. *Asian Journal of Physical Education of Sport Science*, Vol.10, No.2 pp. 69-81, (2022).
 22. Veremeenko, V. Y., Khudolii, O. M., Ivashchenko, O. V. Motor abilities: methods of strength and strength endurance development in middle-school-aged boys in a 4-week physical training cycle. *Pedagogics*, Vol.2 pp. 102-111, (2019).
 23. Lauer, S. A., Grantz, K. H., Bi, Q., Jones, F. K., Zheng, Q., Meredith, H. R., Lessler, The incubation period of corona virus disease 2019 (COVID-19) from publicly reported confirmed cases: estimation and application. *Annals of internal medicine*, Vol.172, No.9 pp. 577-582, (2020).
 24. J. G. Song, J. Y. Jeong. The impact of real-time non-face-to-face combined exercise on health, physical fitness and blood changes in middle-aged women. *Journal of Korean Sports Studies*, Vol.20, No.2 pp. 455-463, (2022).
 25. Nuñez, J. H., Sallent, A., Lakhani, K., Guerra-Farfan, E., Vidal, N., Ekhtiari, S., Minguell, J. Impact of the COVID-19 pandemic on an emergency traumatology service: experience at a tertiary trauma centre in Spain. *Injury*, Vol.51, No.7 pp. 1414-1418, (2020).
 26. Arazi, H, A. A. Multiple sets resistance training: effects of condensed versus circuit models on muscular strength, endurance and body composition. *Journal of Human Sport and Exercise*, Vol.7, No.4 pp. 733-740, (2012).
 27. Sonchan, W., Moungmee, P., Sootmongkol, A. The Effects of a Circuit Training Program on Muscle Strength, Agility, Anaerobic Performance, and Cardiovascular Endurance. *International Journal of Sport and Health Sciences*, Vol.11, No.4 pp. 176-179, (2017).
 28. B. K. Kim, K. H. Choi. The effects of 12-week circuit weight training on body composition and health-related physical fitness in obese adults. *Journal of the Korean Entertainment Industry Association*, Vol.8, No.2 pp. 75-82, (2014).
 29. C. S. Kim. Analysis of the difference between COVID 19 non-face-to-face online physical exercise and face-to-face physical exercise on student health and fitness _Focusing on PAPS physical fitness factors. *Unpublished master's thesis, Graduate School of Kongju University*, (2021).
 30. Wilke, J., Mohr, L., Yuki, G., Bhundoo, A. K., Jiménez-Pavón, D., Laiño, F., Hespanhol, L. Train at home, but not alone: a randomised controlled multicentre trial assessing the effects of live-streamed tele-exercise during COVID-19-related lockdowns. *British journal of sports medicine*, Vol.56, No.12 pp. 667-675, (2022).
 31. E. J. Kim. Effect of multisensory exercise on physical strength and gait of elderly women undergoing non-face-to-face real-time home training with or without treatment, Ewha Womans University, (2022).
 32. Oh Un-yong, Effect of real-time non-face-to-face combined exercise on health

- stamina and blood lipids in a high cholesterol group. *Domestic Master's Thesis Chosun University Graduate School of Public Health*, (2022).
33. K. M. Han, S. Y. Lee, J. Y. Kim. The Effect of a 6-week Non-contact Exercise Program on Body Composition and Physical Fitness in Persons with Physical Disabilities Using Wheelchairs. *Exercise Science*, Vol.31, No.2 pp. 271-278, (2022).