여자 일반, 국가대표, 프로 골프선수의 체력비교 및 드라이버거리와 평균스코어와의 관련성

김광준¹⁾, 박동호^{2)*}

¹⁾한국스포츠개발원 스포츠과학실 ²⁾인하대학교 예술체육학부 스포츠과학과

Kwang-Jun Kim, Dong-Ho Park (2015). Comparative Analysis of Physical Fitness and Relationship of Driver distance and Average score in General, National and Pro female Golf players. *Exercise Science*, 24(3): 305-313.

PURPOSE: The purpose of this study was to analyze the differences of physical fitness and examine the relationship with driver distance and average score in elite female golf players

METHODS: 100 female golf players were classified into general golf player (GGP, n=30), national golf player (NGP, n=30) and pro golf player (PGP, n=40). Subjects performed the physical fitness trial: lung function (FEV1, FVC), flexibility (shoulder rotation, trunk forward flexion, trunk backward extension), strength (back strength, hand grip strength, maximal strength), muscle power (peak power, sargent jump), muscle endurance (mean power, sit up, push up) and isokinetic strength (knee and trunk). One-way repeated ANOVA was used to evaluate the differences between three groups and pearson's correlation analysis was applied to examine the relationship between performance factor (driver distance and average score) and physical fitness.

RESULTS: The results of this study indicated that the NGP was significantly higher in trunk backward extension, sargent jump, push up and isokinetic trunk extension compare with the GGP ($p < .05$). Bench press 1RM and isokinetic trunk flexion were significantly higher in PGP than GGP and NGP ($p < .05$). There was a significant relationship between driver distance and peak power ($r = .254$), isokinetic trunk extension ($r = .229$). Also average score showed a significantly relationship with driver distance ($r = -.276$), bench press 1RM ($r = -.310$), push up ($r = -.429$), isokinetic trunk flexion ($r = -.273$) and isokinetic trunk extension ($r = -.265$).

CONCLUSIONS: National and pro golf players have higher level of physical fitness than general golf players. And driver distance and average score were strongly related with maximal strength, muscle endurance, isokinetic trunk strength, and peak power. Therefore, efficient and specific training program should be planned for performance improvement in elite female golf players.

Key words: female golf player, physical fitness, average score, driver distance

주요어: 여자 골프선수, 체력, 드라이버거리, 평균스코어

I. 서론

골프는 전 연령대에 걸쳐 남녀 모두 즐겁게 참가할 수 있는 대표적인 인기 스포츠이며 [18], 특히 한국에서는 여자 골프선수들이 국제무대에 진출하여 좋은 성적을 거두고 있기 때문에 골프에 대한 관심도는 더욱 높아지고 있다. 이러한 골프의 인기도를 반영하듯 골프장비의 발전은 지속적으로 이루어지고 있으며, 이로 인해 국내 뿐 아니라 국제적으로 골프 선수들의 경기력 수준은 매우 높아지고 있다. 이에 대회가 개최되는 골프장은 코스의 길이를 확장시키는 방법으로 대회의 난이도를 높이고 있기 때문에 최근에는 골프 경기력을 결정짓는 가장 중요한 요소로서

드라이버거리와 정확성을 중요시 하고 있다 [12]. 드라이버거리는 엘리트 골프선수들의 최종 스코어를 예상할 수 있는 평균스코어와 상관성이 높게 나타나기 [27] 때문에 골프선수들에게는 경기력 향상을 위한 주 관심사가 된다. 드라이버거리는 스윙기술, 샤프트와 헤드 특성, 그리고 파워 등에 의해 영향을 받기 때문에 [8], 스윙 시 요구되는 근육의 움직임을 이해하고 근력을 끌어올리는 것은 경기력 향상을 위한 골프선수들의 컨디셔닝 관리에 필수요인이 된다 [25].

엘리트 골프선수의 컨디셔닝을 최적화하기 위한 훈련 계획에

앞서 높은 수준의 경기력을 보유한 골프선수들의 신체적 특성을 파악하는 것이 필요하며, 골프 스윙을 최적으로 구현하기 위해서는 유연성과 근력 등의 체력요인이 요구되기 때문에 [12] 골프 선수들의 체력 특성을 알아보는 것은 종목의 특성에 적합한 특화된 훈련을 위해 우선적으로 이루어져야 한다. 근력과 유연성과 같은 체력요인은 골프경기력과 여러 연관성을 고려해 볼 때 클럽헤드스피드와 드라이버거리를 향상시킴으로써 경기력을 최적화시키는데 필요하며 [10], 근파워도 스윙기술, 장비 그리고 신체 관절의 운동학적 요인과 조화를 이루어 클럽헤드스피드와 드라이버거리를 결정짓는 변수가 된다 [25]. 이외에도 좋은 스코어를 얻기 위해서 골프선수는 지속적으로 높은 수준의 클럽헤드스피드를 발휘해야 하며, 이를 통해 볼을 정확하게 멀리 보내야 하는데, 반복되는 샷으로 인해 근육과 관절에 부하를 전해 주기 때문에 골프선수들은 이를 극복하기 위한 체력이 반드시 수반되어야 한다 [3].

기술을 겸비한 근력 및 컨디셔닝 훈련은 스윙 메카니즘의 유용성을 증가시켜 스윙 능력을 향상시키는 데 반드시 필요한 전략이 되며 [5,22], 근력, 유연성, 밸런스 및 협응성을 포함한 체력적인 특성은 골퍼들이 힘과 협응능력을 발휘하는 원동력이 된다 [3]. 더욱이 최상의 경기력을 갖춘 선수들 경우, 훈련 프로그램은 최고의 경기력을 발휘하기 위해 특이적으로 계획하는 것이 필요하다 [2]. 그러나 우수한 경기력을 보유한 엘리트 골프선수들의 신체적 특성은 비슷한 유형의 종목이나 선수들과의 비교자료가 부족하여 연구가 미비하게 이루어져 왔기 때문에 상대적으로 많이 알려지지 않고 있으며 [23], 특히 여자 골프선수들을 대상으로 이루어진 연구 [25]는 더욱 부족하여 국내 엘리트 여자 골프선수들의 경기력을 향상시키기 위한 체계적인 훈련계획은 비과학적인 방법으로 이루어지고 있다.

최근 국제적으로 골프 경기력은 최대 비거리와 안정성을 바탕으로 한 성공적인 스윙체계에 의해 많은 영향을 받고 있으며 [3], 근력과 유연성 그리고 신체조성과 같은 신체적인 특성은 골프 기술과 클럽헤드스피드와 높은 상관성이 있다고 보고되고 있다 [13]. 핸디캡이 3이하인 골퍼들이 핸디캡이 20이상인 골퍼들보다 클럽헤드스피드가 12%나 빠르다고 보고되었는데 [16], 빠른 클럽헤드스피드는 일반적으로 백스윙 시 허리축과 어깨의 회전 정도와 높은 상관성을 보이며, 팔과 샤프트 길이와도 높은 상관관계가 나타난다고 발표되었다 [13].

미국 LPGA(Ladies pro golfer association) 투어에서 활동하는 상급랭킹 135위 내의 프로 선수를 대상으로 신장, 체중, 체지방율, 안정 시 심박수, 악력 등을 평가한 연구 [4]와 일본 남자 프로 골프선수들의 신체조성을 평가하여 일반 골퍼들보다 사지의 둘

레가 유의하게 넓고, 체형은 근육형이 더욱 많은 것으로 보고한 연구 [15], 백인 프로골퍼들이 많이 사용하는 팔의 근육량이 좌업 생활자들보다 9%나 높다는 연구 [6] 등을 고려해 보면 최상의 경기력을 보유한 골프선수와 일반 선수 간에는 체형과 체력적인 면에서 분명한 차이가 있을 것으로 판단된다. 그러나 세계적 수준에 놓여 있는 국내 엘리트 여자 골프 선수들을 대상으로 신체 특성, 경기력 및 체력 변인들 간의 차이와 관련성을 알아본 연구는 전무하기 때문에 국내 여자 골프선수들의 특성을 고려한 효율적인 훈련계획을 위한 기초자료가 부재한 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 국내 여자 엘리트 골프선수들을 일반, 국가대표 및 프로 골프선수로 나누어 세 집단 간의 신체, 경기력 및 체력 특성의 차이를 비교 분석하고, 상호간의 관련성을 알아보는 데 있으며, 더 나아가서는 3월부터 11월까지 긴 시즌 동안 경기에 참가하는 국내 여자 엘리트 골프선수들의 과학적이고 체계적인 훈련 계획의 기초자료로 활용하는 데 있다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 2008년~2014년까지 K 기관에서 체력측정을 실시한 엘리트 여자 골프선수들로 구성되었다. 엘리트 여자 골프 선수들은 다시 세 집단으로 분류되었으며, 고등학교부터 대학교 일반선수 30명, 국가대표선수 30명, 그리고 프로선수 40명으로 분류하였다. 일반 골프선수들은 측정일 기준 고등학교 및 대학교 골프선수로 활동하면서 국가대표나 프로입문을 하지 못한 선수들로 선정하였다. 국가대표 골프선수는 측정일 기준 국가대표로 선발되어 훈련받고 있는 선수들로 선정하였으며, 프로 선수들은 측정일 기준 KLPGA(korea ladies professional golf association)에 소속되어 있으며, 정규 투어에 참여하고 있는 프로 선수들로 선정하였다. 본 연구에 참여한 대상자들은 건강하고 의학적 질환이 없었으며, 신체 및 경기력 특성은 <Table 1>과 같다.

2. 연구 내용 및 측정 항목

본 연구는 일반, 국가대표 및 프로 여자 골프선수들을 대상으로 세 집단 간 체력의 특성을 비교 분석하고, 경기력 요인(평균 스코어와 드라이버거리)과의 관련성을 알아보는 것이다. 이를 위해 본 연구에 참여한 여자 골프선수들을 세 집단의 기준에 맞게 분류한 후 체력 측정 결과를 비교분석하였다. 체력변화를 비

Table 1. Subject characteristics

Variables	GGP (n=30)	NGP (n=30)	PGP (n=40)	p
Age (years)	21.72±4.39 ^{ab}	19.24±3.49 ^{ac}	25.52±2.51 ^{bc}	.001**
Weight (kg)	61.32±5.81	63.22±5.41	60.55±6.82	.199
Height (cm)	163.41±5.49	164.61±4.55	164.54±5.67	.611
BMI	22.97±2.38	23.67±2.33	22.35±2.40	.081
Career (years)	6.33±3.36 ^a	7.80±1.84 ^a	11.40±2.44 ^{bc}	.001**
Driver distance (yd)	239.62±11.36 ^{ab}	252.37±12.93 ^c	250.21±13.80 ^c	.001**
Average score	79.86±2.44 ^{ab}	74.37±1.26 ^{ac}	72.09±1.73 ^{bc}	.001**

Values are means and SD.

GGP: general golf player, NGP: national golf player, PGP: professional golf player

a: significantly different from PGP, b: significantly different from NGP, c: significantly different from GGP (*: $p < .05$, **: $p < .01$)

교하기 위한 변인으로는 폐기능(일초율, 폐활량), 유연성(어깨회전도, 장좌체전굴, 체후굴), 근력(배근력, 악력, 최대 근력), 근파워(최고파워, 서전트점프), 근지구력(평균파워, 윗몸일으키기, 팔굽혀펴기) 및 등속성 근력(각근력, 요근력)으로 정하였다. 또한 연구대상자인 여자 골프선수 100명의 경기력 요인(드라이버거리, 평균스코어)과 체력 변인들 간의 상관성을 알아보았다.

폐 기능은 Chestgraph HI-101(CHEST M.I. Inc., Japan)을 이용하여 측정하였으며, 선수들은 자연스럽게 선 자세에서 오른손으로 mouth piece를 잡고 최대한 숨을 들이 마신 직후 mouth piece를 입에 대고 최대한 폐속의 공기를 내 뿜어 일초량(forced expiratory volume in 1 second: FEV1, cc)과 폐활량(forced vital capacity: FVC, cc)을 측정하였다.

유연성 중 어깨회전도는 Goniometer(Lafayette Inc., USA)를 이용하여 어드레스 자세에서 두 손을 가슴에 갖다 댄 후 백스윙하듯이 어깨 회전을 유도한 후 어드레스 동작에서 백스윙까지 어깨의 회전 각도를 측정하였다. 장좌체전굴은 장좌체전굴계(Welltek, Korea)를 이용하여 기기에 다리를 곧게 펴고 앉게 한 후 하체가 굽혀지지 않도록 상체를 최대한 숙여 손끝이 닿는 지점을 측정하였다. 체후굴은 체후굴계(Takei, Japan)를 이용하여 엎드린 자세에서 보조자가 양 발목을 잡아주면 최대한 상체를 들어 올려 지상에서 턱 높이까지의 기록을 측정하였다. 상체회전도, 장좌체전굴 및 체후굴 모두 2회 실시하여 좋은 기록을 측정하였다.

근력 중 배근력 측정은 배근력계(Takei Japan)를 이용하여 무릎과 팔을 펴서 손잡이를 잡고 서게 한 후 전사각을 30도 정도 기울여 힘을 발휘하도록 1회 실시하여 측정하였다. 악력 측정은 악력계(Takei, Japan)를 이용하여 검지 손가락의 제 2관절이 거의 직각으로 되도록 쥐는 폭을 조정나사로 맞춘 후 최대의 힘을 발

휘하도록 하였고, 좌우 2회씩 교대로 측정하여 좋은 기록을 측정하였다. 최대근력은 Bench press와 Squat로 선정하여 ACE-2000 Multi Function(Ariel Dynamics, USA)을 이용하여 1회 들어 올릴 수 있는 최대무게를 측정하였다. 측정 자세를 교육하고 준비운동을 충분히 실시하게 한 후 선수가 가볍게 들 수 있는 무게로 몇 회의 연습을 실시하도록 하였다. 이후 기자재의 세팅이 완료되면 보조자의 '시작' 신호와 함께 최대한의 힘을 발휘하여 1회 최대로 들어 올릴 수 있는 무게를 kg 단위로 측정하였다.

근파워 측정종목으로서 서전트 점프는 Digital Jump meter(Takei, Japan)를 이용하여 제자리에서 최대한 수직으로 높이 뛰어오른 기록을 측정하였다. 또 다른 근파워 변인으로서 최고 파워와 근지구력 변인인 평균파워를 알아보기 위해 윙게이트 테스트를 이용하였다. 윙게이트 테스트는 무산소성 파워를 측정하기 위한 가장 일반적인 방법으로 현장에서 많이 활용되고 있다 [1]. 준비운동은 자전거에르고미터에서 2분간 가벼운 페달링을 실시하고 상대적 운동강도(피험자 체중 $\times 0.05$ kp)에 의해 계산된 수치를 입력시킨 후 최대한 속도로 페달링을 하면서 '시작'이란 신호와 함께 30초간 전력으로 자전거를 타도록 하였다. 윙게이트 테스트를 통해 최고파워(peak power, w/kg), 평균파워(mean power, w/kg)를 측정하였다. 근지구력 변인으로서 평균파워(mean power, w/kg) 이외 1분간 윗몸일으키기와 팔굽혀펴기는 일정 보드를 이용하여 정상적인 자세를 실시한 경우만 유효 횟수로 측정하였다.

등속성 근력은 Humac Norm(CSMI, USA)을 이용하여 측정하였으며, 각근력은 각속도 60 °/sec에서 실시하여 좌·우측의 근기능을 측정하였으며, 요근력은 각속도 30 o/sec에서 측정하였다. 부위별 자세조정과 기자재의 세팅이 완료되면 몇 회의 준비운동을 실시하고, 이후 보조자의 '시작' 신호와 함께 최대의 힘으로 3회 Flexion과 Extension을 3회 실시하도록 한 후 Peak Torque(%BW)를 산출하였다.

3. 자료처리 방법

본 연구를 통해 얻은 모든 자료는 IBM SPSS 21.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 모든 측정값은 기술통계량을 제시하기 위하여 평균(mean)과 표준편차(standard deviation: SD)를 산출하였으며, 일반, 국가대표 그리고 프로 골프선수들의 신체특성, 경기력 및 체력측정 변인들에 대한 차이를 알아보기 위하여 일원변량분석(one-way repeated ANOVA)을 실시하였다. 이후 유의한 결과에 대한 사후 검증으로 LSD를 사용하였으며, 모든 통계적인 유의수준(α)은 .05로 선정하였다. 또한 모든 엘리트 골프선수들의 체력과 경기력 변인들 간의 상관관계를 알아보기 위해 피어

는 상관분석(Pearson's correlation analysis)을 실시하였다.

III. 연구 결과

1. 여자 일반, 국가대표 및 프로 골프선수의 체력 비교 분석

여자 일반, 국가대표 및 프로 골프선수 집단 간 체력 비교 분석 결과는 <Table 2>에서 보는 바와 같다.

유연성의 경우, 체후굴에서 집단 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($F=4.424$, $p=.015$), 사후검증 결과 일반 골프선수 집단과 국가대표 골프선수 집단 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났($p<.05$). 최대근력의 경우, 벤치프레스 1RM에서 집단 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($F=3.569$, $p=.034$), 사후검증 결과 일반 골프선수 집단과 프로 골프선수 집단 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났($p<.05$). 근과위의 경우, 서전트점프에서 집단 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($F=3.329$, $p=.041$), 사후검증 결과 일반 골프선수 집단과 국가대표 골프선수 집단 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났($p<.05$). 근지구력의 경우, 1분간 팔굽혀펴기에서 집단 간 유의

한 차이가 있는 것으로 나타났으며($F=3.866$, $p=.028$), 사후검증 결과 일반 골프선수 집단과 국가대표 골프선수 집단 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났($p<.05$). 등속성 근력의 경우, 요굴근($F=5.991$, $p=.004$)과 요신근($F=3.144$, $p=.048$)에서 집단 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 사후검증 결과 요굴근에서는 일반 골프선수 집단과 프로 골프선수 집단 간($p<.05$), 그리고 국가대표 골프선수 집단과 프로 골프선수 집단 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났($p<.05$). 요신근에서는 일반 골프선수 집단과 국가대표 골프선수 집단 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났($p<.05$). 이외 폐기능, 배근력 및 악력에서는 집단 간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

2. 여자 일반, 국가대표 및 프로 골프선수의 체력과 경기력과의 관련성

여자 일반, 국가대표 및 프로 골프선수 세집단의 체력과 드라이버거리 및 평균스코어와의 상관관계는 <Fig. 1>에서 보는 바와 같다

드라이버거리는 최고파워($r=.254$, $p=.029$)와 등속성 요신근과 정적 상관관계($r=.229$, $p=.030$)를 나타냈다. 또한 평균스코어는

Table 2. A comparative analysis of physical fitness in elite female golf players

Variables		GGP	NGP	PGP	p
Lung function	FEV1 (cc)	3247.58±615.18	3034.82±261.86	3073.52±364.60	.179
	FVC(cc)	3469.31±731.06	3290.68±302.32	3339.41±371.45	.418
Flexibility	Shoulder rotation (°)	64.01±9.47	66.04±13.88	64.37±15.63	.879
	trunk forward flexion (cm)	17.56±6.08	17.77±4.89	20.15±7.77	.179
	trunk backward extention (cm)	55.73±7.19 ^b	60.55±5.40 ^c	57.01±6.51	.015 [*]
Strength	Back strength (kg)	86.74±16.97	88.51±18.18	88.81±15.18	.885
	Hand grip strength (kg): R	35.90±4.29	36.09±4.03	35.66±5.49	.944
	Hand grip strength (kg): L	35.32±4.72	36.24±5.66	35.46±5.76	.811
	Bench press 1RM (kg)	33.52±6.40 ^a	36.22±7.06	38.69±6.43 ^c	.034 [*]
	Squat 1RM (kg)	89.66±28.20	94.20±14.74	96.25±16.65	.512
Muscle power	Peak power (w/kg)	5.64±0.87	5.91±0.78	5.87±1.43	.617
	Sargent Jump (cm)	32.78±4.42 ^b	35.51±3.52 ^c	34.48±3.61	.041 [*]
Muscle endurance	Mean power (w/kg)	4.31±0.56	4.33±0.39	4.29±0.91	.980
	Sit up (times/min)	33.95±10.56	37.47±7.62	36.06±8.22	.435
	Push up (times/min)	33.45±14.65 ^b	44.26±10.28 ^c	42.33±7.77	.028 [*]
Isokinetic strength	Knee flexion (%BW): R	122.68±17.69	121.47±9.57	124.04±15.95	.741
	Knee extension (%BW): R	218.93±22.43	228.80±19.22	220.24±25.62	.208
	Knee flexion (%BW): L	119.84±12.88	116.08±10.74	118.02±18.39	.651
	Knee extension (%BW): L	217.79±22.51	222.77±23.46	220.57±28.71	.773
	Trunk flexion (%BW)	248.41±38.47 ^a	254.83±37.86 ^a	282.97±44.15 ^{bc}	.004 ^{**}
	Trunk extension (%BW)	287.44±37.44 ^b	315.28±42.71 ^c	308.85±45.28	.048 [*]

Values are means and SD.

GGP: golf player, NGP: national golf player, PGP: professional golf player

FVC: forced vital capacity, FEV1: forced expiratory volume in 1 second

a: significantly different from PGP, b: significantly different from NGP, c: significantly different from GP (*: $p<.05$, **: $p<.01$)

Fig. 1. Result of corelation of physical fitness, driver distance and average score

드라이버거리($r=.276$, $p=.005$), 벤치프레스 1RM($r=.310$, $p=.013$), 1분간 팔굽혀펴기($r=-.429$, $p=.002$), 등속성 요굴근($r=-.273$, $p=.009$) 및 등속성 요신근($r=-.265$, $p=.011$)과 유의한 부적 상관관계를 나타냈다.

IV. 논의

골프스윙은 신체관절의 가속과 감속, 척추부위의 회전 등에 의해 발생되는데, 엘리트 골프선수들은 4일간 72홀을 라운딩 해야 하는 시험의 연속 참가와 반복적인 연습량을 고려한다면 체력을 비롯한 종합적인 컨디셔닝을 향상시키기 위한 프로그램에 참여하는 것이 얼마나 중요한지를 쉽게 이해할 수 있다 [24]. 또한 엘리트 골프선수들은 우수한 체력수준을 갖추어 드라이버 거리를 증가시키는 물론 체계적인 스윙 메카니즘을 완성시키는 것이 추세가 되고 있다 [3]. 골프 종목에 적합한 체력 훈련프로그램을 체계적으로 계획하기 위해서는 최상의 경기력을 보유한 선수들의 신체와 체력적인 특성을 알아보고 경기력과의 관련성을 파악하는 것이 무엇보다도 선행되어야 한다. 더욱이 국내 여자 엘리트 골프선수들은 현재 세계 정상급 수준에 놓여 있기 때문에 이들을 위한 과학적이고 체계적인 훈련 계획을 구성하기 위한 기초자료를 얻기 위해 본 연구에서는 일반, 국가대표 및 프로 골프선수들의 체력 특성을 알아보고, 또한 경기력 요인인 평균

스코어와 드라이버거리와의 상관성을 알아보고자 하였다.

일반, 국가대표 및 프로 골프선수 세 집단으로 분류하여 집단 간 신체특성을 비교한 결과에서는 체중, 신장, BMI 모두 유의한 차이는 보이지 않았으며, 드라이버거리와 평균스코어와의 상관성에서도 유의한 상관관계가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 엘리트 골프선수들의 스윙스피드는 신장($r=.256$), 팔 길이($r=.203$)와는 유의한 상관관계를 보인 반면, 체중($r=.047$)과 어깨 넓이($r=.041$)와 유의한 상관관계를 보이지 않았다고 보고한 선행연구 [30]와도 일부 일치하는 결과로서 드라이버거리를 향상시키기 위해 체중을 늘려야 한다는 잘못된 국내 선수들의 편견을 바로 잡을 수 있는 근거를 마련한 것이라 보인다. 더욱이 미국 LPGA(ladies pro golfer association) 투어에서 활동하는 상금랭킹 135위 내의 프로선수들을 대상으로 한 연구 [4]에서 선수들의 평균 신장과 체중이 각각 168.9 cm, 61.8 kg으로 밝혀진 결과와 비교해 볼 때 국내 프로선수들은 평균 신장과 체중이 164.5 cm, 60.55 kg으로 측정되어 신장에 있어서만 다소 차이를 보이고 있을 뿐 체중에서는 동일한 수준을 보이고 있는 것을 알 수 있다. 단, 신장과 팔 길이와 스윙스피드는 상관관계를 보인 부분은 본 연구에서 신장과 드라이버거리와는 유의한 상관관계가 나타나지 않은 부분하고는 차이점을 보이고 있다. 추후에는 이러한 차이를 구체적으로 규명하기 위해 세부적인 경기력 변인인 신체조성과의 상관관계를 알아보는 연구가 필요할 것으로 보인다.

일반, 국가대표 및 프로 골프선수 세 집단 간 체력 비교의 경

우, 폐기능에서는 유의한 차이는 나타나지 않았다. 폐의 환기 능력을 알아보기 위해 실시한 노력성 폐활량(FVC)과 1초간 노력성 호기량(FEV1)은 폐의 호기와 관련된 근육의 기능을 간접적으로 평가할 수 있어 [28] 선수들에게는 기초적인 체력검사 항목이 된다. 흥미로운 결과로 폐기능은 오히려 일반 골프선수들이 가장 좋은 경향을 보였으며, 경기력과 관련된 정도 나타나지 않은 점으로 보아 경기력 향상을 위한 중요체력요인으로서의 역할이 미흡할 것으로 보인다. 그러나 심폐기능은 인체 내 산소를 공급하고 에너지를 효율적으로 사용할 있게 해주는 원천이며, 스포츠에서 심폐기능의 피로는 경기력에 제한을 줄 수 있는 요인 [29]이 되기 때문에 지속적인 관심을 기울여야 한다.

세 집단 간 유연성 비교 결과에서 어깨회전도는 집단 모두 동일한 수준을 보였으며, 체전굴은 프로 선수들이 가장 높은 수준을 보였지만 유의한 차이는 나타나지 않았다. 반면 체후굴에서는 국가대표, 프로, 일반 선수들 순으로 높은 수준을 보였으며, 국가 대표와 일반 선수들 간에 유의한 차이를 나타냈다. 유연성은 셋업 자세와 골프스윙 시 인체의 가동범위에 영향을 미치며 [13], 특히 백스윙 시 효율적이고 효과적인 스윙을 위해서 요구되는 조건으로서 핸디캡이 낮은 골퍼들이 어깨, 힙, 그리고 몸통 부위에 있어서 유의한 차이를 보이며 좋은 유연성을 확보하고 있는 것으로 알려져 있다 [23]. 본 연구결과를 고려해 볼 때 어깨와 코어의 굴근에 대한 유연성은 경기력 수준에 따라 동일한 수준이지만, 코어의 신근에 대한 유연성의 차이가 크게 발생하기 때문에 엘리트 골퍼선수들은 코어의 신근 유연성 강화에 집중적인 관심을 기울여야 한다. 특히 저항성 밴드, 폼롤러 등을 이용한 골프 특이적 트레이닝은 골프 스윙과 연관성이 높은 몸통의 회전력과 근육의 신장력을 향상시키는 데 매우 유용한 훈련이 될 수 있다 [20]. 비록 유연성은 경기력요인과 상관관계가 나타나지 않았지만, 등속성 요신근과 드라이버거리에서 유의한 정적 상관관계가 나타난 것으로 볼 때 요근을 포함하고 있는 코어의 신근에 대한 유연성 강화는 매우 필요할 것으로 보인다.

가동범위의 증가를 유도하는 유연성, 최대근력 그리고 파워는 엘리트 골퍼선수들에게 경기력 향상을 위해 필요한 요인들이며, 특히 허리축의 회전력, 왼팔의 내전력과 왼어깨의 가동범위는 큰 백스윙을 유도하여 최상의 경기력을 발휘하는데 도움을 줄 수 있다 [13]. 유연성 훈련을 5주간 실시한 선행연구들에서도 클럽헤드스피드가 각각 9.5% [9], 7.2% [14]의 큰 폭으로 변화하는 결과를 보고하였기 때문에 엘리트 골퍼선수들이 최고의 클럽헤드스피드를 발현하기 위해서는 신체 각관절의 가동범위를 향상시키는 것이 무엇보다도 중요할 것으로 보인다 [13].

근력 요인 중 등척성 근력에서는 집단 간 유의한 차이는 나타

나지 않았다. 배근력은 국가대표와 프로 선수들이 일반 선수들에 비해 높은 경향을 보였지만 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 악력은 집단 간 거의 동일한 수준을 보여주었다. 미국 LPGA 프로선수들의 평균 좌우 악력이 각각 36.5 kg, 36 kg으로 보고된 연구결과 [4]와 비교해 볼 때 국내 엘리트 골퍼선수들과의 악력 수준은 차이점을 발견할 수 없었다. 상관관계 결과에서도 드라이버거리와 평균스코어와의 유의한 상관관계가 나타나지 않은 것으로 볼 때, 골퍼선수들에게 악력은 골프 클럽을 잡고 정상적인 스윙체계를 유지하고 임팩트를 발휘할 때 악력을 유지할 수 있는 정도의 수준을 유지하면 될 것으로 보이며, 그 기대 악력 수준은 본 연구에 참여한 세 집단의 평균 결과로써 좌우 악력 각각 35.7 kg, 35.9 kg 정도인 것으로 여겨진다.

세 집단 간 등장성 최대근력 결과에서 스쿼트 1RM은 프로, 국가대표, 일반 선수들 순으로 높은 경향을 보였지만 집단 간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 반면, 벤치프레스 1RM은 프로, 국가대표, 일반 선수들 순으로 높게 나타났으며, 프로 선수들이 일반 선수들에 비해 유의하게 높은 수준을 보여 집단 간 유의한 차이를 나타냈다. 골퍼 선수들에게 하지의 근력은 골프스윙 시 중심축을 잡아주는 데 중요한 역할을 담당하기 때문에 [13] 매우 중요시 되고 있으며, 이러한 인식은 골퍼선수들에게 널리 알려져 있다. 이러한 이유로 인해 선수들이 최상의 수준에 올라오기 이전까지는 근력 운동 시 상지보다 하지에 더 많은 관심을 갖고 시행함으로써 하지의 최대근력 수준은 차이가 없으며, 상지에서만 최대근력 수준이 유의한 차이가 나타나는 것으로 보인다. 그러나 상지의 최대근력 수준은 평균 스코어와 유의한 부적 상관관계를 보였으며, 이는 평균스코어가 낮을수록 상지의 최대근력 수준은 높게 나타난다는 것을 의미하기 때문에 체력 훈련 시 하지 근력뿐 아니라 상지부위도 근력향상을 위한 많은 노력을 기울여야 한다. 선행연구에서도 일반적으로 상체 근력이 클럽헤드스피드와 비거리 향상과 연관성이 있다고 보고하였으며 [25], 핸디캡 0이하인 엘리트 골퍼선수는 핸디캡 10-20의 골퍼들에 비해 유의하게 좋은 근력 수준을 소유하고 있으며 [23], 상지의 삼두근은 임팩트 시 높은 파워를 발휘하게 한다 [13]는 연구결과들은 본 연구결과와 일치하는 부분들이기 때문에 엘리트 골퍼선수들의 클럽헤드스피드는 물론 경기력 예측인자인 평균스코어를 낮추기 위한 전략으로도 체력훈련 프로그램에서 상지의 최대근력 향상을 위한 노력은 핵심적으로 구성되어야 할 것이다.

세 집단 간 근파워 결과에서는 최고파워에서 국가대표, 프로, 일반 선수들 순으로 높은 경향을 보였지만 집단 간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 그러나 최고파워는 드라이버거리와 유의한 정적 상관관계를 보였으며, 이는 최고파워가 높을수록 드라

이버거리가 많이 나간다는 것을 의미하기 때문에 드라이버거리를 늘리기 위해서는 최고파워가 매우 중요한 역할을 수행한다는 것을 알 수 있다. 선행연구에서도 엘리트 골프선수들은 근파워와 스윙 스피드 간에 높은 상관성을 보이기 때문에 클럽헤드스피드를 향상시키기 위한 훈련에서는 근파워가 가장 중요하게 다루어져야 할 부분이라 하였으며 [13], 또 다른 연구에서도 골프 경기력 향상을 위한 효율적인 체력훈련으로서 하지, 힙, 몸통의 파워를 강화시키기 위한 훈련이 계획되어야 함을 강조하였다 [25]. 서전트 점프에서는 국가대표 선수들이 일반 선수들에 비해 유의하게 높은 결과를 보여주었다. 최고파워에서도 경기력이 우수한 선수들이 높은 수준을 보였으며, 서전트 점프에서도 동일한 현상을 보여준 것이다. 선행연구에서는 스윙 스피드는 몸통 파워($r=.801$), 하지 및 힙 파워($r=.602$), 상지와 몸통의 복합파워($r=.582$)와 유의한 상관성을 보고하였으며 [30], 56명의 고등학교 골프선수들을 대상으로 한 연구에서도 평균스코어는 하지 파워와 유의한 상관관계를 보인다고 하였고 [19], Wells et al [27]도 최종스코어는 근파워 및 근지구력과 유의한 상관관계가 나타난다고 하였다. 이러한 연구결과들은 본 연구결과와도 일치하는 부분으로서 드라이버거리를 향상시키기 위해서는 근력과 스피드의 조합인 근파워 향상에 지속적인 관심을 기울여야 한다.

세 집단 간 근지구력 결과에서는 평균파워와 윗몸일으키기에서는 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 1분간 팔굽혀펴기에서는 집단 간 유의한 차이가 나타났다. 특히 국가대표와 프로 선수들이 일반 선수들에 비해 높은 수준을 보였으며, 국가대표 선수들과 일반 선수들 간에는 유의한 차이를 보였다. 이는 최대근력 요인 중 상지의 최대근력 수준이 경기력에 따라 유의한 차이를 보인 것과 동일한 결과로 여겨지며, 상대적으로 경기력이 우수한 선수들에 비해 일반 선수들은 상지 근력 및 근지구력 향상에 대한 관심이 저하되어 있는 것으로 보인다. 추후 일반 골프선수들을 대상으로 한 체력훈련을 계획할 경우에는 상지의 근력과 근지구력 수준을 향상시키기 위한 노력이 더욱 커져야 할 것으로 보이며, 특히 팔굽혀펴기는 평균스코어가 낮을수록 기록이 높아지는 유의한 부적 상관관계를 보이고 있기 때문에 경기력 향상을 위해 집중적으로 시간을 투자해야 할 체력요인으로 여겨진다.

세 집단 간 등속성 각근력과 요근력 결과에서는 요근 굴근과 신근에서만 집단 간 유의한 차이를 보였으며, 요굴근은 프로, 국가대표, 일반 선수들 순으로 높게 나타났고 프로 선수들은 국가대표와 일반 선수들과 유의한 차이를 보이며 가장 좋은 수준을 나타냈다. 요근 신근에서는 국가대표, 프로, 일반 선수들 순으로 높게 나타났으며, 국가대표 선수들이 일반 선수들에 비해 유의

하게 높은 수준을 보여주었다. 요근은 코어 부위 중에서도 가장 핵심적인 부위로서 골퍼들에게는 파워를 발생시키는 근원지가 된다. 코어 근력은 골퍼선수들의 경기력을 향상시키고 손상 후 재활 시에도 가장 관심을 기울여야 하는 부위라는 것은 많은 과학적인 연구와 서적을 통해 입증되어 왔다 [24,23]. 복부, 힙 그리고 척추부위를 포함하는 코어근육은 스포츠 경기력에 직접적인 영향을 미칠 수 있으며, 코어 부위의 근력은 엘리트 골퍼선수들에게 경기력을 향상시키기 위해 가장 요구되는 체력요인이라고 보고되었기 때문에 [17] 엘리트 골퍼선수들은 경기력 향상 및 컨디션 관리를 위해 코어부위의 근력과 함께 유연성 향상에 집중적인 관심을 기울여야 한다. 본 연구결과를 통해서도 경기력이 우수한 선수일수록 코어에 대한 강화훈련이 이루어지고 있는 것으로 보이며, 더욱이 요근 굴근과 신근은 평균스코어가 낮을수록 수준이 높아지는 부적 상관관계를 보이기 때문에 경기력 향상 요인으로 코어의 근력 수준은 매우 중요하다고 사료된다. 또한, 요근 신근은 드라이버거리가 클수록 수준이 함께 높아지는 정적 상관관계를 보이고 있기 때문에 드라이버거리 향상을 고민하는 엘리트 골퍼선수들은 코어의 신근 강화를 위한 노력에 더욱 많은 관심을 기울여야 한다. 선행연구에서도 허리 근력은 클럽헤드스피드와 드라이버거리와 유의한 상관성이 나타났다고 하여 골퍼들의 효율적인 훈련에서는 이러한 부분을 고려해야 함을 강조하고 있다 [11].

경기력 요인 중 드라이버거리는 평균스코어가 낮은 선수들이 거리가 더욱 많이 나가는 정적 상관관계를 보이고 있는데, 드라이버거리는 스윙기술, 샤프트와 헤드 특성, 그리고 파워 등에 의해 영향을 받기 때문에 [8], 스윙 시 요구되는 근육의 움직임과 근력을 이해하는 것은 평균스코어를 낮추기 위한 신체적인 컨디션닝을 최적화하는데 필요하다 [25]. 근력, 파워, 유연성 등의 체력훈련을 통해 골프 숙련자들의 경기력에 미치는 영향을 알아본 대부분의 연구에서는 골프 스윙과 관련된 경기력은 이러한 체력훈련에 의해 유의하게 향상될 수 있다고 보고하였으며 [25], 특히 체력훈련의 형태를 고려하지 않더라도 근력이 향상될 경우 드라이버거리에 직접적인 영향을 주는 볼 스피드가 유의하게 향상된다고도 [27] 보고되고 있다. 이에 엘리트 골퍼선수들을 위한 체력훈련은 점진적이어야 하며, 골프 경기에서 요구되는 체력적 특이성과 개인차를 고려하여 계획되어야 한다 [21].

국내 여자 프로 골퍼선수들은 현재 세계랭킹 10위 안에 4명이나 포함되어 있고, 여자 국가대표 선수들도 2014년 인천 아시안 게임에서 개인전 금메달, 단체전 은메달을 획득하는 등 현재 세계적 무대에서 매우 좋은 성과를 거두고 있다. 이는 처음으로 정식종목으로 채택된 2016년 리우 올림픽에서 여자 개인전에서

의 금메달 가능성을 매우 높여주고 있는 것이다. 그러나 골프 강국임에도 불구하고 과학적인 훈련을 위한 국내 엘리트여자 골프 선수들의 신체적, 체력적 특성을 연구한 바가 전무한 시점에서 본 연구결과는 또 다른 의미를 부여할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구는 세계적인 경기력을 보유한 국내 엘리트 여자 골프 선수들의 신체, 경기력 및 체력을 비교하고 그 관련성을 알아봄으로써 체계적이고 효율적인 훈련방안을 제시해 줄 수 있을 것으로 보인다. 단, 추후 연구에서는 평균 퍼팅 수는 평균 스코어와 상관성이 높기 때문에 경기력을 예측할 수 있다는 연구 [7]와 드라이버 정확도는 라운드당 평균 스코어를 예측할 수 있는 좋은 요인이 된다는 연구결과 [29]를 고려해 볼 때 좀 더 구체적인 경기력 요인별 상관관계를 알아보는 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 국내 엘리트 여자 골프선수들을 대상으로 일반, 국가대표 및 프로 골프선수로 나누어 신체, 경기력 및 체력의 차이를 비교 분석하고 상호간의 관련성을 알아보고자 연구를 진행하였으며, 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 일반, 국가대표 및 프로 골프선수의 신체 특성에 있어서는 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 드라이버거리 및 평균스코어와도 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

둘째, 체력요인에서는 유연성, 상지 최대근력, 근파워, 상지 근지구력, 등속성 요근력에서 국가대표와 프로 골프선수가 일반 선수에 비해 유의하게 높은 수준을 나타냈다. 특히 국가대표 선수는 체후굴, 서전트 점프, 1분간 팔굽혀펴기, 등속성 요신근에서 가장 우수한 체력수준을 보였으며, 프로 선수는 상지 최대근력, 등속성 요굴근에서 가장 우수한 체력수준을 보였다.

셋째, 경기력을 예측할 수 있는 드라이버거리는 최고파워와 등속성 요신근과 유의한 정적 상관관계를 나타냈으며, 평균스코어는 드라이버거리, 벤치프레스 1RM, 1분간 팔굽혀펴기, 등속성 요굴근 및 요신근과 유의한 부적 상관관계를 나타냈다.

결론적으로 여자 일반, 국가대표 및 프로 골프선수들은 체력 요인별 유의한 차이를 보여 경기력 수준에 따른 효율적인 체력 훈련이 계획되어야 하며, 특히 하지 근력 수준이 동일하다면 드라이버거리와 평균스코어와 유의한 관련성을 보인 근파워, 상지 최대근력과 근지구력 그리고 코어 근력을 향상시키기 위한 특이적인 체력훈련에 많은 관심을 기울여야 할 것이다.

References

- [1] Almuzaini KS, & Fleck SJ (2008). Modification of the standing long jump test enhances ability to predict anaerobic performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4): 1265-1272.
- [2] Baechle TR, & Earle RW (2008). *Essentials of strength training and conditioning(3rd edn.)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- [3] Christopher JS, Robin C, & Davie RL(2011). A systematic review of strength and conditioning programmes designed to improve fitness characteristics in golfers. *Journal of Sports Sciences*, 29(9): 933-943
- [4] Crews DJ, Shirreffs JH, Thomas G, Krahenbuhl GS, & Helfrich HM (1986). Psychological and physiological attributes associated with performance of selected players of the Ladies Professional Golf Association Tour. *Perceptual And Motor Skills*, 63(1): 235-238
- [5] Doan BK, Newton RU, Kwon Y, & Kraemer WJ (2006). Effects of physical conditioning on intercollegiate golfer performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(1): 62-72.
- [6] Dorado C, Sanchis MJ, Vicente G, Serrano JA, Rodriguez LP, & Calbet JA (2002). Bone mass, bone mineral density and muscle mass in professional golfers. *Journal of Sports Sciences*, 20(8): 591-598.
- [7] Finley PS, & Halsey JJ (2004). Determinants of PGA tour success: an examination of relationships among performance, scoring, and earnings. *Perceptual And Motor Skills*, 98(3): 1100-1106.
- [8] Fletcher IM, & Hartwell M (2004). Effect of an 8-week combined weights and plyometrics training program on golf drive performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(1): 59-62.
- [9] Fradkin AJ, Sherman CA, & Finch CF (2004). Improving golf performance with a warm up conditioning programme. *British Journal of Sports Medicine*, 38(6): 762-765.
- [10] Hellström J (2008). The relationship between physical tests, measures and club head speed in elite golfers. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 3(0):85-92.
- [11] Henriette L, Jeanne G, & Stuart S (2013). Association of selected physical fitness parameters with club head speed and carry distance in recreational golf players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 8(4): 769-779.
- [12] Hume PA, Keogh J, & Reid D (2005). The role of biomechanics in maximising distance and accuracy of golf shots. *Sports Medicine*, 35(5): 429-449.
- [13] John H (2009). Competitive elite golf a review of the relationships between playing results, Technique and Physique. *Sports Medicine*, 39(9): 723-741.
- [14] Jones D (1998). *The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation flexibility training on the club head speed of recreational golfers*. In Science and golf III: Human Kinetics, 46-50.
- [15] Kawashima K, Kat K, & Miyazaki M (2003). Body size and somatotype characteristics of male golfers in Japan. *Journal of*

-
- Sports Medicine & Physical Fitness*, 43(3): 334–341.
- [16] Keogh J, Marnewick M, Maulder P, Nortje J, Hume A, & Bradshaw E (2009). Are anthropometric, flexibility, muscular strength, and endurance variables related to clubhead velocity in low- and high-handicap golfers? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6): 1841–1850.
- [17] Kim KJ (2010). Effects of core muscle strength training on flexibility, muscular strength and driver performance in female professional golfers. *International Journal of Applied Sport Sciences*, 22(1): 111–127.
- [18] Kobriger S, Smith J, Hollman JH, & Smith AM (2006). The contribution of golf to daily physical activity recommendations: How many steps does it take to complete a round of golf? *Mayo Clinic Proceedings*, 81(8): 1041–1043.
- [19] Kras J, & Abendroth SJ (2001). The relationship between selected fitness variables and golf scores. *International Sports Journal*, 5(1): 33–37.
- [20] Latella FS, Yungchien C, Yung ST, Sell TC, & Lephart SM (2008). A method of golf specific proprioception to address physical limitations of the golf swing. *Science and golf V: Proceedings of the World Scientific Congress of Golf*, 112–119.
- [21] Lennon HM (1999). *Physiological profiling and physical conditioning of elite golfers*. Science and golf III: Human Kinetics, 58–64.
- [22] Lephart SM, Smoliga JM, Myers JB, Sell TC, & Tsai Y (2007). An eight-week golf-specific exercise program improves physical characteristics, swing mechanics, and golf performance in recreational golfers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3): 860–869.
- [23] Sell TC, Tsai YS, Smoliga JM, Myers JB, & Lephart SM (2007). Strength, flexibility and balance characteristics of highly proficient golfers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4):1166–1171.
- [24] Smith MF (2010). The role of physiology in the development of golf performance. *Sports Medicine*, 40(8): 635–655.
- [25] Torres RL, Sanchez ML, & Gonzalez BJ (2011). Muscle strength and golf performance: A critical review. *Journal of Sports Medicine*, 10(1): 9–18.
- [26] Verges S, Lenherr O, Haner AC, Schulz C, & Spengler CM (2007). Increased fatigue resistance of respiratory muscles during exercise after respiratory muscle endurance training. *American Journal Of Physiology. Regulatory, Integrative And Comparative Physiology*, 292(3):R1246–53.
- [27] Wells GD, Elmi M, & Thomas S (2009). Physiological correlates of golf performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(3): 741–750.
- [28] Wilkerson DP, & Jones AM (2006). Influence of initial metabolic rate on pulmonary O₂ uptake on-kinetics during severe intensity exercise. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 152(2): 204–219.
- [29] Wiseman F, & Chatterjee S (2006). Comprehensive analysis of golf performance on the PGA Tour: 1990–2004. *Perceptual And Motor Skills*, 102(1):109–117.
- [30] Yoon S (1998). The relationship between muscle power and swing speed in low-handicapped golfers [thesis]. US: Brigham Young University.