

## 프로 골프선수의 TPI Level 1 Test Score에 따른 경기력 수준 분석

김재은<sup>1\*</sup> · 도광선<sup>2</sup> · Cheong Kim<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup>구미대학교 물리치료과 교수, <sup>2</sup>가톨릭관동대학교 국제성모병원 계장, <sup>3</sup>삼육대학교 물리치료학과 교수

### Relationship Between Titleist Performance Institute Level 1 Test and the Performance of Professional Golf Players

Jae-Eun Kim, PT, Ph.D<sup>1\*</sup> · Kwang-Sun Do, PT, Ph.D<sup>2</sup> · Cheong Kim, DPT<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup>Dept. of Physical Therapy, Gumi University, Professor

<sup>2</sup>Dept. of Functional Test, Catholic Kwandong University International St. Mary's Hospital, Subsection Chief

<sup>3</sup>Dept. of Physical Therapy, Collage of Health Science and Social Welfare, Sahmyook University, Professor

#### Abstract

**Purpose** : The purpose of this study is to analyze the correlation between the TPI Level 1 test and the performance of KPGA professional golf players.

**Methods** : In 2019, 30 KPGA golf players attempted in the TPI Level 1 test. Their performance was then compared with the test based on the players' aggregated official records on the KPGA website. The most meaningful prize money ranking, average driving distance, fairway landing rate, and average number of putts were considered to evaluate their performance. Additionally, to obtain the average value of the players' accumulated records, the period from the first game in March 2019 to the end of October was considered.

**Results** : The criterion for the difference between the upper group and the lower group was set based on the 9 points of the TPI Level 1 test, which showed the most significant difference. The prize money ranking stood at 63.00±51.77 in the upper group and 113.92±68.79 in the lower group in the TPI Level 1 test, the difference was significantly higher ( $p<.05$ ) for the upper group ( $p<.05$ ). The average driving distance was 286.15±10.06 yds for the upper group and 277.39±8.49 yds for the lower group, group, with the driving distance significantly higher in the upper group ( $p<.05$ ). Further, the average number of putts for the upper group was 1.81±.02 and 1.85±.04 for the lower group, indicating a significant difference.

**Conclusion** : A higher TPI Level 1 test score is likely to have a positive effect on performance.. As a result of the statistical values of this study, it was found that players must possess at least 9 out of 17 types of physical abilities Therefore, it can be considered that training and intervention to acquire these physical abilities are essential.

---

**Key Words** : functional movement screen, golf, physical therapy, selective functional movement assessment, titleist performance institute

\*교신저자 : 김재은, cosmicboi@gumi.ac.kr

제출일 : 2022년 2월 3일 | 수정일 : 2022년 2월 22일 | 게재승인일 : 2022년 4월 15일

## I. 서론

### 1. 연구의 배경 및 필요성

한국에서 골프는 다른 종목에 비해 비교적 높은 관심을 보이는 스포츠로 많은 이들의 관심을 받고 있다. 다른 종목과의 차이점 중 하나는 대회 상금이 걸려 있기 때문에 경기력에 대한 중요성은 다른 종목보다 더 높은 관심을 보인다. 예전에는 경기력에 미치는 요인으로 기술적인 부분을 많이 강조하였으나 타이거 우즈 이후 체력과 피트니스가 강조되었다(Jeffreys & Moody, 2021). 최근에는 유연성과 근력, 균형, 파워에 중점을 둔 골프 피트니스가 골프 퍼포먼스와 비거리를 더욱 효과적으로 개선시킨다고 제시하였다(Sheehan 등, 2022). 그것은 골프 스윙은 단순히 골프 장비에 의해 볼을 맞춰 힘이 일 으켜지는 것이 아닌 신체 전반에 있는 관절과 근육에 의해 발생하는 복합적 움직임이기 때문이다. 게다가, 골프 피트니스 훈련은 골프선수의 부상 예방 및 재활에 매우 중요하고, 높은 수준의 플레이 능력을 유지하는데 기여한다(Shaw 등, 2021). 따라서 선수의 스윙 스킬뿐만 아니라 선수의 신체 환경에 맞게 처방된 피트니스 프로그램의 필요성이 증가하고 있다(Jeffreys & Moody, 2021).

최근 타이틀리스트 퍼포먼스 인스티튜트(TPI)에서는 골프, 메디컬, 피트니스 등 골프와 관련된 세미나와 자격 과정을 개발하여 트레이닝 센터, 아카데미, 병원에서 골프 평가로 사용되고 있다. 각 검사를 통해 근력, 유연성, 균형을 측정하고 일반적인 스윙에서의 문제점을 찾고 해결한다. TPI에는 다양한 검사법들이 존재하는데, 대표적으로 신체의 가동성과 안정성을 17개 항목으로 알아 보는 TPI Level 1 test가 있다. 하지만 현재 임상 및 트레이닝센터에서의 활용도에 반해 객관성을 지닐 수 있는 연구와 TPI 프로그램이 프로 선수를 기준으로 만들어 졌지만 신뢰도와 타당도를 알아본 연구 또한 부족하다. 따라서 본 연구는 TPI Level 1 검사를 실시한 한국 프로골프 투어 선수들을 대상으로 신체의 유연성과 안정성, 신체 조절 능력을 평가하여 그 점수가 경기력에 영향을 미치는지 알아보았으며, 그 분석을 토대로 훈련 프로그램 개발의 기초자료로 제공되고자 연구 하였다.

### 2. 연구의 목적

본 연구는 TPI Level 1 test와 KPGA 프로 골프선수의 경기력 간 상관관계를 분석하여 선수들의 경기력 향상에 필요한 신체 능력에 대한 기준을 TPI Level 1 test를 통해 알아보하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 2019년 KPGA 골프선수를 대상으로 연구 목적을 이해하고 연구 참여를 서면동의서로 허락한 선수 42명을 대상으로 하였다. 대상자 중 손상 가능성이나 통증이 있는 경우는 제외하였다. 대상자 중 연구목적에 부합되지 않는 12명이 탈락하였으며 최종 30명의 대상자가 참여하였다. 경기 일정이 시작된 이후에는 피로도와 손상이 발생 될 수 있기 때문에 모든 검사는 첫 경기 일정 전에 맞춰 진행하였다.

### 2. TPI Level 1 Test

TPI는 골퍼의 근력, 유연성 및 균형을 평가하는 움직임 검사로 골프 스윙의 결함을 찾기 위해 만들어진 검사 도구이다. 이 검사의 주목적은 골퍼의 수행을 방해할 수 있는 신체적인 제한을 찾아내는 것이다(Gulgin 등, 2014).

TPI Level 1 검사는 17가지의 움직임 Screening으로 구성되어 있다. 기본적으로 어드레스 자세에서의 균형, 가동성, 안정성 균형, 협응능력을 측정하게 된다(Gulgin 등, 2014). 기존의 TPI Level 1 검사는 움직임의 질을 평가하는 검사 도구라서 점수화 하지 않았으나 본 연구에서는 연구 목적상 양적인 평가로 수정하여 사용하였다. 예를 들면 총 17가지 중 5가지를 수행할 수 없으면 12점으로 표기하였다. 각 검사들의 분류는 Gulgin 등(2014)의 연구를 토대로 작성되었다.

Table 1. Classification by TPI Level 1 test

Variable	Balance	Flexibility/ Mobility	Strength/ Stability	Coordination
Pelvic Tilt		o	o	o
Pelvic Rotation		o	o	o
Trunk Rotation		o	o	o
Overhead Deep Squat		o	o	
Toe Touch		o		
90/90 test		o	o	
Single Leg Balance	o			
Lower Quarter Roation		o		
Seated Trunk Rotaion		o		
Bridge			o	
Reach Roll & Lift		o	o	
Cervical Rotation		o		
Lat Length		o		
Forearm Supination & Pronation		o		
Wrist Hinge		o		
Wrist Flexion		o		
Wrist Extension		o		



Fig 1. TPI Level 1 test

1) 골반 기울이기 검사(Pelvic Tilt)

엉덩관절과 허리의 가동성과 골반 자세를 조절하는 능력을 확인하는 검사이다. 검사 방법으로는 팔을 가슴 위로 교차시킨 상태에서 일반적인 5번 아이언 골프 셋업 자세로 시작한다. 셋업 자세에서 골반의 시작위치를 관찰한 후 골반을 앞쪽, 뒤쪽으로 기울이도록 요청하여 골반에 움직임을 확인한다.

2) 골반 회전 검사(Pelvic Rotation)

골반 회전검사는 상체와 하체를 분리하여 독립적으로

하체를 회전하는 선수의 능력을 확인하는 검사이다. 검사 방법으로는 팔을 가슴 위로 교차시킨 상태에서 5번 아이언 자세로 시작한다. 발을 어깨 넓이로 벌리고 손은 반대편 어깨의 앞쪽에 위치시킨다. 상체를 고정한 상태에서 골반을 회전하여 충분한 움직임이 일어나는지 확인한다.

3) 상체 회전검사(Trunk Rotation)

상체 회전검사는 하체로부터 독립된 상체의 움직임 능력을 확인하는 검사이다. 검사 방법으로는 팔을 가슴

위로 교차시킨 상태에서 5번 아이언 자세로 시작한다. 발을 어깨 넓이로 벌린 상태에서 하체를 움직이지 않고 상체를 회전시키도록 요청하여 충분한 움직임이 일어나는지 확인한다.

4) 오버 헤드 딥 스쿼트 검사(Overhead Deep Squat)

엉덩관절, 무릎관절 그리고 발목관절의 가동성과 좌우 대칭 그리고 등뼈의 펌, 어깨의 굽힘과 벌림 움직임을 확인하는 검사이다. 가동성뿐만 아니라 코어근육, 엉덩근 안정성, 어깨뼈의 안정성을 측정 할 수 있는 검사이다. 검사방법으로는 발을 어깨 넓이로 벌리고 발가락을 앞으로 향하게 위치하여 선 자세로 시작한다. 골프 클럽을 양 손으로 잡고 머리 위로 올리고 유지한 채로 쪼그려 앉도록 요청하여 클럽이 머리 위로 유지된 채로 쪼그려 앉을 수 있는지 확인한다.

5) 발끝 닿기 검사(Toe Touch)

발끝 닿기 검사는 허리와 큰볼기근, 뒤넙다리근의 전반적인 가동성을 측정하는 검사이다. 검사 방법으로는 발을 모으고 발가락이 앞으로 향하도록 바로 선다. 무릎을 구부리지 않고 손가락 끝이 발가락 끝에 닿도록 요청해서 움직임을 확인한다.

6) 90/90 검사(90/90 test)

90/90검사는 위팔관절, 등뼈의 가동성과 어깨뼈의 안정성을 검사한다. 검사 방법으로는 바로 선 자세와 5번 아이언 자세에서 어깨 관절을 90°로 벌린 위치에서 시작한다. 그 자세에서 팔을 가쪽돌림 방향으로 서서히 움직이도록 요청하여 아래팔의 각도를 확인한다.

7) 한발 서기검사(Single Leg Balance)

한발 서기검사는 선수의 전반적인 균형을 측정하기 위해 검사한다. 검사 방법으로는 바로 선 자세에서 허벅지가 지면과 평행이 될 때까지 한쪽 다리를 들어 올리도록 요청한다. 안정적이면 다음 단계로 눈을 감고 16 ~ 20 초 이상 균형을 유지할 수 있는지 검사한다.

8) 다리 회전검사(Lower Quarter Rotation)

다리 회전검사는 골프 스윙에서의 엉덩관절과 정강뼈의 회전, 발의 회전까지 고려한 검사이다. 다리의 충분한 회전은 체중 이동 및 지지에 영향을 준다. 검사 방법으로는 바로 선 자세에서 한쪽 다리에 모든 체중을 싣고 다른 쪽 무릎을 구부리고 발가락을 검사하는 측 발 옆에 놓도록 요청한다. 그 상태에서 좌측과 우측으로 최대한 회전하여 양측으로 최소 60° 회전하는지 확인한다.

9) 앉아서 몸통회전 검사(Seated Trunk Rotation)

이 검사는 등, 허리뼈의 유연성을 알아보는 검사이다. 골프에서 상, 하체의 분리는 골프 스윙 시 속도와 안정적인 자세를 위해 필수적이다. 검사 방법으로는 무릎과 발을 모으고 바로 앉은 자세로 팔을 교차해서 가슴 위에 올리고 골프 클럽을 잡아서 몸통의 움직임 정도를 확인할 수 있도록 한다. 다음으로 몸통을 가능한 한 오른쪽과 왼쪽으로 회전하도록 요청하여 양방향 모두 대칭적으로 45° 이상의 움직임 각도가 나오는 지 확인한다.

10) 브리지 다리 펴기 검사(Bridge)

이 검사는 골반, 허리뼈, 코어근육의 안정성을 알아보는 검사로 이 검사가 잘 안될 경우 스윙 시 하체 안정성에 문제를 줄 수 있다. 검사 방법으로는 바로 누운 자세에서 무릎을 구부려서 시작 자세를 취한다. 바닥에서 골반을 들어 올리게 하고 팔을 가슴위로 뻗도록 요청한다. 벨트라인을 바닥과 평행하게 유지하고 오른쪽 다리의 무릎을 뻗도록 하고 10초 동안 이 자세를 유지하도록 한다. 반대쪽도 똑같이 반복하여 수행이 가능한지 확인한다.

11) 리치 롤 리프트 검사(Reach Roll & Lift)

이 검사는 아래등세모근과 어깨 주변의 유연성과 어깨뼈의 안정성을 알아보는 검사이다. 검사 방법으로는 네발기기 자세에서 팔꿈치와 무릎이 바닥에 닿도록 하고 등 위쪽이 둥글게 웅크린 자세를 취한다. 검사할 쪽 손의 손바닥을 아래로 한 상태에서 팔을 앞으로 뻗는다. 다음으로 손바닥이 위로 오도록 회전한 후 천천히 손을 귀에 가까이 올려준다.

## 12) 목뼈 회전 검사(Cervical Rotation)

이 검사는 목뼈의 회전과 굽힘을 알아보는 검사이다. 검사 방법으로는 앞을 바라보고 바로 선 자세에서 시작한다. 어깨뼈를 고정한 상태로 머리를 오른쪽으로 최대한 돌린 다음 턱을 빗장뼈 쪽으로 당겨서 움직인다. 반대 측도 똑같이 움직여서 움직임을 확인한다. 정상 범위는 통증 없이 턱이 빗장뼈 중앙 위치에 닿는 것이다.

## 13) 넓은 등근 검사(Lat Length)

이 검사는 넓은 등근의 단축을 알아보기 위해 벽에 기대어 서서 시행하며 넓은 등근의 단축은 팔을 올린 스윙 동작에서 허리에 부담을 줄 수 있다. 검사 방법으로는 벽에 등을 대고 무릎과 발이 90° 각도가 되는 정도로 벽에 반쯤 앉은 자세를 취한다. 두 팔을 앞으로 뻗어 바닥과 평행이 되도록 하여 엄지손가락은 위쪽을 가리키고 팔꿈치를 최대한 구부리지 않고 팔을 위로 들어 올리도록 요청한다. 이 움직임에서 통증이 없고, 허리의 아치가 벽에 떨어지지 않아야 하며 손이 벽에 닿아야 한다.

## 14) 아래팔 회전 검사(Forearm Rotation)

손목의 옆침/뒤침을 통해 아래팔의 유연성을 알아보는 검사이다. 아래팔의 유연성은 골프 클럽을 올바르게 릴리즈 하고 파워를 생성하는 데 필수적이다. 검사 방법으로는 선 자세에서 팔꿈치를 90°로 굽힘 시킨다. 엄지손가락이 하늘 방향을 가리키도록 위치시키고 두 손바닥이 서로 마주보도록 한다. 이 자세에서 양 손을 바깥 쪽으로 회전시켜서 뒤침의 움직임을 확인한다. 다음으로 시작 위치에서 안쪽으로 돌려서 옆침 움직임을 확인한다. 옆침/뒤침 모두 80° 이상의 회전각도가 나오면 정상이다.

## 15) 손목 치우침 검사(Wrist Hinge)

손목의 노뼈쪽/자뼈쪽의 굽힘을 알아보는 유연성 검사이다. 손목의 유연성은 골프 클럽을 올바르게 릴리즈 하고 파워를 생성하는 데 필수적이다. 검사 방법으로는 선 자세에서 팔을 옆으로 내려놓고 팔꿈치를 90°로 굽힘한다. 이 위치에서 손목을 노뼈쪽 자뼈쪽으로 움직이

도록 요청하여 움직임의 제한을 확인한다.

## 16) 손목 굽힘 검사(Wrist Flexion)

손목 굽힘 검사는 손목을 위와 아래로 굽히고 펼 수 있는 능력을 알아보는 검사로 다운스윙과 백스윙에 영향을 준다. 검사 방법으로는 선 자세에서 두 팔을 앞으로 뻗는다. 팔은 지면과 수평을 유지하고 손은 대략 가슴 높이에 유지한다. 각 손으로 주먹을 쥐고 손바닥이 아래로 향하도록 한다. 다음으로 팔을 고정한 채로 두 주먹을 아래 방향으로 굽힘 하도록 요청하여 손목의 굽힘 움직임을 확인한다. 그 다음으로는 시작 위치로 돌아와 하늘 방향으로 펴하도록 요청하여 손목의 펴 움직임을 확인한다. 굽힘 각도는 60° 이상의 각도가 나오면 정상이다.

## 17) 손목 펴 검사(Wrist Extension)

손목 굽힘 검사와 동일한 자세 시작 위치로 돌아와 하늘 방향으로 펴하도록 요청하여 손목의 펴 움직임을 확인한다. 펴 각도는 60° 이상의 각도가 나오면 정상이다.

## 2. 경기력 측정방법

경기력은 KPGA 홈페이지에 있는 선수들의 집계된 공식 기록에 의해 TPI Level 1 test와 비교하였으며, 경기력에는 가장 의미 있는 상금순위, 평균타수, 페어웨이 안착률, 평균퍼트수로 정하였다. 또, 선수들의 누적된 기록 평균값을 구하기 위해 2019년 3월 첫 경기부터 경기가 종료된 10월까지로 하였다(KPGA, 2019).

## 3. 분석방법

모든 통계 분석은 SPSS 12.0을 이용하였다. 선수들 30명의 경기력을 비교하기 위해 TPI Level 1 test의 점수를 여러 점수 기준들 중 종속변수의 결과 값이 가장 유효한 점수인 9점을 기준으로 상위 등급 17명, 하위 등급 13명으로 두 그룹을 분류하였으며, 그룹 간의 차이를 위해 독립표본 T검정을 실시하였다. 통계학적 유의수준은  $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

### III. 결과

본 연구에서는 KPGA 투어선수 30명을 대상으로 점수에 따라 두 그룹으로 분류하였다. TPI Level 1 test의 점수를 바탕으로 상금순위, 평균 드라이브 거리, 평균 퍼트

수, 페어웨이 안착률을 비교하기 위하여 독립 t-검정을 실시하였다. 통계학적으로 두 집단의 일반적인 특성에 대해 유의한 차이가 없어 두 집단은 동일집단이라고 볼 수 있었다(Table 2).

Table 2. Comparison of TPI score and golf performance in competition

Variable	Upper group (n=17)	Lower group (n=13)	p
Year	31.58±5.86	32.46±9.74	.763
Height (cm)	177.00±3.40	176.84±6.18	.931
Weight (kg)	74.94±4.70	76.53±7.88	.495

\*p<.05

#### 1. TPI 점수에 따른 Upper 그룹과 Lower 그룹의 골프 수행력 비교

상금 순위는 TPI Level 1 test 상위그룹이 63.00±51.77위, 하위그룹이 113.92±68.79위를 보였으며, 두 그룹 간 유의한 차이를 보였다(p<.05). 평균 드라이브 거리는 상

위 그룹 286.15±10.06yd, 하위그룹은 277.39±8.49yd로 두 그룹 간 유의한 차이를 보였다 (p<.05). 또한 평균 퍼트수는 상위 그룹 1.81±.02, 하위그룹 1.85±.04로 유의한 차이를 보였다. 하지만 페어웨이 안착률은 유의확률 .163으로 각각 통계적인 유의한 차가 없었다(Table 3).

Table 3. Comparison of TPI score and golf performance in competition

	Upper group (n=17)	Lower group (n=13)	p
Prize money ranking	63.00±51.77	113.92±68.79	.028*
The average distance of Driving (Yds)	286.15±10.06	277.39±8.49	.015*
The average number of putts (GIR)	1.81±.03	1.85±.04	.010*
Fairway landing rate (%)	93.51±5.70	91.73±.05	.515

\*p<.05, GIR; green in regulation

### IV. 고찰

골프 경기력을 향상하기 위해 기술적인 연습이 아닌 신체적 특성에 맞는 훈련으로 최적화 하는 것은 중요하다(Jeffreys & Moody, 2021). 골프 경기력에 영향을 미치는 신체적 요소로는 관절 유연성, 균형, 근력 등이 필수적으로 제시되었다(Sheehan 등, 2022). 그러나 어떤 요인이 경기력에 더 영향을 미치는지에 대한 명확한 합의가

없다. 그래서 본 연구는 프로골프 선수들의 안정성, 가동성, 균형, 협응능력을 평가하는 TPI Level 1 test와 경기력 간의 비교연구를 통해 골프 선수들의 경기력 향상을 위한 요인에 기준을 제공함으로써 경기력 향상에 중요한 요인을 분석하고 훈련 프로그램 개발의 기준을 제시하고자 하였다.

본 연구에서 목뼈, 등뼈, 골반, 다리 및 팔의 가동성과 안정성, 협응능력, 균형을 전반적으로 측정할 수 있는

TPI Level 1 Test를 시행하였다. 결과적으로 상위그룹과 하위그룹간의 경기력(평균 드라이브 거리, 상금순위, 평균 퍼트 수)에 유의한 차이를 발견하였다. 드라이브 거리는 일반적으로 클럽 헤드 속도가 높을수록 볼 속도가 커져서 비거리가 증가한다는 근거 하에 유일한 척도로 활용된다(Gordon 등, 2009; Keogh 등, 2009; Neal & Springings, 2000). 이전의 연구에서 볼 임팩트 시 몸통 축 회전과 클럽 헤드 속도가 중간 정도의 상관관계가 있음을 보고하였다(Joyce, 2017). 백스윙 중에 상체 회전을 최대화하는 동시에 골반 회전을 최소화하여 몸통-골반 분리하는 움직임을 만들게 된다. 이 움직임은 백스윙 중에 상체와 골반 사이에 저항을 생성하여 저장된 에너지를 다운스윙 중에 사용한다. 몸통의 편심 부하 동안 muscle-tendon 단위 내에서 탄성 에너지를 활용하여 저장된 에너지가 힘을 증가시킨다(Fletcher & Hartwell, 2004). 이렇게 어깨와 골반의 상대적 회전에 영향을 주어 클럽 헤드스피드를 촉진 시키는 X-Factor에 영향을 줄 수 있다(McHugh 등, 2022). 스윙 시 에너지를 최대화하기 위해선 몸통과 골반의 유연성이 중요한 역할을 하는데, 이전의 연구에서 몸통(torso)-골반을 분리해주기 위한 몸통의 유연성을 높이는데 초점을 맞춘 골프 전용 훈련 프로그램이 아마추어 골퍼 그룹에서 볼 속도 및 비거리를 약 6% 증가시킨다는 결과가 보고되었다(Lephart 등, 2007).

스윙 시 나타나는 움직임은 체간의 움직임뿐만 아니라 어깨의 움직임 또한 고려되어야 한다. 골프 스윙에서 관절 가동성과 클럽 헤드 속도와의 관계를 비교한 연구에서 백스윙 시 몸통의 회전이 증가함에 따라 우측 어깨의 가쪽돌림이 증가하는 결과를 보고하였다(Kim 등, 2018). 이러한 스윙 운동학적 특성은 TPI Level 1 test에서 점수가 높은 상위그룹에서 평균 드라이브 거리가 더욱 증가한 결과와 일치한다. 아마도 위팔의 가동성이 백스윙 범위를 증가시켜서 클럽 헤드 속도에 영향을 끼칠 수 있었을 것이다. 또한 이전의 연구에서 숙련도가 높은 핸디캡의 골퍼(서브 0 핸디캡)가 숙련되지 않은 골퍼(0-9 및 10-20 핸디캡)보다 어깨 유연성, 엉덩이 유연성 및 몸통 유연성이 유의하게 높았다(Sell 등, 2007).

브리지 다리 펴기 검사는 누운 자세에서 엉덩관절을 펴를 유지하는 것을 목표로 하기 때문에 주로 엉덩근육 강도를 보는 테스트다. 브리지 다리 펴기 검사에서 가장

중요하게 활성화되는 근육은 큰볼기근인데, 이는 엉덩관절 안정화와 파워를 생성하는데 중요한 역할을 한다(Kim 등, 2018). 이전의 연구에서 낮은 핸디캡 골퍼와 높은 핸디캡을 가진 골퍼의 엉덩근육 강도와 골반의 회전 속도를 비교하였다. 연구 결과, 낮은 핸디캡 골퍼가 높은 핸디캡 선수에 비해 엉덩근육 강도가 강하고 골반의 회전 속도에서 유의한 차이를 발견하였다. 이것은 엉덩근육이 강할수록 회전 속도와 파워가 강해져 경기력에 영향을 줄 수 있다는 것을 의미한다(Callaway 등, 2012). 뿐만 아니라 이 근육이 약화되면 골퍼가 회전을 시작하는 능력이 제한되어서 골반을 스윙 초기에 확장하는 문제가 생길 수 있다(Gulgin 등, 2014).

한발 균형 검사는 신체의 전반적인 균형을 측정하기 위한 검사이다. Sell 등(2007)의 연구에서 숙련도가 높은 골퍼(서브 0 핸디캡)가 숙련되지 않은 골퍼(0-9 및 10-20 핸디캡)보다 균형이 더 좋다는 걸 발견했다. 다른 연구에서도 아마추어 골퍼와 프로 골퍼의 한발 균형 검사에서 유의한 차이가 나타났다(Donatelli 등, 2011). 이것은 균형이 골프 성능과의 연관성이 있을 수 있다는 본 연구 결과와 일치한다. 한발 균형 검사는 골프 스윙 중에 동적인 자세 제어를 하는 능력의 간접적인 측정값일 수 있다.

골반 기울이기 검사는 허리뼈에서 엉덩이로 이어지는 신체 부위의 전반적인 이동성과 골반 자세 위치를 제어하는 능력에 대한 검사이다. 일반적으로 골반의 위치를 이동하고 제어하는 능력은 골프 스윙 중에 하체에서 상체로 최적의 힘 전달을 위해 중요하다. 하지만 안타깝게도 골반 기울기 조절에 대한 연구는 본 연구가 최초로 시도하여 근거가 부족하다. 미래에는 골반과 허리뼈의 움직임 제어와 관련된 연구가 추가적으로 필요하다고 생각되어진다.

오버헤드 딥 스퀴트는 엉덩이, 무릎 및 발목, 어깨의 가동성 평가뿐만 아니라 코어근육, 엉덩근 안정성, 어깨뼈의 안정성을 측정할 수 있는 가장 활용도가 높은 테스트 중 하나이다. 이 검사를 제대로 수행하지 못하는 경우 67%가 골프 스윙에서 조기 엉덩관절 펴를 보였고, 54%가 자세 불안정을 보였으며, 29%가 미끄러졌다(Gulgin 등, 2014). 결과적으로 스윙 중 결함이 발생할 가능성이 높다는 것은 경기력에 영향을 줄 가능성이 높다

는 것을 의미한다.

다만, 본 연구의 제한으로는 연구 대상자의 수가 적어서 일반화시키기 어렵다는 점이다. 이 연구를 바탕으로 대상자 수를 늘려서 추가적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

### V. 결론

본 연구는 KPGA 프로 골프선수 30명을 대상으로 근력, 유연성, 균형 능력을 보기 위한 TPI Level 1 test로 구분한 상위 그룹과 하위그룹 간의 경기력을 비교하였다. TPI Level 1 검사의 총 점수가 비교적 높은 상위그룹일수록 경기력 지표인 상급 순위, 드라이브 거리, 평균 퍼트 수의 수준이 높았다. 프로 골프 선수의 훈련 프로그램을 구성하기 위해서는 경기력에 영향을 미칠 수 있는 문제 요인을 분석하는 것이 중요한데, 본 연구는 TPI Level 1 검사가 문제 요인을 분석하는 도구로써 활용될 수 있는 근거자료로 제공할 수 있다.

### 참고문헌

Callaway S, Glaws K, Mitchell M, et al(2012). An analysis of peak pelvis rotation speed, gluteus maximus and medius strength in high versus low handicap golfers during the golf swing. *Int J Sports Med*, 7(3), 288-295.

Fletcher IM, Hartwell M(2004). Effect of an 8-week combined weights and plyometrics training program on golf drive performance. *J Strength Cond Res*, 18(1), 59-62.

Gordon BS, Moir GL, Davis SE, et al(2009). An investigation into the relationship of flexibility, power, and strength to club head speed in male golfers. *J Strength Cond Res*, 23(5), 1606-1610. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a3c39d>.

Gulgin HR, Schulte BC, Crawley AA(2014). Correlation of Titleist Performance Institute (TPI) level 1 movement

screens and golf swing faults. *J Strength Cond Res*, 28(2), 534-539. <https://doi.10.1519/JSC.0b013e31829b2ac4>.

Jeffreys I, Moody J(2021). Strength and conditioning for sports performance. In *strength and conditioning for golf*. 2<sup>nd</sup> ed, New York, Routledge, pp.597-606.

Joyce C(2017). The most important “factor” in producing clubhead speed in golf. *Hum Mov Sci*, 55, 138-144. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2017.08.007>.

Keogh JW, Marnewick MC, Maulder PS, et al(2009). Are anthropometric, flexibility, muscular strength, and endurance variables related to clubhead velocity in low-and high-handicap golfers?. *J Strength Cond Res*, 23(6), 1841-1850. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b73cb3>.

Kim CM, Kong YS, Hwang YT, et al(2018). The effect of the trunk and gluteus maximus muscle activities according to support surface and hip joint rotation during bridge exercise. *J Phys Ther Sci*, 30(7), 943-947. <https://doi.org/10.1589/jpts.30.943>.

Kim JE, Yim JE, Do KS(2018). The correlation between the physical power of golf players and the Titleist Performance Institute Level 1 test. *Phys Ther Rehabil Sci*, 7(1), 13-17.

Kim YH, Khuyagbaatar B, Purevsuren T(2018). Relationship between joint angles and x-factor in golf swing. *ISBS Proceedings Archive*, 36(1), 502-505.

Korea Professional Golfers Association. KPGA 2019. Available at <http://stats.kpga.co.kr/stats.kpga?tour=11/> Accessed May 12, 2022.

Lephart SM, Smoliga JM, Myers JB, et al(2007). An eight-week golf-specific exercise program improves physical characteristics, swing mechanics, and golf performance in recreational golfers. *J Strength Cond Res*, 21(3), 860-869. <https://doi.org/10.1519/R-20606.1>.

McHugh MP, O'Mahoney CA, Orishimo KF, et al(2022). Importance of transverse plane flexibility for proficiency in golf. *J Strength Cond Res*, 36(2), e49-e54. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004167>.

Neal RJ, Sprigings EJ(2000). An insight into the importance of wrist torque in driving the golfball: a simulation



- study. *J Appl Biomech*, 16(4), 356-366. <https://doi.org/10.1123/jab.16.4.356>.
- Sell TC, Tsai YS, Smoliga JM, et al(2007). Strength, flexibility, and balance characteristics of highly proficient golfers. *J Strength Cond Res*, 21(4), 1166-1171. <https://doi.org/10.1519/r-21826.1>.
- Shaw J, Gould ZI, Oliver JL, et al(2021). Physical determinants of golf swing performance: considerations for youth golfers. *Strength Cond J*, Printed Online. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000689>.
- Sheehan WB, Bower RG, Watsford, ML(2022). Physical determinants of golf swing performance: a review. *J Strength Cond Res*, 36(1), 289-297. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003411>.
- Donatelli R, Carp K, Pagnacco G, et al. Original research: Skill level and balance in golf, 2021. Available at <https://lermagazine.com/article/original-research-skill-level-and-balance-in-golf/> Accessed February 15, 2022.