KJAB
Korean Journal of Applied Biomechanics 2023; 33(4): 185-195
http://dx.doi.org/10.5103/KJAB.2023.33.4.185
http://e-kjab.org eISSN 2093-9752

TECHNICAL NOTE

Effect of CrossFit Power Training on TPI OnBaseU Power Test and Golf Performance

크로스핏 파워 트레이닝이 TPI OnBaseU Power Test와 골프 수행력에 미치는 영향

Chang Wook Kim

Department of Sport and Leisure Studies, Busan University of Foreign Studies, Seoul, South Korea

Received : 10 December 2023
Revised : 19 December 2023
Accepted : 19 December 2023

Corresponding Author
Chang Wook Kim
Department of Sport and Leisure Studies, Busan University of Foreign Studies, 65Geumsaem-ro 485beon-gil, Geumjeong-gu B217, 46234, Seoul, South Korea
Email : nearpin30@gmail.com

Objective: The purpose of this study is to improve TPI OnBaseU Power Test and golf performance by conducting CrossFit power training.

Method: Three male golf players from University B participated in this study. They had 3 to 4 years of golf experience and participated in 8 weeks of CrossFit power training.

Results: OnBaseU Power Test: There was a lot of improvement in Sit up throw (27.9%) and Chest pass (10.58%), but there was not much improvement in Baseline Toss (R5.9, L9.8%) and Vertical Jump (4.1%). Golf shot data: There was a very statistically significant difference in Club speed, Ball speed, and Total Length, which are related to speed, and there was no difference in Club path and Smash factor, which are related to accuracy and posture.

Conclusion: CrossFit power training was effective in improving TPI OnBaseU Power Test and golf performance (Club speed, Ball speed, Total Length).

Keywords: OnBaseU Power Test, Club speed, CrossFit, TPI

INTRODUCTION

골프는 골프기술과 장비의 발전으로 과거보다 더 쉽게 멀리 정확하게 칠 수 있게 되었으며, 골프의 기술 트레이닝에 더 많은 시간을 투자하고 반복된 연습이 기술을 향상시키며 비거리에 영향을 미친다고 믿어왔다. 하지만 최근 골프대회의 코스는 더 길어졌으며, 선수들은 비거리를 늘이지 않으면 안되는 현실을 직면하게 되었고, 골프에서 비거리는 경쟁에서 승리할 수 있는 기본 조건이 되었으며, 비거리의 중요성은 매우 커지고 있다(Cho & Park, 2004). Bogo Talk Talk (2022)이 2022년 7월 7일 게재한 자료를 참고해 보면, 윤이나 선수가 260야드의 비거리로 1위이며 평균타수 15위에 랭크 되었으며, 평균타수 1~4위까지의 선수는 240야드 범위에 있었다. KLPGA의 경우 장타 순위 15위권 내의 선수가 평균타수 40위권에 들어간 선수는 4명이었지만 LPGA의 경우는 장타 15위권 내 선수가 평균타수 40위권 내 들어간 선수가 8명으로 두 배 높았다. LPGA에서의 가장 큰 변화는 비거리의 증가이며 상금 랭킹의 선수 평균 비거리가 260야드가 넘어서 KLPGA 장타 1위와 맞먹는 결과로 나타냈다. 남자의 경우도 PGA 10위권 선수는 모두 300야드 이상의 비거리를 가지고 있으며 캐머런 챔프(Cameron champ), 브라이언 디샘보(Bryson DeChambeau, 존람(Jon rahm), 로리 멕길로이(Rory Mcllroy),

Copyright © 2023 Korean Journal of Applied Biomechanics
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

스코티 셰플러(Scottie Scheffler) 등은 310야드 이상의 장타로 상금 랭킹과 별도로 장타로서의 인기도 함께 누리고 있다. 이러한 결과로 볼 때 골프선수가 되고자 한다면 비거리를 늘이기 위한 스윙과 트레이닝에 관심을 가지지 않을 수 없게 되었다. 골프에서 장타는 우승을 떠나서 또 다른 흥미와 인기를 가지게 하는 요소임은 분명하게 증명하고 있다. 체력적 요소만 본다면 근력, 근지구력, 순발력, 유연성, 평형성, 민첩성이 중요한 요인이라고 하겠지만 웨이트 트레이닝을 바탕으로 한 파워의 향상이 필요하며(Kim, Lee & Kim, 2013; Park & Shin, 2014), 파워 트레이닝은 비거리에 영향을 미친다고 하였다(Lee & Lee, 2017; Choi, 2002). 그리고 연구자들은 다양한 트레이닝 방법으로 트레이닝을 실시하였으며 단일화된 방법보다는 복합적인 방법이 더 효과적이라고 하였으며 자신이 가지고 있는 최대능력을 끌어올릴 수 있다고 하였다(Kim, Kim & Chung, 2011; Maio, Rebelo, Abrantes & Sampaio, 2010; Mujika, Santisteban & Castagnaet, 2009; Lloyd & Deutsch, 2008). 이러한 트레이닝 프로그램은 골퍼 개개인의 신체적 능력과 기능적인 부분들을 고려하여 설계하는 기능성 트레이닝이 매우 중요하다(Moon, Park & Sul, 2023). TPI (Titleist performance institute)는 이러한 신체의 가동성, 운동성, 협응능력의 중요성을 인식하였으며, 1차적으로 신체의 기능적 움직임, 운동능력을 검사하는 프로그램을 개발하고, 2차적으로는 신체의 기능적 움직임을 개선하는 트레이닝 프로그램을 개발하였다. 신체는 크게 골반과 몸통으로 크게 구분하고 몸통회전, 골반회전을 분리하여 실행하는 능력, 결합하는 능력, 회전을 극대화 하기 위한 신체의 가동성, 파워 증가를 위한 근력 트레이닝 등을 제시하였다(Li, 2023). 그리고 TPI는 골프능력에서 파워능력은 특별한 운동 프로그램이 필요하다고 하였으며, Veryical jump, Rotary power, Chop power, Wrist release power가 필요하다고 하였으며 이러한 능력은 안정성과 이동성을 모두 수행할 수 있어야 한다. TPI는 많은 연구를 통해 이러한 능력은 멀리 던지기와 높이 뛰는 능력임을 알게 되었고 실제 PGA, LPGA 선수들의 테스트와 파워능력의 상관관계를 확인하였으며, OnBaseU Power Test와 훈련 프로그램을 응용 개발하였다. 그 항목으로 Chest pass, Sit up throw, Baseline toss, Vertical Jump 검사를 제안하였으며 Chest pass는 하체를 고정한 상태에서 메디신볼을 던져야 하기 때문에 하체의 안정성, 강한 코어 근육이 필요하며 어깨와 팔의 힘을 바탕으로 멀리 던질 수 있어야 한다. Sit up throw 강한 코어 근육을 필요로 하며 광배근을 중심으로 팔의 동작을 활용할 수 있어야 한다. 그리고 TPI 철학에서 스윙 스타일은 무한대의 방법이 있지만 신체의 능력만큼 효과가 난다고 하였다(mytpi.com, 2019).

본 연구는 골프의 파워능력을 검사하기 위해 TPI OnBaseU Power Test를 실시할 것이고, 운동 프로그램으로서는 크로스핏 운동을 적용하고자 하였다. 크로스핏은 역도 운동 프로그램은 복합 운동으로 개발된 고강도 크로스핏 훈련의 한 형태로 발전하여 체조 및 전통적인 에어로빅 같은 다양한 운동과 결합하였다(An, 2022). 크로스핏 운동은 고강도 운동이 최대무게의 기준이 아니고 신체가 반복하는 유산소 운동능력과 결합하는 능력이 필요하다. 크로스핏은 Work out day (WOD)라고 하는 고강도 기능적 움직임을 EMOM (every minute on the mimute), AMRAP (as many roundas possiblein minutes), For time (as fast as possible for time)방식으로 반복수행 한다. 크로스핏 훈련에 참가했던 참가자들은 근력, 유산소 및 무산소 능력의 개선이 있었다고 하였으며(Serafini et al., 2016; Bechke, Kliszczewicz, Feito, Kelemen & Nickerson, 2017), 특히 고강도 인터벌 트레이닝은 하지근력과 파워에 효과가 크다고 하였다(Gillen & Gibala, 2014). 골프에서 하지근력의 중요성은 많은 전문가가 그 중요성을 강조하였으며 Park과 Park (2004)은 프로골퍼와 아마추어의 하퇴근력의 차이가 크다고 하였으며, Kim (2009)은 하지근력의 트레이닝은 골프스윙 시 하지의 안정화를 통해 상체의 바디턴을 효과적으로 할 수 있다고 하였으며, 다른 연구자들의 연구에서도 하지근력과 파워의 중요성을 강조한 연구들이 많이 있다.

본 연구자는 선행연구를 바탕으로 크로스핏 운동은 TPI OnBaseU Power Test를 향상시킬 수 있는 매우 적합한 운동으로 판단하였으며, 8주간의 크로스핏 운동 후 골프의 파워 검사를 통해 파워능력을 평가하고 파워능력의 향상은 골프샷에 긍정적 영향을 줄 것이라는 가설을 증명하여 골프 트레이닝의 또 다른 방법을 제시하는데 본 연구의 목적이 있다.

METHOD

1. 연구대상자의 정의

본 연구의 대상자는 B대학교에 재학중인 중국 유학생 3명이며, 실험의 특성상 동질성을 확보하지 않았으며 대상자의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

Table 1. Physical characteristics of participants

Subject	Height	Weight	Career (year)
MKH	182 cm	78 kg	4
JK	183 cm	80 kg	4
WJH	170c m	68 kg	3

2. 측정

본 연구의 참가자는 2년간 직접 지도하여 개개인의 스윙 특성과 문제점, 체력능력을 잘 알고 있는 상황이며 체력 훈련 경험이 없는 상태에서 본 연구를 실시하였다. 실험기간 동안 개별적인 골프레슨은 하지 않았으며 자발적으로 평소 알고 있는 방법으로 골프연습을 수행하였다. 골프연습 시간은 월 계획안에 의해 미리 연습시간, 훈련시간을 설정하였다. 그 동안 3-4년의 골프경력 기간 동안 최근 급격한 스피드의 향상이 없었으며 1년간 관찰한 결과 필드에서의 비거리와 트랙맨을 통한 정기적 스피드 변화도 없었다.

1) 측정 과정

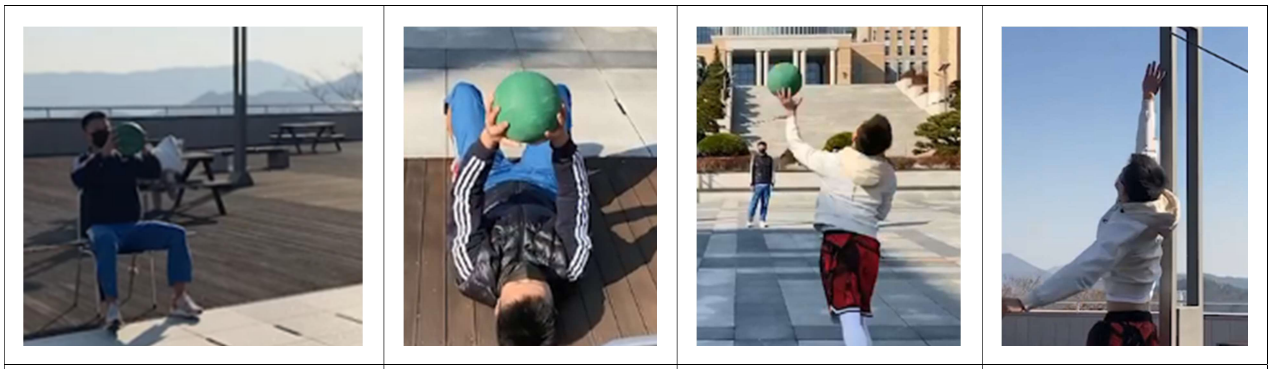
- TPI 기능적 움직임 검사를 통해 신체의 가동성, 움직임, 신체기능의 문제를 확인하였다.
- 평소 연습하는 연습장에서 30분간의 개별 연습 후 트랙맨을 통해 사전 골프샷을 측정하였다.
- 파워 훈련 단계에 들어가기 전 야외에서 워밍업 프로그램을 1주일간 실시하였다.
- 워밍업 기간 내에 TPI 골프 파워테스트를 실시하였다.
- 파워 트레이닝 전 개개인의 1RM을 측정하여 바벨 및 중량 운동 시 개인별 운동강도를 설정하였다.
- 크로스핏의 특성상 초보 운동 참가자는 자신의 최대능력까지만 운동하기 때문에 유산소성 파워 단계에서는 개별적 무게 설정은 필요하지 않다.
- 무산소성 파워, 풀 파워 단계에서는 개인별 1RM을 기준으로 무게를 설정하였다.
- 파워 훈련은 웜업, 유산소성 파워 훈련, 무산소성 파워 훈련-최대능력 파워 훈련의 단계로 진행하였다.
- 8주의 트레이닝 후 1주일 내 TPI 파워검사와 골프샷 검사를 실시하였다.

2) 크로스핏(Crossfit) 운동프로그램

크로스핏 파워 프로그램은 워밍업, 유산소 파워, 무산소 파

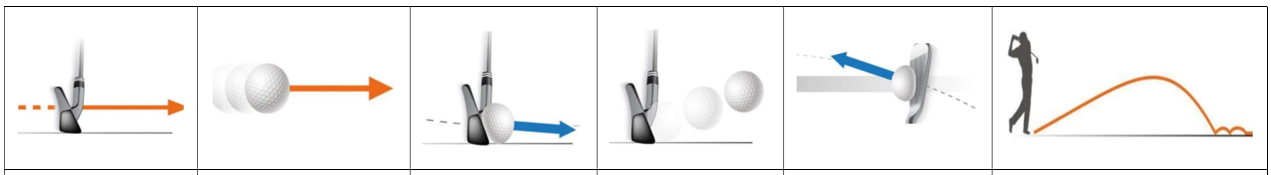
Table 2. Crossfit exercise program (8 week)

Week	Items ( )	Exercise program
1	Basic exercise, warm-up	AMRAP 12 min (5 Push up, 10 Sit up, 15 Squat) 5 Rounds for time (50 Jumping jack, 40 High knee, 30 Climber, 20 Squat, 10 Plank jump In) 10 Rounds (20s High knee, 10s Squat, 20s High knee, 10s Jump squat)
2	Basic strengthening ex, back ex, cardiorespiratory endurance ex	For time deadlift, Box jump, 2* (3, 9, 15, 21, 15, 9, 3 sequential execution) EMOM 10 (10 Push-up, 10 Sit-up)
3	Basic strengthening ex, lower extremity strengthening ex	EMOM 10 (5 Push-up, 25 Step-up), EMOM 10 (10 Push-up, 10 Sit- up) Strength: Back squat, Front squat
4	Power exercise (moderate intensity)	Power strength:TABATA (Wall ball Chest pass, Hanging hold, Wall ball sit-up pass) AMRAP 12 min (5 Push up, 10 Sit up, 15 Squat) EMOM 14 (5 deadlift 70% of PR), EMOM 10 (10 Push-up, 10 Sit-up) AMRAP 14 min (20 Wall ball clean, Burpee) For Time (Wall ball shot, Box jump)
5	Power exercise (moderate intensity)	For time 21-18-15-12-9 Reps (Squat, Push-up, Sit-up, Burpee) Strength I: Shoulder press PR measurement (1RM measurement & 83% exercises) For time (3-9-15-21-15-9-3 Reps, Deadlift (135~185 lb), Box jump (24 inch))
6	Power exercise (moderate intensity)	Hang power clean: 5RM
7	Power exercise (highest intensity)	Snatch & balance, power clean
8	Power exercise (highest intensity)	Snatch full power



Chest pass	Sit up throw	Baseline toss	Vertical Jump

Figure 1. OnBaseU power test measurement



Club speed	Ball speed	Attack angle	Smash factor	Club path	Total length

Figure 2. Golf shot data interpretation standards

워, 풀파워(유/무산소)의 순서로 8주간 설계하였으며, EMOM (every minute on the mimute), AMRAP (as many roundas possiblein minutes), For time(as fast as possible for time) 방식을 적용하여 <Table 2, Figure 3>과 같이 프로그램을 구성하였다.

3) TPI 파워 테스트(OnBaseU Power Test)

본 연구의 골프 파워를 평가방법은 TPI OnBaseU Power Test로 하였으며, 그 항목은 Chest pass, Sit up throw, Baseline toss, Vertical Jump이며 <Figure 1>과 같다.

- Chest pass 의자에 앉아서 메디신볼(3 kg)을 가슴에 붙인 다음 앉은 자세를 유지하여 최대한 체스트 패스로 던진다.
- Sit up throw 싯업 자세를 하고 메디신볼(3 kg)을 머리 뒤로 들고 일어나면서 최대한 멀리 던진다(보조자 없음).
- Baseline toss 투포환 던지기 자세로 휘둘러 던지지 말고 메디신볼을 양손으로 귀 옆에서 던진다(오른손, 왼손).
- Vertical Jump 똑바로 선 자세에서 팔을 귀 옆으로 뻗어서 기준 높이를 측정하고 제자리에서 최대한 높이 뛴다.

4) 골프 샷 측정

(1) 측정장비 소개

Trackman 4(덴마크)는 R&A, PGA, 타이틀리스트 등 골프 전문분야에 사용되는 샷 분석용 장비이며, 기존의 레이저 중심의 샷 분석장비에서 레이더 방식으로 바뀌면서 볼의 비행 등을 실측할 수 있게 되었다. 트랙맨은 27개의 분석정보를 산출하며 100 Yard 당 1 Feet 범위의 오차를 보이는 매우 정확한 샷 분석도구이다(Craig, 2016).

(2) 측정 값의 정의

측정 값의 정의는 <Figure 2>와 같다.

- Club Speed: 스윙(Swing) 중 클럽 헤드가 볼을 치고 나갈 때의 헤드 속도를 의미한다.
- Ball Speed: 임팩트 직후 볼의 속도를 의미한다.
- Attack Angle: 임팩트 때 클럽의 수직움직임의 각도를 의미한다(다운블로(–), 어퍼블로(+)의 의미).
- Smash Factor: 볼스피드/클럽스피드 나눈 값(에너지 전달과 효율의 판단 값)
- Club Path: 인-투-아웃, 아웃-투-인의 볼에 접근하는 클럽

Warm up

Aerobic power

Anaerobic power

Full power (aerobic / anaerobic)

Figure 3. Crossfit exercise photos

의 접근 각도이다(인사이드(+), 아웃사이드(–)의 방향).

- Total Length: 캐리와 런을 포함한 총거리

3. 통계처리

본 연구는 8주간의, 크로스핏 파워 트레이닝을 실시하여 운동 전, 후를 비교하였으며, SPSS for Window (27.0) 프로그램을 이용하였다. 실험 대상자의 동질성 검사는 실험 특성상 실시하지 않았으며, 파워기능 검사(OnBaseU Power Test)는 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하여 주차별 차이율(%)을 분석하였으며, 골프샷은 전, 후 차이를 분석하기 위해 대응 표본 *t*-검정(paired samples *t*-test)을 실시하였다. 모든 통계치의 유의수준은 "α= .05"로 설정하였다.

RESULTS

1. TPI 파워 테스트(OnBaseU Power Test)

8주간의 골프 트레이닝을 실시하여 얻은 TPI 파워 테스트(OnBaseU Power Test)의 결과는 <Table 3>과 같다. Chest pass의 경우 JK를 제외한 두 명의 피험자는 4주까지는 큰 변화가 없거나 오히려 줄어든 피험자도 있었다. 3명의 평균값으로 보면 운동 전(491.7±56.6)보다 4주 후(499.7±31.4) 1.62%의 작은 증가를 보였지만 8주 후 545±15로 10.35%의 다소 높은 증가를 보였다. 하지만 측정 전 기초체력 검사에서 매우 낮은 JK의 경우는 기초체력이 매우 약한 시점에서 트레이닝이 적용되면서 4주, 8주에 연속적으로 매우 많은 증가를 하였다. 이러한 결과로 볼 때 Chest pass는 체력이 매우 약한 경우를

Table 3. Result of OnBaseU Power Test

NO	Item	Week	Subject			M ± SD	Differ (%)
			MKH	JK	WJH		
1	Chest pass (cm)	Before-ex	550	437	488	491.7±56.6	
		4 weeks-after	535	475	489	499.7±31.4	1.62
		8 weeks-after	560	530	545	545±15	10.85
2	Sit up throw (cm)	Before-ex	560	435	405	466.7±82.2	
		4 weeks-after	535	415	510	486.7±63.3	4.3
		8 weeks-after	750	460	580	596.7±145.7	27.9
3	Baseline toss (R) (cm)	Before-ex	1086	785	1037	963.3±161.5	
		4 weeks-after	1150	845	1055	1016.7±156	4.9
		8 weeks-after	1100	870	1110	1026.7±135.8	5.9
	Baseline toss (L) (cm)	Before-ex	915	687	830	810.67±115.2	
		4 weeks-after	1005	835	850	896.7±94.1	10.6
		8 weeks-after	970	830	870	890±72.1	9.8
4	Vertical jump (cm)	Before-ex	61	50	59	56.7±5.9	
		4 weeks-after	60	51	61	57.3±5.5	1.2
		8 weeks-after	62	50	65	59±7.94	4.1

제외하고는 최소 8주 이상의 트레이닝을 실시해야 효과를 보는 것으로 나타났다. 특히 MKH는 트레이닝 전에도 매우 좋은 체력을 가지고 있어 3명의 대상자 중 오히려 가장 적은 상승을 하였다. Sit up throw의 결과에서는 MKH는 월등하게 많은 증가를 하였으며 개인별 차이가 매우 큰 것으로 나타났다. 4주차까지는 2명의 피험자는 증가하지 못하였으며 8주차 측정에서 증가되는 것으로 나타났다. 3명의 평균값으로 보면 운동 전(466.7±82.2)에서 4주 후(486.7±63.3) 4.3% 증가하였고 8주 후(596.7±145.7) 27.9%로 매우 높은 증가를 보였다. JK는 기초체력이 매우 약한 대상자로서 강한 코어 근육이 필요한 Sit up throw에서는 4주의 트레이닝으로는 증가가 불가하였으며, 8주 후 증가로 볼 때도 가장 낮은 증가를 하였다. Baseline (R)의 경우 운동 전(963.3±161.5)에서 4주 후(1016.7±156)로 4.9% 증가되었으며, 8주 후(1026.7±135.8) 5.9% 증가된 것으로 보아 4주 후 1%의 증가만 있었다. Baseline Toss (L)의 경우 운동 전(810.67±115.2)보다 4주 후(896.7±94.1) 10.6% 향상되었으나 8주 후(890±72.1) 오히려 9.8% 증가하여 4주보다 더 낮은 측정값을 나타냈다. 이러한 결과로 볼 때 Baseline 던지기는 초기 증가는 많으나 이 후 증가가 없는 것으로 보아 많은 증가를 원할 경우 최소 12주 정도의 기간이 필요할 것으로 보여진다.

Vertical Jump의 경우 운동 전(56.7±5.9) 보다 4주 후(57.3±5.5) 1.2% 향상되었으며, 8주 후(59±7.94) 4.1% 향상되었다. 이러한 결과로 볼 때 Baseline Toss와 Vertical Jump는 다른 항목보다 증가의 폭이 적으며 4주와 8주간의 트레이닝 효과가 점진적으로 증가하지 않으며 증가의 정도도 낮았다.

2. 골프 샷

8주간의 트레이닝 후 트랙맨으로 분석한 골프 샷의 결과는 <Table 4>와 같다. 클럽스피드는 운동 전(97.16±3.60)보다 운동 후(97.16±3.60) 유의한 차이가 나타났으며(p<.001), 볼스피드에서도 운동 전(142.46±5.38)보다 운동 후(152.14±9.84) 유의한 차이가 나타났다(p<.01). 그리고 클럽스피드와 볼스피드에 가장 큰 영향을 받는 비거리에서도 운동 전(217.95±13.32)보다 운동 후(240.06±20.16) 유의한 차이가 나타났다(p<.01). 그리고 정확성과 방향성에 관계된 Attack angle, Club path, Smash factor에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 4. Result of golf shot data

NO	Item	Week	Subject			M ± SD	*p*
			MKH	JK	WJH		
1	Club speed	Before-ex	101.50±1.90	94.24±.80	95.74±1.65	97.16±3.60	-8.657 .000
		8 weeks-after	110.62±2.1	100.92±1.18	100.96±2.31	104.17±5.13	
2	Attack angle	Before-ex	2.36±2.11	5.34±2.48	1.20±1.90	2.97±2.89	1.897 .079
		8 weeks-after	2.38±1.51	2.40±1.90	-1.00±3.19	1.26±2.91	
3	Club path	Before-ex	3.70±3.48	2.00±2.93	-3.36±2.72	.78±4.44	.060 .953
		8 weeks-after	2.04±1.81	3.96±1.24	-3.86±1.60	.71±3.74	
4	Smash factor	Before-ex	1.44±0.04	1.48±.01	1.47±.03	1.47±.04	.315 .757
		8 weeks-after	1.48±.01	1.47±.04	1.43±.04	1.46±.04	
5	Ball speed	Before-ex	146.60±4.80	139.64±1.24	141.14±5.43	142.46±5.38	-4.285 .001
		8 weeks-after	163.58±3.98	148.28±3.10	144.56±6.53	152.14±9.84	
6	Total length	Before-ex	226.74±9.94	213.98±10.57	213.14±13.05	217.95±13.32	-4.222 .001
		8 weeks-after	256.5±19.39	238.36±5.62	225.32±15.49	240.06±20.16	

DISCUSSION

1. TPI 파워 테스트

본 연구는 8주간의 크로스핏 운동을 통한 복합 트레이닝을 실시한 결과이며 특징적인 결과를 얻을 수 있었다. 운동 시작 후 Chest pass, Sit up throw는 4주 후 측정에서 많은 향상을 보였으며, 반면에 Baseline Toss와 Vertical Jump는 8주 후 측정에서 향상을 보였다. 이러한 결과로 볼 때 하지근력과 코어의 힘을 복합적으로 사용해야 하는 운동의 연습기간은 더 길게 나타나는 것으로 사료된다. 특히 Vertical Jump의 경우 8주간의 운동으로도 많은 향상이 되지 않는 것으로 나타났다. TPI 파워검사에서 Chest pass와 같이 상체의 근력과 파워능력을 중요한 검사로 채택하는 것에 대해 일반적으로 의문을 가질 수 있겠지만 팔의 움직임과 관계된 삼각근, 대흉근 등의 상지 근육의 역할이 중요하며 PGA 선수들의 측정값이 그 중요성을 증명해 주고 있다(mytpi.com, 2019). Sit up throw는 Chest pass의 능력에 코어의 힘과 발란스 능력이 좋을 때 좋은 기록을 낼 수 있다. 일반적으로 웨이트 트레이닝 시 삼각근, 대흉근과 같은 큰 근육의 강화는 잘 일어나지만 코어 근육은 다소 느리게 효과가 나타난다. 하지만 코어능력은 움직임의 속도 및 위치 변화 제어능력에 긍정적 영향을 미치며(Kim, 2009), 코어가 요부와 하지의 근 기능을 강화시켜 자세 안정화와 균형능력을 향상시켜 경기력을 향상시킨다(Lee & Han, 2020). 본 연구는 크로스핏 운동을 통해 하지근력를 많이 사용하는 점프, 파워리프트, 파워스피드 훈련을 대상자의 1RM을 고려하여 설정하였으나 개개인의 운동능력 차이에 따라 향상 정도가 매우 다양하게 나타났다. Baseline Toss는 좌, 우를 모두 측정하였는데 우성 팔이 아닌 비우성 팔인 왼팔의 경우 대상자 모두 각각 오른팔 보다 현저하게 낮은 값을 나타냈으며, 초기 4주간에는 평소 운동이 되지 않은 비우성 팔에서 10.6%의 다소 높은 증가를 보였으나 4주 이후의 트레이닝 기간에서는 증가가 없었다. 이러한 결과는 비우성 팔의 익숙하지 않은 동작에 대한 한계로 보여지며 반복적으로 던지기 동작을 실시하여 신체의 에너지를 Baseline Toss에 전달될 수 있게 해야 할 것으로 사료된다. 과거 골프선수는 비우성 팔이 10% 이상 약함에도 별도의 트레이닝을 하지 않았으며(Lee, Park, Sung & Han 2020). 비우성 팔(왼팔)은 백스윙에서 다운스윙까지 클럽을 지배하며(Hume, Keogh & Reid, 2005) 백스윙 시 운동에너지가 저장하고 다운스윙 시 스윙의 주 팔(Main join)t 역할을 한다(Pink, Jobe & Perry, 1990)고 하였으며, 이 외 Sung, Park, Kim, Kwon과 Lim (2016)의 연구에서도 비우성 팔의 근력 운동이 드라이버 비거리 향상을 증명하였으며, Park (2012)의 연구에서도 메디신볼을 던지게 하여 헤드스피드가 90 km에서 101 km로 향상되는 결과를 얻었으며, Park과 Kim (2003)의 연구에서도 중년여성의 비거리 향상에 효과가 있는 결과를 얻었다. 미국의 100대 골프 교습가들이 효과적인 스윙 자세 연습과 체중이동의 중요성을 추천하지만

Baseline Toss와 같이 던지는 연습을 하면 자연스럽게 골프의 체중이동과 결합하며 파워와 정확도를 높일 수 있다고 하였다(Kim, 2010). 이런 연구자료를 바탕으로 TPI는 반대스윙 훈련, 비우성 팔 훈련을 통해 골프의 샷 향상에 기여하고자 하였다.

Vertical Jump는 최근 모든 골프선수들이 그 중요성을 인식하고 있으며 수직적 도약력을 골프스윙에 적용하여 비거리를 늘이는데 이용하고 있다. 본 연구는 크로스핏 트레이닝을 적용하였으며 3명의 피험자 중 2명의 증가는 매우 적었으며 WJH는 59 cm에서 65 cm로 매우 높은 증가를 보여 개인 차이가 많이 나타나는 것을 알 수 있었다.

하지만 WJH는 높은 점프의 향상이 있었지만 헤드스피드를 포함한 샷 데이타에서는 두 피험자보다 낮은 향상을 보였다. 이러한 현상은 지면반력을 골프스윙에서 골반의 회전 효과와 결합시키지 못한 결과로 사료된다(Kim & Yeo, 2020).

Parker, Lagerhem, Hellstrom와 Olsson (2017)은 등속성 훈련을 통한 우성 팔의 가속화 및 파워의 향상을 유도하여 드라이버의 비거리 향상에 유의한 결과를 얻었다. 골프 트레이닝은 웨이트 트레이닝을 바탕으로 한 근력 트레이닝, 골프의 움직임을 위한 신체의 기능적 트레이닝도 중요하지만 반드시 골프스윙과 같은 라이브 퍼포먼스를 통해 골프스윙에서 수축-신전 사이클 능력으로 전환될 수 있게 유도하는 것도 매우 중요하다.

TPI 현장 연구를 보면 Vertical Jump와 Chest pass는 높고 Baseline Toss가 상대적으로 낮은 골퍼는 지면반력은 높게 사용하지만 회전패턴을 순서화 할 수 없다고 하였으며(mytpi.com, 2019), 이러한 경우 12주간의 다운스윙 시 수직적 힘을 통해 왼발로 전달시키는 트레이닝으로 106 mph에서 125 mph의 헤드스피드 향상을 증명하였다(mytpi.com. 2019).

종합적으로 볼 때 체력의 향상은 골프의 헤드스피드를 포함한 비거리에 많은 영향을 미치지만 골프기술에서 스피드를 향상시킬 수 있는 신체의 협응이 이루어질 때 그 효과를 더 높일 수 있을 것으로 사료된다.

2. 골프 샷

본 연구는 크로스핏 운동을 통해 TPI 파워 테스트의 기록 향상을 1차 과제로 하였으며, 2차 과제로 헤드스피드, 볼스피드, 비거리에서 유의하게 향상되는 결과를 얻었다. 하지만 정확도와 관계된 클럽패스, 어택앵글, 스매시 팩터는 유의한 향상이 없었다. TPI 파워테스트에서 가장 향상이 많았던 WJH의 경우 클럽스피드 향상 정도는 3명 중 가장 낮게 나타났으며, JK는 TPI 파워테스트 가장 낮았지만 클럽스피드는 효과적으로 향상되었다(운동 전, 클럽스피드 94.2, 운동 후 100.92). MKH는 트레이닝 이전에도 3명의 피험자 중 체력과 골프기술 수준이 가장 높았으며, 트레이닝 후의 TPI 파워테스트와 헤드스피드도 모두 가장 높게 나타났다(운동 전 101.5, 운동 후, 110.62). 이러한 결과로 볼 때 파워 트레이닝과 기술적 향상이 함께 이루어 질 때 비거리 향상도 더 효과적이란 것을 증명하고 있다. 특히 초보자의 경우 공을 잘못 맞추거나, 너무 공이 뜨거나, 사이드 스핀이 걸리거나 하는 현상 등 많은 변수들은 클럽스피드가 높게 나오더라도 볼스피드와 비거리를 감소시킬 수 있다. WJH가 대표적인 경우이며 체력평가에서는 높은 향상을 보였으며, 골프의 헤드스피드, 볼스피드, 비거리에서 상대적으로 낮은 향상이 있었던 것으로 설명할 수 있다. 체력의 요인 중 근력은 클럽의 컨트롤이나 볼의 비거리 등 기술력을 발휘하는데 있어서 절대적으로 요인이지만(Choi, 2002), 하체에서 발생한 파워는 힙에서 체간부, 어깨, 팔, 손목, 손 그리고 클럽 헤드로 전이될 수 있어야 스윙 속도를 증가시킬 수 있다(Choi, Eom & Kim, 2000). 골프의 헤드스피드는 하체에서 대부분 만들어 지며(Cochran & Stobbs, 1968), 근수축 속도가 빠르면 빠를수록 클럽의 헤드 속도는 증가한다고 하였다(Broer, 1973).

그리고 스윙과 관련성이 많고 올바른 샷 모양을 결정하는 클럽패스, 어택앵글, 스매시 팩터는 체력 훈련만으로 향상되는 효과가 없으며, 기술 훈련과 많은 연습을 통해 수정해 나가야 할 것으로 사료된다.

그 동안 골프 트레이닝 연구는 연구기간 6~15주 범위, 운동빈도 주 3회, 운동시간 90분, 유형: 근력 운동이 가장 많았으며(Bae & Jeong, 2012) 수행요인으로 클럽헤드 스피드 및 비거리가 향상되는 결과를 얻었다(Karen, 1999; Thompson & Osness, 2004; Fletcher & Hartwell, 2004; Kim et al., 2013; Kim, Jung & Kwon, 2014; Kim & Cha, 2019; Lee & Ko, 2020). 본 연구도 복합 트레이닝의 방법이며 다른 연구자의 다양한 트레이닝 방법과 같이 수행요인에 긍정적인 트레이닝의 효과가 있는 것으로 나타났다.

3. 측정 대상자 별 결론

1) MKH

골프의 수행능력이 3명 중 가장 뛰어나지만 심한 슬라이스 구질로 비거리의 손실이 큰 선수이다. TPI 기능성 검사를 모두 통과하여 신체적 이상이 없는 상태였으며, 3명 중 체력수준이 가장 높은 상태에서 본 트레이닝을 시작하였다. 따라서 AMRAP (as many roundas possiblein minutes), For time (as fast as possible for time) 방식의 훈련에서도 가장 많은 수행을 기록하였다. 4주차 이후 어깨 부상으로 무게를 낮추어 2주간 부상방지를 하였다. 이러한 트레이닝의 결과 코어와 상지 근육의 파워의 향상으로 Sit up throw에서 높은 증가를 보였

으나 Vertical Jump의 향상은 많이 없었으며 드라이버 스피드 및 비거리의 높은 증가가 있었다. 만약 이 선수가 Vertical Jump 기능의 향상과 골프스윙에서 활용할 수 있다면 더 높은 골프샷 수행능력을 보일 것으로 사료된다. 그리고 스윙 스타일에 따라 지면반력을 크게 사용하지 않더라도 신체의 중심과 코어능력을 바탕으로 회전하면 스피드를 증가시킬 수 있는 것으로 사료된다.

2) JK

이 선수는 3명 중 가장 체력이 약한 선수이며, 스윙아크를 너무 크게 하는 단점을 가지고 있는 선수이다. Baseline Toss의 비우성 방향에서 매우 높은 증가가 있었다. 이러한 이유는 기초 점수가 워낙 낮은 상태에서 훈련을 한 결과로 보여진다. Sit up throw, Vertical Jump에서는 높은 증가가 없었으며 이러한 종목은 체력이 약한 선수에게는 긴 기간의 트레이닝이 요구되는 것으로 사료된다. 이러한 트레이닝의 결과로 측정한 샷 데이터를 보면 전반적으로 스피드는 향상된 것으로 나타났다.

3) WJH

이 선수는 다른 선수들보다 신장이 작지만 신체능력은 뛰어난 선수이다. 특히 다른 선수와 같이 전반적으로 측정종목의 증가가 있었지만 이 번 트레이닝을 통해 2명이 향상되지 않은 Vertical Jump에서 높은 증가를 보였다. 하지만 골프 샷 테스트에서는 상대적으로 다른 선수들보다 높은 스피드 증가는 나타나지 않았다. 골프의 스피드에 체력적 요소가 매우 중요하지만 체력적 요소를 골프의 회전으로 잘 이용될 때 그 효과가 나타나는 것으로 사료되며, 많은 골프 연습이 매우 중요하다는 결론을 얻었다.

CONCLUSION

본 연구는 8주간의 크로스핏 운동을 통해 TPI 파워테스트 및 골프 샷 데이터의 항상을 목표로 트레이닝 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

크로스핏 트레이닝은 Sit up throw > Chest pass > Baseline Toss (L) >Baseline Toss (R) > Vertical Jump 향상되었으며, 개인간의 차이가 많았으며, 향상되는 시점이 측정 항목에 따라 다르게 나타났다.

크로스핏 트레이닝은 스피드와 관련된 Club speed, Ball speed, Total Length(비거리)에서는 유의하게 트레이닝 효과가 나타났으며, 스윙의 정확성을 요구하는 Club path, Attack angle, Smash factor는 유의한 차이가 없었다.

종합해 보면, 크로스핏 파워 트레이닝은 TPI 파워 평가 점수를 향상시키는데 효과가 있으며 골프의 수행력 향상에도 효과가 있는 것으로 보아 골프의 파워 트레이닝으로 적합하다는 결론을 얻었다.

추후 연구에서는 파워 트레이닝 기간을 다르게 해 볼 필요성이 있으며 골프스윙과 관련된 신체회전 트레이닝, 골프스윙 트레이닝을 포함하면 더 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

ACKNOWLEDGEMENT

This study has been supported by Busan University of Foreign Studies.

REFERENCES

An, S. Y. (2022). *Effect of CrossFit and Aerobic Exercise (Zone 2 Training) on Body Composition, Cardiorespiratory Endurance and Exercise Performance*. Un-published Master's Thesis. Graduate School. Graduate School of Biomedical Sciences:korea University.

Bae, J. W. & Jeong, J. W. (2012). The Study of Training Effects on Golf. *Journal of Coaching Development*, *14*(2), 77-84.

Bechke, E., Kliszczewicz, B., Feito, Y., Kelemen, H. & Nickerson, B. (2017). Resting cardiac autonomic activity and body composition following a 16-week highintensity functional training intervention in women: A pilot study. *Journal of Human Sport and Exercise*, *12*(3), 680-688.

Bogo Talk Talk (2022). https://aftertalktalk.tistory.com/463#google_vignette. 2022.07.07.

Broer, M. R. (1973). *Efficiency of Human Motion. 3rd edition*. Philadelphia W. B. Saunders Co., 234-248.

Choi, T. S., Eom, W. S. & Kim, K. H. (2000). The Effect of Weight Training on Response Time in Male Fencing Players. *Official Journal of the Korea Exercise Science Academy*, *9*(2), 417-427.

Cho, S. W. & Park, B. Y. (2004). The Study on Weight Training for Increasement of Ball Carry in Golf Driver Shot. *Korea Sports Research*, *15*(5), 1745-1755.

Choi, W. J. (2002). *Effect on golf player's physical fitness and golf skill capacity by golf player's specialized fitness analysis training*. Un-published Doctor's Dissertation. The Graduate School of Hanyang University.

Cochran, A. & Stobbs, J. (1968). *The search for perfect swing*. J. B. Lippincott Co.

Craig, M. S. (2016). What trackman and how dose it work. *Science and Proceeding*, 50-58.

Fletcher, I. M. & Hartwell, M. (2004). Effect of an 8-week combined weights and plyometrics training program on golf drive performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *18*(1), 59-62.

Gillen, J. B. & Gibala, M. J. (2014). Is high-intensity interval training a time-efficient exercise strategy to improve health and fitness? *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *39*(3), 409-412.

Hume, P., Keogh, J. & Reid, D. (2005). The role of biomechanics in maximizing distance and accuracy of golf shot. *Sports Medicine*, *35*, 429-449.

Karen, A. (1999). Add Power to your Golf Swing with strength and Flexibility exercise. *Executive Health's Good Health Report*, *35*(8), 6.

Kim, C. S., Lee, W. J. & Kim, J. H. (2013). Effects of the Combination of Core and Weight Training Programs of Golf Players on their Driver Shot. *Journal of Coaching Development*, *15*(1), 133-140.

Kim, C. W. & Yeo, T. Y. (2020). Development and Application of DIPDA Kinematic Golf Training Program. *Journal of Golf Studies*, *14*(4), 425-438.

Kim, C. W., Jung, J. H. & Kwon, S. H. (2014). The Effect of 12 Weeks Golf Training and Lesson Program on Strength and Golf Performance Factor of Female Amateur Golfer. *Journal of Golf Studies*, *8*(1), 39-46.

Kim, H. (2010). *The golf instinct within me*. 2ndedition. Seoul: Yemundang.

Kim, K. H. & Cha, K. S. (2019). A meta-analysis on the effects of core training to improve of golf performance in golfers. *Korean Journal of Physical Education*, *58*(6), 263-276.

Kim, K. J. (2009). The Effects of Core Muscle Strengthening Training on Flexibility, Strength and Driver shot Performance in Female Pro-Golfe. *Korean Journal of Sport Science*, *20*(2), 212-221.

Kim, K. J., Kim, H. J. & Chung, J. W. (2011). The Effect of Complex Power Training for Female Elite Golfers on Strength, Power, and Driver Performance. *Korean Journal of Sport Science*, *22*(1), 1635-1644.

Kim, S. Y. (2009). *Analysis of Electromyography in Lower Limbs durin Golf Driver Swing*. Un-published Master's Thesis. Graduate School of Silla University.

Lee, J. H., Park, C. H., Sung, D. J. & Han, K. H. (2020). The Effects of Non-Dominant Arm Training on Maximum Strength and Iron-Related Factors in Male College Golfer. *Journal of Golf Studies*, *4*(3), 77-86.

Lee, H. W. & Ko, E. B. (2020). The Effect of 3D Core Training on the Body Balance and Driver Distance of University Golfers. *Journal of Golf Studies*, *14*(4), 127-138.

Lee, M. S. & Han, D. Y. (2020). The Effect of Core Training on Knee Isokinetic Muscle Function and Stroke Accuracy of College Tennis Players. *The Korean Journal of Sport*, *18*(3), 1237-1244.

Lloyd, R. & Deutsch, M. (2008). Effect of order of exercise on performance during a complex training session in rugby players. *Journal of Sports Science*, *26*(8), 803-809.

Lee, S. D. & Lee, S. G. (2017). The Effect of Amateur Golfers Weight Training on Driver Shots. *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*, *11*(1), 71-88.

Li, D. (2023). *The effect of Golf Dance on golf's TPI Functional Movement, Power Function and Golf Shot*. Un-published Doctor's Dissertation. The Graduate School of Busan University of Foreign Studies.

Maio Alves, J. M., Rebelo, A. N., Abrantes, C. & Sampaio, J. (2010). Short-Term Effects of Complex and Contrast Training in Soccer Players' Vertical Jump, Sprint, and Agility Abilities. *Journal of Strength & Conditioning Research*, *24*(4), 936-941.

Moon, S. I., Park, H. J. & Sul, J. D. (2023). The Effect of Alexander Technique on Self-Efficacy. *Journal of Golf Studies*, *17*(3), 25-32.

Mujika, I., Santisteban, J. & Castagna, C. (2009). In-season effect of short-term sprint and power training programs on elite junior soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, *23*(9), 2581-2587.

mytpi.com (2019). *Result of OnBaseU Power Test*. 2019.7.17

Park, H. S. & Shin, J. S. (2014). The Effect of Core Training and Weight Training Programs on Physical Fitness and Driver Distance of in Male Professional Golfer. *Journal of Golf Studies*, *9*(1), 1-8.

Park, I. R. (2012). Effects of Weight Shift Training by Medicine Ball on Physical Fitness and Golf Performance in Beginner Golfer. *The Korea Contents Association*, *12*(1), 500-507.

Park, J. R. & Park, B. Y. (2004). The Analysis of Electromyography during Professional & Amateur Golfer's Iron Swing. *Korean Society Of Sport Biomechanics*, *14*(2), 167-178.

Parker, J., Lagerhem, C., Hellstrom J. & Olsson, M. C. (2017). Effects of nine weeks isokinetic training on power, golf

kinematics, and driver performance in pre-elite golfers. *BioMed Central Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, *9*, 21.

Park, Y. M. & Kim, U. S. (2003). The Influence of Left Back Swing Reinforcement Training on the Distance and Accuracy of Middle-aged Women. *Korean Journal of Sport Science*, *12*(3), 541-550.

Pink, M., Jobe, F. W. & Perry, J. (1990). Electromyographic analysis of the shoulder during the golf swing. *American Journal of Sports Medicine*, *18*(2), 137-140.

Serafini, P., Hoffstetter, W., Mimms, H., Smith, M., Kliszczewicz, B. & Feito, Y. (2016). Body composition and strength changes following 16-weeks of high-intensity functional training. *Medicine and Science in Sports Exercise*, *48*(5S), 1001.

Sung, D. J., Park, S. J., Kim, S, Kwon, M. S. & Lim, Y. T. (2016). Effects of core and non-dominant arm strength training on drive distance in elite golfers. *Journal of Sport and Health Science*, *5*(2) 219-225

Thompson, C. J. & Osness, W. H. (2004). Effects of and 8-week multimodal exercise program on strength, flexibility, and golf performance in 55 to 79-year-old man. *Journal of Aging and Physical Activity*, *12*(2), 144-156.