

8주간 크로스핏 트레이닝이 20대 남성의 운동수행력 및 근기능에 미치는 영향

안홍준, 김대열*
전남대학교 체육교육과

Effects of Crossfit Training for 8 Weeks on Physical Performance and Muscular Functions in College-aged Males.

Hong-jun An, Daeyeol Kim*
Department of Physical Education, Chonnam National University

요약 본 연구는 8주간 크로스핏 트레이닝이 20대 성인 남성의 운동수행능력과 근기능에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 연구를 진행하였다. 본 연구에서 모집된 20대 남성 21명을 운동집단 11명과 통제집단 10명으로 무선할당 하여, 운동집단은 크로스핏 트레이닝(8주간 주3회 한 회당 60분씩)을 실시하였고, 통제집단은 같은 기간 동안 평소와 동일한 생활환경을 유지하도록 하였다. 자료처리는 모든 변인들의 사전값의 동질성(독립표본 T 검정)을 확보한 후 반복측정분산 분석과 대비검증으로 분석하였고, 유의수준은 0.05로 설정하였다. 연구결과 실험집단의 배근력, 윗몸일으키기, 팔굽혀펴기, 왕복오래달리기, 유연성이 통계적으로 유의하게 향상되었지만, 통제집단은 변화하지 않았다. 추가적으로 운동집단의 배근력($p < .05$), 윗몸일으키기($p < .05$), 팔굽혀펴기($p < .01$), 왕복오래달리기($p < .001$) 사후값이 통제집단의 사후값 보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 운동집단(EX: Exercise group)과 통제집단(CON: Control group)의 1RM 백스쿼트(EX: $p < .001$, CON: $p < .05$), 숄더프레스(EX: $p < .001$, CON: $p < .05$), 데드리프트(EX: $p < .001$, CON: $p < .01$)가 통계적으로 유의하게 증가하였다. 하지만 사후 값에서 실험집단이 통제집단 보다 통계적으로 높게 나타났다($p < .05$, $p < .01$, $p < .05$). 운동집단의 등속성 굴근력($60^\circ/\text{sec}$, $p < .001$)은 통계적으로 유의하게 증가하나 통제집단은 변화하지 않았다. 그리고 운동집단 등속성 굴근력과 등속성 신근력의 사후 측정값은 통제집단보다 통계적으로 유의하게 증가하였다($p < .001$, $p < .001$). 이상의 결과를 종합해보면 8주간의 크로스핏 트레이닝은 20대 남성의 체력과 운동수행력에 긍정적인 영향을 미친 것으로 볼 수 있고, 크로스핏 트레이닝은 20대 남성들에게 질병예방과 건강증진을 위한 효율적이고 효과적인 운동방법이라 생각된다.

Abstract The purpose of this study was to investigate the influence of crossfit training on physical performance (back muscular strength, sit-up, push-up, shuttle-run, flexibility) and muscular function (back squat, shoulder press, deadlift, isokinetic knee extension & flexion) of college-aged males. The participants ($N = 21$) were randomly assigned to the crossfit exercise group ($n = 11$, EX: Exercise group) or the non-exercising control group ($n = 10$, CON: Control group). Participants in the EX completed a crossfit exercise training (3 times per week, 60 mins per session) for eight weeks. During the training period, the participants in the CON group maintained their ordinary lives. After the baseline tests, a two-way repeated-measures ANOVA with contrast testing was used in data analysis. Alpha was set at 0.05. The results show that back muscular strength, sit-up, push-up, shuttle-run, flexibility in the EX were significantly improved, but not in the CON. In addition, back muscular strength ($p < .05$), sit-up ($p < .05$), push-up ($p < .01$), shuttle-run ($p < .001$) in the EX were significantly higher than the CON. Back squat (EX: $p < .001$, CON: $p < .05$), shoulder press ((EX: $p < .001$, CON: $p < .05$) and (EX: $p < .001$, CON: $p < .01$)) in both groups were significantly increased, but back squat ($p < .05$), shoulder press ($p < .01$), deadlift ($p < .05$) in the EX were significantly higher than the CON. Isokinetic knee flexion ($60^\circ/\text{sec}$, $p < .001$) in the EX was significantly improved but not in the CON. The Isokinetic knee extension and flexion ($p < .001$, $p < .001$) in the EX were significantly higher than the CON. Thus, all results indicate that the crossfit exercise training for eight weeks positively influences the physical performance and muscular function in college-aged males. So it may prevent diverse diseases and improve the health of the young males.

Keywords : Crossfit Exercise Training, Physical Fitness, Isokinetic Strength, 1RM, College-Aged Males

본 논문은 2021년 전남대학교 안홍준의 석사학위 논문을 수정·보완하여 게재함.

*Corresponding Author : Daeyeol Kim(Chonnam National University)

email: kimdaeyeol9@gmail.com

Received July 21, 2021

Revised August 19, 2021

Accepted September 3, 2021

Published September 30, 2021

1. 서론

『2017 국민체력실태조사』 결과에 따르면 1989년과 2017년의 20대 남성을 비교한 결과 키와 체중은 증가한 반면에 유연성, 순발력, 상대근력은 감소된 것으로 나타났다[1]. 또한 20대 환자의 근골격계 질환 증가율이 큰 폭으로 증가한 것으로 나타났다[2]. 오랜시간 지속되는 학업으로부터 오는 잘못된 자세와 운동부족, 취업준비로 인한 스트레스 등이 특히 다른 연령층에 비해 20대의 근골격계 질환이 두드러지고 있는 이유로 꼽히고 있으며, 이로부터 오는 체력저하와 질환은 심각한 사회적 문제로 나타나고 있다[3].

이러한 신체활동의 감소는 사망률의 증가, 암, 고혈압, 심장병, 당뇨병, 뇌졸중 등을 유발시키는 중요한 원인으로 작용하고 있다[4]. 이에 따라 현대사회에서는 체력증진이 질병예방 및 건강을 위한 가장 효율적인 방안으로 부각되고 있다[5].

최근 체력증진의 방법으로 비교적 강도 있는 운동과 활동성 회복 주기의 교차로 구성되는 고강도 인터벌 트레이닝(HIIT: High Intensity Interval Training)이 체력증진의 주요한 운동방법으로 추천되고 있으며 다양한 형태의 운동과 복합적이고 기능적인 운동을 권고함으로써 새로운 피트니스의 방향을 제시하고 있다[6]. HIIT는 운동을 하는 동안 TypeIIa 및 TypeIIx의 속근섬유가 동원[7]되기 때문에 유산소성 파워를 향상 시키는데 효과가 있고[8-10], 근신경계의 능력 또한 향상[11,12] 된다고 보고되고 있다. 이러한 고강도 운동 중 최근 국내외에서 활성화되고 있는 기능적이고 다양한 복합트레이닝의 형태인 크로스핏 트레이닝(crossFit training)이 주목받고 있다. 크로스핏 트레이닝은 근력과 컨디셔닝을 강화하여 신체적 능력을 최적화하고, 체조, 조정, 역도, 달리기, 줄넘기 등 다양한 종목의 운동을 매우 포괄적이고 일반적이며 광범위하게 하는 트레이닝이다[13]. 크로스핏 트레이닝의 운동방법으로는 정해진 운동량을 최대한 빠르게 하거나 제한된 시간 내에 최대 운동량을 반복적으로 실시하는 방법이 있다[14].

국내외에서 크로스핏 트레이닝의 다양한 연구가 이루어지고 있다. 국외 연구를 살펴보면 레슬링 선수를 대상으로 8주간 주 3회 크로스핏 트레이닝을 적용 시킨 결과 점프능력과 근력이 향상되었다고 보고 하였고[15], 남녀 43명을 대상으로 10주간 크로스핏 트레이닝을 기반으로 한 고강도 파워 트레이닝을 실시한 결과 최대산소섭취량(VO_2max)의 증가를 보고하였다[16]. 또한 국내 연구에

서는 초등학생을 대상으로 크로스핏 트레이닝을 실시한 결과 건강체력 및 골밀도 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고 하였으며[17], 30대 남성을 대상으로 크로스핏 트레이닝을 실시한 결과 체력요인의 긍정적인 영향을 주어 체력 증진에 효과가 있다고 보고하였다[18].

이와 같이 크로스핏 트레이닝에 관한 다양한 실험대상자로 연구가 이루어지고 있으나, 20대 일반인 남성을 대상으로 한 크로스핏 트레이닝의 연구는 현재까지 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 크로스핏 트레이닝이 운동 수행력 및 근기능에 미치는 영향을 규명하여, 20대 남성의 건강유지 및 질병예방에 효과적인 방법을 제시하는데 본 연구의 목적이 있다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구의 대상자들은 G광역시에 거주하는 20대 남성을 대상으로 하였다. 연구참여자의 모집은 안내문의 게시를 통해 모집하였으며, 생명윤리위원회의 승인(1040198-200420-HR-037-03)을 받아 연구참여자에게 본 실험의 목적과 실험방법에 대하여 자세히 설명하고 동의를 구하였다. 따라서 총 30명의 연구참여자를 모집하여 크로스핏 트레이닝을 적용한 운동집단(EX: Exercise group)과 같은 기간 동안 운동에 참여하지 않은 통제집단(CON: Control group)으로 무선할당 배정(random assignment)을 하였다. 실험기간동안 9명의 실험대상자들이 개인적 사유와 코로나-19 관련 이유로 실험을 완전히 완료하지 못하여 최종적으로 총 21명(EX(n=11) & CON(n=10))이 연구에 참여하였다. 본 연구에 참여한 대상자들의 신체적 특징은 다음<Table 1>과 같다.

Table 1. Subject Characteristics

Group \ Variable	Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)
EX (n=11)	25.6±2.1	174.7±6.3	76.0±12.9
CON (n=10)	25.5±2.0	173.9±4.1	71.2±7.46

EX: only combined exercise group
 CON : non-exercise control group
 Values: Mean±SD

2.2 연구설계

본 연구는 크로스핏 트레이닝 참여가 20대 남성의 운

동수행력과 근기능에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 운동집단과 통제집단으로 설정하였으며 운동중재 전(PRE)과 운동중재 8주후(POST)에 각 변인을 측정할 사전 사후 실험연구이다.

2.3 실험방법

2.3.1 크로스핏 트레이닝 프로그램

본 연구에서 운동집단(EX)이 수행한 크로스핏 트레이닝 프로그램은 크로스핏 공식사이트의 프로그램을 이용하여 운동시작 전 10분간 동적 스트레칭과 정적 스트레칭을 하였고, 본 운동 중 근력훈련(strength)은 백스쿼트, 데드리프트, 숄더프레스의 사전측정 1RM의 90%로 시작하여 백스쿼트(5lbs), 데드리프트(10lbs), 숄더프레스(2.5lbs)를 매주 마다 증량하였다. WOD는 충분한 자세연습을 한 후 실시하였고 정리운동은 가벼운 스트레칭으로 10분 동안 실시하였다. 운동의 강도는 운동자각도(RPE: Rating of Perceived Exertion) 1~4주차는 RPE 13~15, 5~8주차는 RPE 17~19의 강도로 설정하였다. 운동 빈도는 주 3회, 운동 시간은 60분으로 구성되었다. 본 연구에서 사용되는 크로스핏 트레이닝 프로그램은 <Table 2>와 같다.

2.3.2 운동수행능력 측정

배근력(backmusclestrength)의 측정은 측정기(Takei TTK-5402, Japan)에 양발이 벗어나지 않게 허리를 곧게 펴고 서서, 손잡이 위치를 무릎 위 20cm에 세팅 한 후 양손으로 잡아 상방향으로 최대의 힘으로 끌어 올리게 하여 나오는 두 번의 평균값을 계산하여 기록하였다.

윗몸일으키기(sit-up)는 무릎의 각을 90도로 설정하여 양 발을 고정시켜 양 팔을 깍지를 끼고 뒷머리에 대고 누운 자세에서 시작하였다. 반동 없이 일어나 양 팔꿈치가 허벅지에 닿는 것을 1회로 하여 1분간 실시한 최대반

복횡수를 기록하였다.

팔굽혀펴기(push-up)는 양 손을 어깨너비로 넓히고 양 발은 모은 후 머리, 어깨, 허리, 엉덩이, 다리가 일직선이 되도록 유지된 상태에서 시작하였다. 양 팔의 상완이 어깨와 수평이 될 때까지 내려가고 다시 팔을 편 자세로 돌아오는 것을 1회로 하여 1분간 실시한 최대반복횡수를 기록하였다.

20m 왕복달리기(shuttle run)는 출발선에서 20m의 거리를 신호음에 맞춰 왕복하여 달리는 방법을 사용하며, 단계가 올라갈수록 신호음이 짧아지고 신호음이 울리는 시간 안에 정해진 20m 거리를 지속적으로 달리도록 하였다. 신호음이 울리기까지 20m 거리를 완주하지 못하였을 시 측정을 중단시키고 그전 회차 까지 달린 20m의 왕복달리기 횡수를 기록하였다.

좌전굴(sitting trunk flexion)은 측정기(k-115A, Korea)를 이용하였다. 연구대상자는 신발을 벗고 좌전굴 측정기 위에 무릎이 굽혀지지 않게 다리를 완전히 고정하였다. 양발 사이의 거리가 5cm를 넘지 않도록 하고, 양손을 포개 후 손끝으로 측정자를 반동 없이 밀어 나온 두 번의 평균값을 기록하였다.

2.3.4 근기능 측정

백스쿼트(back squat) 1RM(one repetition maximum) 측정은 어깨의 약10cm 아래 높이의 랙(rack)에 바(bar)를 올려놓고, 양손으로 바를 잡아 상부 승모근 위에 놓은 후, 앉았을 때 골반이 무릎보다 내려간 후 일어서서 무릎이 완전히 펴지게 되면 성공으로 인정하였다. 1RM 측정 시 무게의 중량은 연구대상자가 가볍게 들 수 있는 무게부터 시작하여 점진적으로 증량하고 1RM은 5회 도전 안에 측정하도록 하였다.

숄더프레스(shoulder press) 1RM 측정은 어깨의 약 10cm 아래 높이의 랙(rack)에 바(bar)를 올려놓고, 양손으로 어깨넓이보다 넓게 바를 잡고, 어깨위치에서부터

Table 2. Crossfit Training Program

Procedure	Weeks	Exercise	Duration (min)	Intensity (RPE)
Warm up	1-8	Dynamic stretch	10min	6-8
Main exercise	1-8	Str. Back squat, Deadlift, Shoulder press	15min	
		WOD (1~4) Overhead squat, Run, Thruster, Pull-up, Clean, Ring-dip, Double-under, Push-up, Sit-up, Box jump, Wall-ball shot, Push press, Kettlebell swing, Row, Ring row	25min	13-15 (1~4)/ 16~19 (5~8)
		WOD (5~8) Row, Pistol, L pull-up, Thruster, Deadlift, Bar muscle-up, Snatch, Farmers carry, Pull-up, Push-up, Squat, Clean, Ring-dip, Handstand push-up		
Cool down	1-8	Static Stretch	10min	7-9

머리위로 팔꿈치가 완전히 퍼지게 들어 올렸을 때의 무게를 기록하였다.

데드리프트(deadlift) 1RM의 측정은 바를 바닥에서 부터 시작하여 들고 일어났을 때 무릎과 골반이 완전히 퍼지는 최대무게를 기록하였다.

등속성 근력 검사는 바이오텍스(biodex, USA)를 이용하여 무릎의 신근력(extension)과 굴근력(flexion)을 측정하였다. 측정 전 연구대상자의 의자 회전각도, 의자 등받이의 위치, Dynamometer의 경사각도, Dynamometer의 높이, 의자 등받이의 각도, 의자 고정위치 및 Dynamometer의 좌우 회전각도를 조절하고, 그 외 Adapter 길이를 대상자에 맞게 조절하였다. 무릎의 해부학적 자세를 지정하고 다리를 곧게 폈을 때의 지점이 0°가 되게 하고 무릎의 관절운동범위(ROM: Range Of Motion)를 0°~90°로 지정하였다. 대상자는 등속성 근력의 부하속도 60°/sec로 무릎이 굴곡상태에서 신전 후 다시 굴곡하여 돌아왔을 때를 1회 운동으로 하여 신전근과 굴곡근의 최대근력을 3회 측정 후 그 중 가장 높은 피크토크(peak torque) 값을 기록하였다.

2.4 자료처리

본 연구는 사전측정값의 집단간의 동질성을 분석하기 위하여 One-way ANOVA를 사용하여 모든 변인의 사전값의 동질성 분석을 실시하였고, 모든 측정 변인들의 사전측정 값에 집단간 차이가 없어 반복측정분산분석(Two-way Repeated Measures Analysis of Variance)을 이용하여 집단과 시기간에 상호작용(Interaction)을 분석하였다. 상호작용이 있을 시에 대비 검정(contrast test)을 이용하여 집단간 시기간 차이를 분석하였다. 모든 자료의 유의 수준은 $\alpha = .05$ 로 설정하고 모든 측정값은 평균(mean)과 표준편차(standard deviation)로 표현하였다. 모든 자료의 분석은 SPSS 24.0 (IBM-SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 분석을 하였다.

3. 연구결과

집단간 동질성 검사는 <Table 3>과 같다. 집단에 따른 운동수행력과 근기능 결과는 <Table 4>와 같다.

Table 3. Test of Homogeneity of Variances

Variable	t	p	Variable	t	p
Back Muscle Strength	.328	.746	Back Squat	-.590	.562
Sit-up	-1.018	.321	Shoulder Press	1.039	.312
Push-up	-.533	.600	Deadlift	-.087	.932
Shuttle run	-.828	.418	Isokinetic Knee Extension(60°)	1.232	.233
Flexibility	-.776	.447	Isokinetic Knee Flexion(60°)	.344	.735

Table 4. Responses of Physical Performance in Each Group

Variable	Group	PRE	Post	Contrast	%Δ	ES	ANOVA	F	P
Back Muscle Strength (kg)	EX	137.7±28.0	171.6±32.1	.001	24.7	1.2	G	2.774	.112
	CON	133.2±34.6	129.0±37.7	.082	-3.1	-0.1	T	23.134	.001
	Contrast		.045				GxT	37.849	.001
Sit-up (reps)	EX	38.0±9.8	49.7±7.9	.001	30.9	1.2	G	.595	.450
	CON	41.6±5.7	41.2±7.3	.777	-1.0	-0.1	T	19.749	.001
	Contrast		.019				GxT	22.638	.001
Push-up (reps)	EX	31.2±3.5	45.1±11.3	.001	44.6	3.9	G	5.243	.034
	CON	32.2±5.1	32.4±4.79	.838	0.6	0.04	T	17.713	.001
	Contrast		.004				GxT	16.723	.001
Shuttle Run (reps)	EX	29.0±8.9	56.6±11.6	.001	95.0	3.09	G	9.607	.006
	CON	31.8±6.2	33.0±5.6	.074	3.8	0.19	T	75.702	.001
	Contrast		.001				GxT	63.588	.001
Flexibility (cm)	EX	6.7±11.1	12.6±10.6	.003	87.2	0.53	G	.969	.969
	CON	10.0±7.3	9.7±6.1	.606	-2.71	-0.04	T	11.899	.003
	Contrast						GxT	14.251	.001

EX: crossfit exercise group
 CON : non-exercise control group
 Values: Mean±SD

Table 5. Responses of Muscular Function in Each Group

Variable	Group	PRE	Post	Contrast	%Δ	ES	ANOVA	F	P
Back Squat (kg)	EX	83.3±28.8	113.2±29.2	.001	36.0	1.04	G	.591	.451
	CON	89.1±12.6	92.7±10.7	.019	4.1	.29	T	48.754	.001
	Contrast		.045				GxT	29.930	.001
Shoulder Press (kg)	EX	42.9±7.5	49.8±8.0	.001	16.14	.93	G	3.971	.450
	CON	39.7±6.6	40.8±5.7	.037	2.92	.18	T	103.665	.001
	Contrast		.009				GxT	52.717	.001
Deadlift (kg)	EX	98.8±23.0	127.9±30.1	.001	29.5	1.26	G	1.324	0.264
	CON	99.6±17.7	104.8±16.5	.007	5.24	.29	T	65.793	.001
	Contrast		.045				GxT	31.847	.001
Isokinetic Knee Extension (60°/Nm)	EX	223.3±45.16	230.1±49.0	.158	3.0	.15	G	4.134	.056
	CON	202.7±28.7	183.4±28.2	.056	-9.52	-.67	T	1.721	.205
	Contrast		.001				GxT	7.412	.014
Isokinetic Knee Flexion (60°/Nm)	EX	107.9±20.9	152.5±26.4	.001	41.3	2.13	G	7.284	.014
	CON	105.0±17.9	112.1±10.1	.241	6.8	.4	T	56.558	.001
	Contrast		.001				GxT	29.674	.001

EX: only crossfit exercise group

CON: non-exercise control group

Values: Mean±SD

3.1 운동수행력의 변화

3.1.1 배근력의 변화

측정시기와 집단 간의 상호작용 효과는 $F(1,19)=37.849$, $p<.001$ 로서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 구체적인 차이를 알아보기 위한 대비검정 결과 운동집단의 배근력은 통계적으로 유의하게 증가($p<.001$)하였다. 하지만 통제집단은 유의한 차이($p=.082$)가 나타나지 않았다. 또한 집단 간 사후 측정값을 비교 분석한 결과 $p=.045$ 로서 통계적으로 유의하게 나타났다.

3.1.2 윗몸일으키기의 변화

측정시기와 집단 간의 상호작용 효과는 $F(1,19)=22.638$, $p<.001$ 로서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 구체적인 차이를 알아보기 위한 대비검정 결과 운동집단의 윗몸일으키기는 통계적으로 유의하게 증가($p<.001$)하였다. 하지만 통제집단은 유의한 차이($p=.777$)가 나타나지 않았다. 또한 집단 간 사후 측정값을 비교 분석한 결과 $p=.019$ 로서 통계적으로 유의하게 나타났다.

3.1.3 팔굽혀펴기의 변화

측정시기와 집단 간의 상호작용 효과는 $F(1,19)=16.723$, $p=.001$ 로서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 구체적인 차이를 알아보기 위한 대비검정 결과 운동집단의 팔굽혀펴기는 통계적으로 유의하게 증가($p=.001$)하였다. 하지만 통제집단은 유의한 차이($p=.838$)가 나타나지 않았다. 또한 집단 간 사후 측정값을 비교 분석한 결과 $p=.004$ 로서 통계적으로 유의하게 나타났다.

3.1.4 심폐지구력의 변화

측정시기와 집단 간의 상호작용 효과는 $F(1,19)=63.588$, $p<.001$ 로서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 구체적인 차이를 알아보기 위한 대비검정 결과 운동집단의 심폐지구력은 통계적으로 유의하게 증가($p<.001$)하였다. 하지만 통제집단은 유의한 차이($p=.074$)가 나타나지 않았다. 또한 집단 간 사후 측정값을 비교 분석한 결과 $p<.001$ 로서 통계적으로 유의하게 나타났다.

3.1.5 유연성의 변화

측정시기와 집단 간의 상호작용 효과는 $F(1,19)=14.251$, $p=.001$ 로서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 구체적인 차이를 알아보기 위한 대비검정 결과 운동집단의 유연성은 통계적으로 유의하게 증가($p=.003$)하였다. 하지만 통제집단은 유의한 차이($p=.606$)가 나타나지 않았다. 또한 집단 간 사후 측정값을 비교 분석한 결과 $p=.045$ 로서 통계적으로 유의하게 나타났다.

3.2 근기능의 변화

3.2.1 백스쿼트 1RM의 변화

측정시기와 집단 간의 상호작용 효과는 $F(1,19)=29.930$, $p<.001$ 로서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 구체적인 차이를 알아보기 위한 대비검정 결과 운동집단 ($p<.001$)과 통제집단($p=.019$) 모두 백스쿼트 1RM이 통계적으로 유의하게 향상 되었다. 하지만 운동집단이 통제집단 보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다 ($p=.045$).

3.2.2 숄더프레스 1RM의 변화

측정시기와 집단 간의 상호작용 효과는 $F(1,19)=52.717$, $p<.001$ 로서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 구체적인 차이를 알아보기 위한 대비검정 결과 운동집단 ($p<.001$)과 통제집단($p=.037$) 모두 숄더프레스 1RM이 통계적으로 유의하게 향상 되었다. 하지만 운동집단이 통제집단 보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다 ($p=.009$).

3.2.3 데드리프트 1RM의 변화

측정시기와 집단 간의 상호작용 효과는 $F(1,19)=31.847$, $p<.001$ 로서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 구체적인 차이를 알아보기 위한 대비검정 결과 운동집단 ($p<.001$)과 통제집단($p=.007$) 모두 데드리프트 1RM이 통계적으로 유의하게 향상 되었다. 하지만 운동집단이 통제집단 보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다 ($p=.045$).

3.2.4 무릎관절 등속성 신근력의 변화

측정시기와 집단 간의 상호작용 효과는 $F(1,19)=7.412$, $p=.014$ 로서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 구체적인 차이를 알아보기 위한 대비검정 결과 운동집단 ($p=.158$)과 통제집단($p=.056$) 모두 슬관절 등속성 신근력이 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다. 하지만 운동집단이 통제집단 보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다($p<.001$).

3.2.5 무릎관절 등속성 굴근력의 변화

측정시기와 집단 간의 상호작용 효과는 $F(1,19)=29.674$, $p<.001$ 로서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 구체적인 차이를 알아보기 위한 대비검정 결과 운동집단의 슬관절 등속성 굴근력은 통계적으로 유의하게 증가 ($p<.001$)하였다. 하지만 통제집단은 유의한 차이 ($p=.241$)가 나타나지 않았다. 또한 집단 간 사후 측정값을 비교 분석한 결과 $p<.001$ 로서 통계적으로 유의하게 나타났다.

4. 논의

본 연구에서는 고강도 운동의 대표적인 운동프로그램인 크로스핏 트레이닝을 통해 운동수행력(배근력, 근지

구력, 심폐지구력, 유연성), 및 근기능(1RM 최대근력, 등속성 근력)에 어떠한 영향을 미치는지 확인하고자 20대 남성을 대상으로 8주 동안 크로스핏 트레이닝을 실시한 결과를 바탕으로 선행연구와 비교하여 논의하고자 한다.

본 연구에서 8주간 크로스핏 트레이닝을 실시한 결과 운동수행력에서 배근력, 윗몸일으키기, 팔굽혀펴기, 왕복오래달리기, 유연성이 통계적으로 유의한 결과가 나타났다. 하지만 동일한 기간 동안 트레이닝을 하지 않은 통제 그룹에서는 변화를 보이지 않았다.

그리고 사후 검사에서 운동집단의 배근력, 윗몸일으키기, 팔굽혀펴기, 왕복오래달리기가 통제집단 보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다.

선행연구 결과를 살펴보면 남자 고등학교 유도 선수 16명을 대상으로 8주간 크로스핏 트레이닝을 실시한 결과 배근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성이 증가[19]하여 본 연구와 일치된 결과를 보였고, 무용전공자 14명을 대상으로 8주간 크로스핏 트레이닝을 실시한 결과 배근력, 근지구력, 유연성이 증가[20]하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

저항성 운동을 하게 되면 신경계의 개선 이후 근비대가 이루어져 근력이 증가하고[21], 반복적인 서킷 웨이트 트레이닝은 근력과 더불어 근지구력도 향상시킨다[22]. 비만 성인을 대상으로 12주간 서킷 웨이트 트레이닝을 실시한 결과, 근력, 근지구력, 유연성의 향상을 나타냈다[23]. 또한 저항성 운동은 근비대와 함께 운동단위를 작동시킬 수 있는 능력이 향상되고[24], 반복적인 고반복 트레이닝은 근지구력의 향상도 가져온다[25].

완전한 가동범위를 요구하는 크로스핏 동작의 특성을 고려해 준비운동에서 실시한 동적 스트레칭과 등척성 수축 이후에 근육 이완을 이용한 PNF 스트레칭이 골지건 기관을 자극하여 유연성이 향상 되었으며[26], 또한 웨이트 리프팅은 유연성 증가에 긍정적으로 보고되고 있다[27]. 또한 운동 중 최대심박출량의 증가함에 따라 근육 내의 산소운반능력이 향상되어 심폐지구력의 능력이 향상된 것으로 생각된다[28]. 또한 고강도 트레이닝은 무산소성 능력의 향상 뿐 아니라 유산소성 능력도 향상되고 미토콘드리아의 양의 증가와 지구력 수행의 향상을 포함한 기존의 지구력 운동과 관련된 많은 근육적응을 유발[29]시킬 수 있다고 제시하여 본 연구를 뒷받침하고 있다.

이렇듯 기존연구를 통해 보면 8주라는 기간 동안 크로스핏 트레이닝이 전문 운동선수 뿐 아니라 일반인의 운동수행력에도 긍정적인 영향을 줄 수 있다고 볼 수 있다.

본 연구에서 8주 연구기간에 크로스핏 트레이닝을 실

시한 실험집단에서 백스쿼트, 숄더프레스, 데드리프트, 등속성 근력 모두 통계적으로 유의한 결과가 나타났다. 그리고 같은 기간 동안 운동을 하지 않은 통제집단에서도 1RM 최대근력(백스쿼트, 숄더프레스, 데드리프트)이 통계적으로 유의하게 나타났다. 하지만 사후 검사에서 운동집단의 백스쿼트, 숄더프레스, 데드리프트, 등속성 근력(Isokinetic knee flexion and extension 60°)이 통제집단 보다 통계적으로 유의하게 나타났다.

선행연구를 살펴보면 유동훈(2015)은 중년남성을 대상으로 12주간 크로스핏 트레이닝집단과 웨이트 트레이닝집단으로 구분하여 트레이닝을 적용시킨 결과 슬관절 신전근과 굴곡근 최대근력이 두 집단 모두에서 향상되었다고 보고하였다[30]. 또한 여러 선행연구에서 저항성 운동 프로그램을 적용한 후 등속성 근기능의 향상을 보고한 연구와 유사하게 나타났다[31-33]. 근기능 향상의 긍정적인 변화는 실험집단에게 적용한 1RM의 90%의 고중량 저항성 트레이닝이 근력향상을 가져왔다고 볼 수 있다. 또한 저항성 운동 시 근력의 증가는 근 횡단면적의 증가[34], 무산소성 대사능력의 증가, TCA-사이클 효소의 활성 증가 및 운동단위 동원 능력 증가에 기인하는 것으로 보고되고 있다[35]. 본 연구에서 근기능이 향상된 크로스핏 트레이닝 프로그램을 보면, 빠르고 강한 단축성 수축과 체중지지부하를 이용한 신장성 수축의 연속된 과정을 반복하였다. 이는 지속적으로 운동강도 이상의 부하가 주어져 근력 및 운동단위를 작동시킬 수 있는 능력이 향상되었고[36] 결과적으로 이러한 변화는 크로스핏 트레이닝으로 인해 근기능이 향상되는 결과를 가져왔다고 볼 수 있다.

그러나 본 연구에서 통제집단의 1RM 최대근력이 통계적으로 유의하게 나타났지만 이는 연구대상자들의 중량의 적응 및 동작에 대한 학습효과의 영향과 무게를 증량하는 과정에서 플레이트의 무게를 세밀화 하지 못한 부분으로 사료된다. 하지만 시기와 집단간의 상호작용효과가 나타나 크로스핏 트레이닝이 최대근력 향상에 효과가 있는 것으로 판단된다.

5. 결론 및 제언

본 연구에서는 8주간 크로스핏 트레이닝을 20대 남성들을 대상으로 적용한 그룹과 적용하지 않는 그룹이 운동수행력(배근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성과 등속성 근력에 어떠한 영향을 주는지에 대하여 연구하고자

하였다. 본 연구 결과를 분석하여 내린 결론은 다음과 같다.

첫째, 8주간 크로스핏 트레이닝을 실시한 집단의 배근력($p=.001$), 근지구력($p=.001$), 심폐지구력($p=.001$) 및 유연성($p=.001$)이 통계적으로 유의한 변화를 나타냈다.

둘째, 8주간 크로스핏 트레이닝을 실시한 집단의 1RM 최대근력인 백스쿼트($p=.001$), 숄더프레스($p=.001$), 데드리프트($p=.001$) 및 등속성 근력($p=.001$)이 통계적으로 유의한 변화를 나타냈다.

결론적으로 20대 남성을 대상으로 실시한 크로스핏 트레이닝이 운동수행력 및 근기능에 긍정적인 영향을 미친다는 사실을 알 수 있었다. 추후 연구에서는 12주 이상의 장기간의 운동프로그램을 적용하거나 식습관 관련 변인 등을 추가하여 다방면의 접근을 통한 운동프로그램의 효과를 검증하는 연구가 진행되어야 할 것이다.

References

- [1] Ministry of Culture, Sports and Tourism, National Physical Fitness Survey. 2017.
- [2] Health Insurance Review & Assessment Service. Medical Statistics Information Data. 2017.
- [3] C. M. Choi. The effect of 12 Weeks Circuit Training on Health-related Physical Fitness, Insulin Resistance and Blood Dependency in Obese Men for. Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol.20, No.1, pp.362-370, 2019.
- [4] Korea Disease Control and Prevention Agency, National Health Information Portal, Health information lifestyle. 2020.
- [5] Seoul National University College of Medicine National Health Knowledge Center. Health Jiphyeonjeon Hall, Health information. 2015
- [6] ACSM. Top 20 Worldwide Fitness Trends for 2020.
- [7] K. J. Kim. Scientific Analysis of High-Intensity Interval Training for Health Promotion. Journal of Coaching Development, Vol.22, No.2, pp.90-99, Jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.47684/jcd.2020.06.22.2.90>
- [8] J. H. Jung. The Effects of High-intensity Combined Training Program on Cardiorespiratory Function, Isokinetic Trunk Strength and Anaerobic Power of Canoe Athletes. Journal of the Korean Applied Science and Technology, Vol.37, No.1, Feb. 2020. DOI: <https://doi.org/10.12925/jkocs.2020.37.1.17>
- [9] J. Y. Sung, T. W. Oh. Effects of aerobic exercise capacity and blood lactate concentration change impact during 12 weeks High-intensity interval training for college wrestler. Korean Journal of Sports Science, Vol.29, No.6, pp.951-958, Dec. 2020.

- DOI: <https://doi.org/10.35159/kjss.2020.12.29.6.951>
- [10] M. S. Kim, S. H. Kim, S. H. Lee, B. N. Min, J. H. Kim. Effects of High-intensity Interval Training on Aerobic Ability, Anaerobic Power Abilities in University Rowers. Korea Coaching Development Cente, Vol.21, No.4, pp.138-146, Dec. 2019.
DOI : <https://doi.org/10.47684/jcd.2019.12.21.4.138>
- [11] J. V. Kinnunen, H. Piitulainen & J. M. Piirainen. Neuromuscular adaptations to short-term high-intensity interval training in female ice-hockey players. The Journal of Strength & Conditioning Research, Vol.33, No.2, pp.479-485, Feb. 2019.
DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001881>
- [12] F. Fajrin1, N. W. Kusnanik & Wijono. Effects of high intensity interval training on increasing explosive power, speed, and agility. In Journal of Physics, Conference Series, Vol.947, No.1, pp.012045, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012045>
- [13] G. Glassman. Understanding CrossFit. East Valley Crossfit Newsletter, No.1, pp.1-115, 2010.
https://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_56-07_Understanding.pdf
- [14] K. S. LEE, The Effect of CrossFit Training on Body Composition and Blood Lipids of Middle-Aged Women, Master's thesis, Graduate School of Education Incheon National University, Incheon, Korea, 2014.
- [15] O. Yüksel, B. Gündüz, & M. Kayhan. Effect of Crossfit Training on Jump and Strength. Journal of Education and Training Studies, Vol.7, No.1, pp.121-124, Jan. 2019.
DOI: <https://doi.org/10.11114/jets.v7i1.3896>
- [16] M. M. Smith, A. J. Sommer, B. E. Starkoff, & S. T. Devor. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. Journal of Strength and Conditioning Research, Vol.27, No.11, pp.3159-3172, Jun. 2013.
- [17] M. S. Kang, K. L. Kim, M. J. An, H. S. Rhyu. Effects of Crossfit Training Program on Health Related Physical Fitness and Bone Mineral Density in Children, The Journal of Korea Elementary Education, Vol.27, No.4, pp.527-542, Dec. 2016.
DOI: <https://doi.org/10.20972/kjee.27.4.201612.527>
- [18] H. J. Son, S. Y. Kim, C. H. Jang. The Effect of 8 Weeks Crossfit Training Method on Physical Fitness in 30's Men, Journal of Korean Society for Rhythmic Exercises, Vol.12, No.1, pp.37-45, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.34270/jksre.2019.12.1.37>
- [19] J. S. Ryu. Effects of a Cross-fit training program on Physical fitness and Cardio Pulmonary function in high school boy players, Master's thesis, Graduate School of Education, Chosun University, Gwang, Korea, 2019.
- [20] E. C. Noh, I. J. Park. The Effect of CrossFit Training on the Body Composition, Baseline Fitness and Performance Level of Dance Majors, Official Journal of the Korean Society of Dance Science, Vol.32, No.1, pp.135-150, 2015.
DOI : <https://doi.org/10.21539/ksds.2015.32.1.135>
- [21] S. Y. Lee, J. K. Han. Effects of kettlebell and weight training on basic fitness, maximum body strength and throwing ability of high school baseball players. Journal of Coaching Development, Vol.22, No.3, pp.90-99, Sept. 2020.
DOI: <https://doi.org/10.47684/jcd.2020.09.22.3.90>
- [22] J. Y. Kim, S. Li, Y. J. Sim. The Effects of Circuit Weight Training and Weight Training on Aerobic Capacity and Health-related Fitness in Obese Male College Students. Korean Society of Growth and Development, Vol.28, No.1, pp.23-28, Feb. 2020.
DOI: <https://doi.org/10.34284/KJGD.2020.02.28.1.23>
- [23] B. K Kim, K. H. Choi, Effect of 12 weeks Circuit Weight Training on Body Composition and Health-related Physical Fitness in the Adult with Obesity, Journal of the Korea Entertainment Industry Association, Vol.8, No.2, pp.75-82, Jun. 2014.
DOI: <https://doi.org/10.21184/ikeia.2014.06.8.2.75>
- [24] A. M. Myers, N. W. Beam. & J. D. Fakhoury. Resistance training for children and adolescents. Transl Pediatr, Vol.6, No.3, pp.137-143, Jul. 2017.
DOI: <https://doi.org/10.21037/tp.2017.04.01>
- [25] S. M. Choi, D. J. Oh. The effect of circuit training on health-related fitness, insulin resistance and blood lipid in adult obese men for 12 weeks. Korean Journal of Sports Science, Vol.29, No.3, pp.1041-1053, Jun. 2020.
DOI: <https://doi.org/10.35159/kjss.2020.06.29.3.1041>
- [26] F. L. de Paiva Carvalho, J. E. L. R. Prati, M. C. G. de Alencar Carvalho, & E. H. M. Dantas. ACUTE EFFECTS OF STATIC STRETCHING AND PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION ON THE PERFORMANCE OF VERTICAL JUMP IN ADOLESCENT TENNIS PLAYERS. Fitness & Performance Journal (Online Edition), Vol.8, No.4, pp.264-268, Jul/Aug. 2009.
<https://www.researchgate.net/publication/247885227>
- [27] S. J. Kim, C. H. Yang, S. H. Han. Influences on Health-Related Physical Fitness and Body Composition by Gradational Weight training in Middle-Aged. Journal of Coaching Development, Vol.7, No.4, pp.235-244, Dec. 2005.
- [28] D. Montero, C. Diaz-Cañestro & C. Lundby. Endurance Training and V̇O₂max: Role of Maximal Cardiac Output and Oxygen Extraction. Medicine and science in sports and exercise, Vol.47, No.10, pp.2024-2033, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000640>
- [29] M. J. Gibala, J. P. Little, M. J. MacDonald, J. A. Hawley. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. The Journal of physiology, Vol.590, No.5, pp.1077-1084,

2012.

DOI: <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2011.224725>

- [30] D. H Yoo, The Effects of CrossFit-based Training and Weight Training on Health-related Physical Fitness, Functional Fitness and Blood lipids in Middle-Aged Men, Exercise Science, Vol.24, No.2, pp.109-116, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.15857/ksep.2015.24.2.109>
- [31] T. S. Kim, D. J. Kim, Effect of Moderate-intensity Aerobic and Resistance Exercise During 12 Weeks on the Body Composition and Cardiorespiratory, Lower Extremity Muscular-function in Institutionalized Elderly Women, Journal of Sport and Leisure Studies, Vol.0, No.42. pp.837-847(11), Nov. 2010.
DOI: <https://doi.org/10.51979/KSSLS.2010.11.42.837>
- [32] J. M. Lee, J. Y. Lee, Effect of resistance exercise on the isokinetic muscle function, gait ability and balance ability of elderly women, Korean Journal of Sports Science, Vol.19, No.3, pp.1259-1268(10), Aug. 2010.
<http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE01519833>
- [33] M. S. Kang, W. S Hwang, Comparative Study of Isokinetic Muscle Function, and Aerobic and Anaerobic Exercise Ability of High school and Semi-professional male rowers, Sports Science, Vol.39, No.1, pp.89-96(8), 2021.
DOI: <https://doi.org/10.46394/ISS.39.1.10>
- [34] D. H. Sung, Y. H. Park, S. S. Kim. The effect of one repetition maximum according to the types of intensities in weight training on muscular functions, cross-sectional area of muscle. Korean Journal of Sports Science, Vol.22, No.4, pp.1185-1195, Aug. 2013.
- [35] D. L. Costill, E. F. Coyle, W. F. Fink, G. R. Lesmes, and F. A. Witzmann. Adaptations in skeletal muscle following strength training. Journal of Applied Physiology, Vol.46, No.1, pp.96-99. 1979.
DOI: <https://doi.org/10.1152/jappl.1979.46.1.96>
- [36] A. M. Myers, N. W. Beam. & J. D. Fakhoury. Resistance training for children and adolescents. Transl Pediatr, Vol.6, No.3, pp.137-143, Jul. 2017.
DOI: <https://doi.org/10.21037/tp.2017.04.01>.

김 대 열(Daeyeol Kim)

[종신회원]



<관심분야>

운동생리학

- 2015년 7월 : Department of Health and Exercise Science at University of Oklahoma (운동생리학박사)
- 2018년 9월 ~ 현재 : 전남대학교 사범대학 체육교육과 조교수

안 흥 준(Hong-jun An)

[준회원]



<관심분야>

운동생리학

- 2021년 2월 : 전남대학교 일반대학원 체육학과 (체육학석사)