

Original Article

Analysis of the Physical Fitness Profiles of the Korean National Golf Team: Focusing on Core Strength

Kwang-Jun Kim¹ and Dong Hyun Yoon^{2,3*}

¹Department of Sports Science, Korea Institute of Sport Science

²Department of Rehabilitation Medicine, Seoul National University College of Medicine

³Institute on Aging, Seoul National University

Article Info

Received 2024. 06. 16.

Revised 2024. 08. 31

Accepted 2024. 09. 11.

Correspondence*

Dong Hyun Yoon

ycool14@snu.ac.kr

Key Words

National team, Golf,
Core strength, Anaerobic power,
One-repetition maximum

PURPOSE This study investigated the correlation between anaerobic power and maximum muscle strength in relation to core muscle strength among Korean national golfers. **METHODS** A total of 96 national golfers (53 females and 43 males) participated in the study. Body composition was assessed using multi-frequency impedance devices, while core and lower extremity muscle strength (extension, flexion, flex/ex ratio) was measured using isokinetic strength tests. Anaerobic power was evaluated through peak power, average power, and power drop rate tests conducted on bicycle ergometers, along with one-repetition maximum (1RM) tests for squats and bench presses. Mean and standard deviation values were calculated for all variables, and linear regression analysis was performed to verify correlations, with statistical significance set at $\alpha=.05$. **RESULTS** The comparison of physical characteristics between male and female national golfers revealed significant differences in age, height, body fat percentage, lean body mass, and weight. There was a strong correlation between core muscle strength and isokinetic lower extremity muscle strength. Additionally, a strong correlation was observed between core muscle strength and anaerobic power and between peak power and average power. Furthermore, there was a high correlation between core muscle strength and bench press and squat maximum muscle strength. **CONCLUSIONS** This study highlights the correlation between various professional physical fitness variables of Korean national golfers over the past decade. The findings are expected to provide valuable insights for coaches and players in developing future training programs.

서론

골프는 기술적인 측면과 정신적 그리고 신체적 능력을 동시에 요구하는 복잡한 스포츠로, 특히 골프 스윙은 다양한 신체 부위와 근육 그룹의 조화로운 동기화를 통한 전문체력 요소가 필수적이며 이는 효율적인 움직임의 스윙 메커니즘의 중요성이 강조되고 있다 (Sheehan et al., 2022). 골프 선수의 경기력 향상과 부상 예방을 위해 코어 근육의 중요성은 여러 연구를 통해 입증되고 있으며 (Luo et

al., 2022), 코어 근육은 몸의 중심부를 이루며 척추의 안정성을 유지하고, 상체와 하체 간의 힘 전달을 조절하는 역할을 한다 (Ehlert, 2020). 또한 코어근력은 복강 내 압력뿐만 아니라 근 수축력을 통해 힘을 발생시키는 근육 능력을 포함하며 (Zazulak et al., 2007) 이로 생성되는 코어의 안정성은 전신 근력을 조절하며 전반적인 경기력을 결정하는 가장 중요한 요소 중 하나이다.

골프 경기에서 비거리를 증가시키는 능력은 정확도가 유지될 수 있다는 가정 하에 낮은 핸디캡과 관련이 있기 때문에 매우 중요하다 (Johansen et al., 2023). 최대 비거리를 달성하기 위해 기반이 되는 필수적인 요소는 클럽헤드 스피드 (club head speed)이며 이에 대한 증가는 다른 모든 변수가 일정하게 유지될 때 볼 스피드 및 캐리거리와 비거리 같은 다른 중요한 변수가 후속적으로 증가한다고 알려져

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

있다(Wells et al., 2018). 또한 폭발적인 힘과 관련이 깊은 무산소성 파워의 향상은 골프 스윙속도와 비거리 증대에 기여함으로 하지의 무산소성 파워 역시 골프 선수의 경기력에 중요한 요소로 작용한다고 알려져 있다. 결과적으로 클럽헤드 스피드는 경기력에 긍정적인 성과를 반영하기 때문에 골프 연구 분야에서 일관되게 사용되는 지표이며 클럽헤드 스피드를 향상시키기 위한 전문체력 요소와 저항성 훈련의 효과는 골퍼선수들을 대상으로 하는 많은 연구를 통해 입증되고 있다(Johansen et al., 2023).

낮은 핸디캡을 통한 경기력 향상과 클럽헤드 스피드에 기여하는 다양한 신체적 특성이 보고되고 있다(Suhara et al., 2023). 선행연구에 따르면 엘리트 남성 골퍼들에게서 하지 근력(스쿼트 1RM, $r=0.54$; $p<0.001$)과 하지 근파워($r=0.61$; $p<0.001$) 그리고 코어 근력($r=0.711$; $p<0.001$)이 클럽헤드 스피드와 높은 상관관계가 있다고 보고했으며(Tilley & Macfarlane, 2012), 핸디캡에 따른 전문체력을 비교한 연구에서 역시 낮은 핸디캡 그룹에서 코어 근력과 벤치프레스, 스쿼트와 같은 신체 전반적인 최대 근력에서 30% 이상 높은 측정값을 나타냈으며, 스쿼트 1RM과 클럽헤드 스피드 간 유의한 상관관계($r=0.81$; $p<0.001$)를 보고하였다(Sell et al., 2007; Sheehan et al., 2022).

이처럼 골퍼 선수들의 경기력을 향상시키기 위해 더 복잡하고 강도 높은 근력의 코어 기능이 요구되며 전문체력과 클럽헤드 스피드 사이의 연관성을 이해하는 것은 선수들의 경기력 향상을 위해 어떤 신체적 특성에 우선순위를 두어야 하는지에 대한 중요한 정보를 제공할 수 있다. 또한 경기력 향상을 위한 전문체력 수준의 모니터링을 통해 선수가 직면할 수 있는 잠재적 문제를 식별하고 개별화된 트레이닝 방법에 대한 적절한 제안을 제공할 수 있을 것이라 생각된다.

따라서 본 연구의 목적은 한국 남녀 국가대표 골퍼선수들의 코어 근력에 따른 하지 무산소성 파워와 상하지 최대근력 간의 상관관계를 알아보고자 한다. 이러한 연구결과를 통해 골퍼선수들의 코어 근력의 잠재적 중요성을 제안하는 것이 합리적인 것으로 사료된다. 또한 골퍼 선수의 체력 훈련 프로그램 개발에 기초자료를 제공하고, 경기력 향상과 부상 예방에 기여할 수 있는 방안을 모색할 수 있을 것이라 사료된다.

연구방법

연구대상

본 연구에 참여한 대상자는 최근 10년간 K기관에 신체조성 및 전문체력 측정에 참여한 96명에 한국 남녀 국가대표 골퍼선수들로서 여자 국가대표 골퍼선수 53명(17.40 ± 1.94 years, 165.23 ± 4.10 cm, 66.00 ± 10.77 kg), 남자 국가대표 골퍼선수 43명(19.37 ± 2.08 years, 176.46 ± 4.49 cm, 77.28 ± 8.12 kg)으로 구성하였다. 대상자들의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

측정항목

본 연구는 한국 남녀 국가대표 골퍼선수들을 대상으로 신체조성 측정 및 전문체력 특성을 바탕으로 코어 근력과 무산소성 파워 및 최대 근력의 상호 간의 관련성을 알아보는 것에 있다.

이를 위해 신체조성은 다주파수 임피던스기기(Inbody 720, Biospace Co., Seoul, Korea)를 이용한 생체전기저항법으로 신장, 체지방률, 제지방량, 체중, BMI를 측정하였으며 피험자들은 공복을 유지한 상태에서 발판전극 위에 올라서서 체중과 신장을 측정한 뒤 양손 전극을 잡고 팔을 30° 정도 벌려 몸통에 단지 않게 한 뒤 신체조성 측정을 실시하였다.

코어 근력 및 하지 각근력의 등속성 근력을 측정하기 위해 등속성 측정장비(Humac Norm CSMi, Stoughton, MA, USA)를 이용하였으며 코어 근력은 각속도 30°/sec, 하지 각근력은 60°/sec에서 측정하였다. 피험자들에게 각각의 테스트 전 측정방법에 대한 충분한 설명을 한 후 준비운동을 실시할 수 있게 하였으며 측정 순서는 하지 각근력을 측정 한 뒤 충분한 휴식 후 코어 근력을 측정하였다. 최대근력 값을 얻기 위해 각각의 부위에서 최대 힘으로 3회씩 Extension과 Flexion을 실시하도록 하였으며 Peak Torque (Nm)와 Extension/Flexion ratio를 산출하였다. 하지 각근력은 Dominant와 Non-dominant로 나누어 결과 값을 산출하였다.

무산소성 파워는 자전거 에르고미터(824E bicycle ergometer, MONARK)를 이용하여 30초 무게이트 테스트를 실시하였으며 측정 전 60rpm, 100watt로 3분간 준비운동을 실시한 후 30초간 본 측정을 실시하였다. 측정 시 장력은 각각의 피험자의 체중대비 7.5% (4.41J)로 적용하였으며 검사 시작 5초전부터 구두로 카운터를 세어

Table 1. Characteristic subjects

Variables	Mean (SD)		p-value
	Female (n=53)	Male (n=43)	
Age (years)	17.4(1.9)	19.3 (2.0)	<0.001
Height (cm)	165.2 (4.1)	176.4 (4.4)	<0.001
Body fat (%)	25.1 (4.7)	16.6 (3.5)	<0.001
LBM (kg)	48.4 (4.8)	64.2(5.8)	<0.001
Weight (kg)	66.0(10.7)	77.2 (8.1)	<0.001
BMI (kg/m ²)	24.1 (3.4)	24.8 (2.3)	0.273
Trunkstrength(Nm)			
Flexion PT	152.1 (29.3)	212.1(26.9)	<0.001
Extension PT	207.4 (44.3)	313.5 (48.2)	<0.001
Flex/Ex ratio (%)	74.8 (13.3)	68.3 (8.1)	0.0045
Knee strength(Nm)			
Flexion PT	78.0 (15.8)	119.7 (15.5)	<0.001
Extension PT	146.0 (24.5)	198.5 (30.2)	<0.001
Flex/Ex ratio (%)	53.6 (7.4)	60.7 (5.7)	<0.001
Anaerobic power (w/kg)			
Peak power	5.5 (0.8)	8.5 (0.6)	<0.001
Average power	4.1 (0.4)	6.2 (0.5)	<0.001
Power drop rate (%)	57.7 (10.4)	54.4 (9.0)	0.1835
1RM (kg)			
Bench press	29.9 (5.7)	57.9 (10.2)	<0.001
Squat1RM	89.1 (16.7)	121.0 (30.4)	<0.001

Aver.Average; Flex/Ex, Flexion/Extension; 1RM, 1 repetition maximum

준 후 시작 신호음과 동시에 실시하도록 하였다. 무산소성 파워 값을 얻기 위해 최고파워(peak power, w/kg), 평균파워(Average power, w/kg) 및 파워 드롭률(power drop rate, %) 값을 산출하였다.

상지와 하지 최대근력을 측정하기 위해 multi-function dynamometer(ACE-2000 Multi-Function, Ariel Dynamics Inc., USA)를 이용하였으며 스쿼트와 벤치프레스 방법을 사용하였다. 각각 테스트 전 충분한 동적 스트레칭 및 가벼운 무게로 준비운동을 실시한 후 신호음이 주어지면 최대한의 힘을 발휘하여 1회 최대로 들어 올릴 수 있는 중량을 1 repetition maximum으로 정의하였으며 측정값의 단위는 kg으로 산출 하였다.

통계 처리

측정을 통해 얻은 모든 변인들의 값은 SPSS PC+ for Windows (version 23.0) 통계 프로그램을 이용하여 평균(mean)과 표준편차(standard deviation, SD)를 산출하였다. 코어 근력과 무산소성 파워 및 최대근력 간의 상관관계를 검증하기 위해 선형회귀분석(Linear Regression)을 사용하였다. 모든 통계적 유의 수준은 $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

연구결과

신체구성

본 연구에 포함된 남녀 국가대표 골프 선수 96명의 신체적 특징으로 연령(남: 19.37±2.0years, 여: 17.40±1.94years), 신장(남: 176.46±4.49cm, 여: 165.23±4.10cm) 체지방량(남: 16.65±3.57kg, 여: 25.17±4.73kg), 체지방량(남: 64.28±5.86kg 여:

48.48±4.86kg) 그리고 체중(남:77.29±8.12kg, 여: 66.00±10.77kg)에서 유의한 차이를 나타냈다($p < 0.001$ 각각).

코어 근력과 등속성 각근력

골프 선수들의 코어 근력과 하지 등속성 근력의 상호작용에서 코어 Flexion PT(peak torque)와 하지 Dominant Flexion PT(여: $\beta = .811, p < .001$, 남: $\beta = .344, p = .027$, total: $\beta = .850, p < .001$), Dominant Extension PT(여: $\beta = .716, p < .001$, 남: $\beta = .447, p = .003$, total: $\beta = .801, p < .001$), Dominant Flex/Ex ratio(여: $\beta = .314, p = .022$, total: $\beta = .434, p < .001$), Non-dominant Flexion PT(여: $\beta = .765, p < .001$, 남: $\beta = .360, p = .020$, total: $\beta = .817, p < .001$), Non-dominant Extension PT(여: $\beta = .734, p < .001$, 남: $\beta = .335, p = .032$, total: $\beta = .787, p < .001$), Non-dominant Flex/Ex ratio(total: $\beta = .464, p < .001$)에서 유의한 차이를 나타냈으며 코어 Extension PT와 하지 Dominant Flexion PT(여: $\beta = .646, p < .001$, 남: $\beta = .326, p = .037$, total: $\beta = .808, p < .001$), Dominant Extension PT(여: $\beta = .607, p < .001$, 남: $\beta = .487, p < .001$, total: $\beta = .785, p < .001$), Dominant Flex/Ex ratio(total: $\beta = .374, p < .001$), Non-dominant Flexion PT(여: $\beta = .651, p < .001$, 남: $\beta = .419, p = .006$, total: $\beta = .806, p < .001$), Non-dominant Extension PT(여: $\beta = .629, p < .001$, 남: $\beta = .465, p = .002$, total: $\beta = .789, p < .001$), Non-dominant Flex/Ex ratio(total: $\beta = .425, p < .001$)가 유의한 차이를 나타냈다. 반면 코어 Flex/Ex ratio에서는 Dominant Extension PT(total: $\beta = -.203, p = .049$), Non-dominant Flexion PT(total: $\beta = -.235, p = .022$), Non-dominant Extension PT(total: $\beta = -.222, p = .031$)에서만 유의한 차이를 나타냈다(〈Table 2〉).

Table 2. Correlations among core strength and Isokinetic knee strength

	Isokinetic Knee strength (60°/sec)											
	Dominant Flexion PT (Nm)		Dominant Extension PT (Nm)		Dominant Flex/Ex ratio (%)		Non-dominant Flexion PT (Nm)		Non-dominant Extension PT (Nm)		Non-dominant Flex/Ex ratio (%)	
	β	<i>p</i>	β	<i>p</i>	β	<i>p</i>	β	<i>p</i>	β	<i>p</i>	β	<i>p</i>
Flex/Ex ratio (%)												
Female	.070	.617	.041	.766	.031	.825	.007	.956	.042	.760	-.051	.717
Male	-.048	.762	-.150	.347	.149	.351	-.166	.298	-.226	.154	.083	.602
Total	-.193	.061	-.203	.049*	-.071	.494	-.235	.022*	-.222	.031*	-.131	.207
Flexion PT (Nm)												
Female	.811	<.001**	.716	<.001**	.314	.022*	.765	<.001**	.734	<.001**	.243	.079
Male	.344	.027*	.447	.003*	-.219	.167	.360	.020*	.335	.032*	.130	.417
Total	.850	<.001**	.801	<.001**	.434	<.001**	.817	<.001**	.787	<.001**	.464	<.001**
Extension PT (Nm)												
Female	.646	<.001**	.607	<.001**	.218	.116	.651	<.001**	.629	<.001**	.211	.127
Male	.326	.037*	.487	.001**	-.291	.064	.419	.006*	.465	.002*	.007	.963
Total	.808	<.001**	.785	<.001**	.374	<.001**	.806	<.001**	.789	<.001**	.425	<.001**

* $p < .05$., ** $p < .001$., PT, Peak Torque.

Table 3. Correlations among core strength and anaerobic power

	Anaerobic Power					
	Peak power (w/kg)		Average power (w/kg)		Power drop rate (%)	
	β	p	β	p	β	p
	Flex/Ex ratio (%)					
Female	.004	.974	-.055	.697	.097	.542
Male	.081	.621	.028	.864	-.001	.998
Total	-.205	.051	-.235	.024*	.109	.371
Flexion PT (Nm)						
Female	.652	<.001**	.698	<.001**	-.197	.214
Male	.446	.004*	.532	<.001**	.046	.815
Total	.842	<.001	.861	<.001**	-.194	.109
Extension PT (Nm)						
Female	.566	<.001**	.657	<.001**	-.232	.142
Male	.294	.068	.407	.009*	.049	.802
Total	.808	<.001**	.842	<.001**	-.200	.098

* $p<.05$., ** $p<.001$., PT, Peak Torque.

코어 근력과 하지 무산소성 파워

골프 선수들의 코어 근력과 하지 무산소성 파워의 상호작용에서 코어 Flexion PT와 무산소성 peak power(여: $\beta=.652$, $p<.001$, 남: $\beta=.446$, $p=.004$, total: $\beta=.842$, $p<.001$), average power(여: $\beta=.698$, $p<.001$, 남: $\beta=.532$, $p=.027$, total: $\beta=.861$, $p<.001$)에서 유의한 차이를 나타내었으며 코어 Extension PT와 무산소성 peak power(여: $\beta=.566$, $p<.001$, total: $\beta=.808$, $p<.001$), average power(여: $\beta=.657$, $p<.001$, 남: $\beta=.407$, $p=.009$, total: $\beta=.842$, $p<.001$)에서 유의한 차이를 나타냈다. 코어 Flex/Ex ratio에서는 average power(total: $\beta=-.235$, $p=.024$)에서 유의한 차이를 나타낸 반면 Power drop rate에서는 유의한 차이가 나지 않았다(<Table 3>).

코어 근력과 상하지 최대근력

골프 선수들의 코어 근력과 상하지 최대근력의 상호작용에서 코어 Flexion PT와 Bench press(여: $\beta=.530$, $p<.001$, total: $\beta=.703$, $p<.001$), Squat(여: $\beta=.409$, $p<.007$, total: $\beta=.595$, $p<.001$)에서 유의한 차이를 나타냈으며 코어 Extension PT와 Bench press(여: $\beta=.496$, $p<.001$, total: $\beta=.713$, $p<.001$), Squat(여: $\beta=.524$, $p<.001$, total: $\beta=.672$, $p<.001$)에서 유의한 차이를 나타낸 반면 코어 Flex/Ex ratio에서는 Bench press(total: $\beta=-.240$, $p=.039$)와 Squat(total: $\beta=-.315$, $p=.006$)에서 유의한 차이를 나타냈다(<Table 4>).

Table 4. Correlations among core strength and maximal strength

	Maximal Strength			
	Bench press 1RM (kg)		Squat 1RM (kg)	
	β	p	β	p
Trunk Flex/Ex ratio (%)				
Female	.017	.913	-.227	.152
Male	.026	.881	-.234	.197
Total	-.240	.039*	-.315	.006*
Trunk Flexion PT (Nm)				
Female	.530	<.001**	.409	.007*
Male	.065	.711	.303	.091
Total	.703	<.001**	.595	<.001**
Trunk Extension PT (Nm)				
Female	.496	<.001**	.524	<.001**
Male	.030	.866	.440	.011*
Total	.713	<.001**	.672	<.001**

* $p<.05$., ** $p<.001$., PT, Peak Torque.

논의

본 연구는 골프선수들의 과학적인 훈련 프로그램 개발에 기초자료를 제공하고 코어 근력의 잠재적 중요성을 제한하기 위해 한국 남녀 국가대표선수를 대상으로 코어 근력에 따른 하지 무산소성 파워와 상하지 최대근력 간의 상관관계를 알아보는 것에 목적이 있다.

골프선수들의 경기력에 영향을 미치는 가장 중요한 측면은 체력과 기술 개발이라고 할 수 있으며 과학적인 훈련은 선수들의 전반적인 경기력을 결정하는 가장 중요한 요소 중 하나로 선수들은 체력과 컨디션 조절 프로그램을 통해 끊임없이 기술을 향상시키고 있다(Luo et al., 2022). 이에 따라 선수들의 경기력 향상을 위한 수단으로 코어 트레이닝이 더욱 주목을 받고 있으며 본 연구결과에서는 등속성 기기를 이용하여 코어 근력과 하지 근력을 비교하였으며 그 결과 높은 양적 상관관계를 나타난 것을 볼 수 있었다. 선행연구에 따르면 코어 근력과 클럽헤드 스피드의 관계를 평가한 결과 유의한 상관관계($r=0.70$)를 나타냈으며 코어 근력은 클럽헤드 스피드를 예측하는 가장 강력한 예측 변수임을 보고하였다(Read et al., 2013). PGA 선수들을 대상으로 유사한 관계를 조사한 선행연구에서도 클럽헤드 스피드와 스윙트 점프($r=0.82$) 그리고 앉아서 메디신볼 던지기 사이에서도 유의한 상관관계($r=0.71$)가 있는 것으로 보고하였으며(Lewis et al., 2016), 캐나다 국가대표 골프선수 24명을 대상으로 클럽헤드 스피드와 코어 근지구력($r=0.38$; $p=0.04$), 수직점프($r=0.61$; $p=0.01$), 외발점프($r=0.62$; $p=0.01$)에서도 유의한 상관관계를 보고하고 있다. 따라서 향상된 코어 근신경 기능은 클럽헤드 스피드에 명백한 개선을 설명할 수 있을 것을 시사한다.

이 외에도 다운스윙 동안 최대 몸통 회전 속도와 볼 스피드 사이에 관계를 조사한 연구에서도 높은 상관관계를 보고하였는데 이는 골프 스윙 가속단계에서 X-factor를 증가시키면서 높은 수준의 코어 근육 활성화를 나타냈다(Myers et al., 2008). 이러한 결과는 코어

근육이 비거리를 생성 할 뿐만 아니라 스윙시 안정성 제어에도 중요하다는 것을 시사한다. 한편 일반 골퍼를 대상으로 진행된 연구에서는 낮은 코어 근력이 드라이버와 아이언 샷에 비거리를 최대 36% 이상 감소시킨다고 보고하였으며 코어 트레이닝 후 코어 근력의 향상과 더불어 비거리가 증가(2-10.8%)된 것을 볼 수 있었다(Shiehan et al., 2022).

코어 근력과 하지 무산소 파워 측정 결과 코어 굴근과 신근의 남녀 total 값에서 모두 하지 무산소 파워(peak power: $r=.842$, $r=.808$, average power: $r=.861$, $r=.842$, 각각)와 높은 상관성을 보이고 있다. 비록 골퍼선수들을 대상으로 윙게이트를 이용하여 하지 무산소 파워를 측정한 결과들은 전무하여 직접적인 비교는 어렵겠지만 많은 현장 기반 조사에서 수직점프(vertical jump)와 하지 근파워 측정값이 클럽헤드 스피드($r=0.51-0.82$, $r=0.54-0.81$, 각각)와 유의한 관계가 있다는 것을 보고하고 있다(Wells et al., 2019). 이는 하지의 최대 힘(peak force, PF) (Doan et al., 2006) 및 힘의 발달속도(rate of force development, RFD)(Ehlert, 2020)와 같은 수직의 접지 반작용 힘(vertical ground reaction force vGRF) 변수가 클럽헤드 스피드와 중요한 관계를 가질 수 있을 것이라고 제안하고 있으며 프로골퍼를 대상으로 유사한 변인들을 확인한 연구에서 클럽헤드 스피드와 수직점프 positive impulse($r=0.788$, $p<0.001$), 최대근력(isometric mid-thigh pull)($r=0.482$, $p<0.01$), 그리고 RFD($r=0.36-0.39$) 간의 유의한 상관관계가 있다고 보고하고 있다(Wells et al., 2018). 따라서 폭발적인 하지 PF와 RFD를 향상시키는 것이 골퍼 선수들의 클럽헤드 스피드를 생성하는데 중요한 메커니즘이라고 제안되고 있다.

본 연구에서는 하지와 상지 최대근력을 벤치프레스와 스쿼트 1RM으로 측정하였으며 남녀 total 값에서 코어 근력과 상관성을 보이고 있다. 선행연구에 따르면 높은 근력은 비거리 향상과 더불어 높은 클럽헤드 스피드를 산출한다고 알려져 있다. 종합적으로 하체 근력의 향상은 높은 신체 안정성을 가질 수 있으며 이는 골프스윙 시 체중이동을 더욱 효과적으로 전달 할 수 있으며 힘을 효율적으로 생산하고 전달하는 능력이 높아 비거리 향상에 유리하다고 제안하고 있다. 또한 다운스윙의 지속시간은 일반적으로 0.30초 미만으로 지속되는데(Tinmark et al., 2010) X-factor가 형성되고 다운스윙이 시작되기 전에 수직 지면 반력이 크게 발휘되면서 압력 중심의 변화와 결합하게 될 때 결과적으로 하지의 힘이 코어 근육을 거쳐 상체로 전달되며 최대 가속도가 생성한다고 알려져 있다. 선행연구에 따르면 상지 근력과 드라이버 볼 스피드($r=0.55$)와 비거리($r=0.61$)의 유의한 관계를 보고하고 있으며(Wells et al., 2009), 엘리트 골퍼 선수를 대상으로 유사한 관계를 조사한 선행연구에서는 shoulder press 1RM의 증가 역시 엘리트 골퍼선수들의 클럽헤드 스피드($d=0.95$)를 증가시킨다는 선행연구로 미루어봤을 때(Doan et al., 2006) 이는 대흉근과 상완 삼두근, 광배근과 삼각근의 최대 근력의 중요성을 시사하고 있다(Wells et al., 2019). 따라서 본 연구결과에서 보인 코어 근력과 상하지 근력의 상관성은 비거리와 경기력을 향상시킨다는 선행연구(Shiehan et al., 2019)를 뒷받침 할 수 있는 결과라 사료된다.

결론 및 제언

본 연구는 골퍼 선수들의 코어 근력의 잠재적 중요성을 제안하기 위한 선행연구로서 한국 남녀 국가대표 골퍼 선수를 대상으로 코어 근력에 따른 하지 무산소성 파워와 상하지 최대근력 간의 관련성을 분석하는 것에 목적이 있다. 본 연구의 결과로 코어 근력과 등속성 하지 근력에서 굴근과 신근에 경우 남녀 선수 집단 및 total 값에서 높은 상관관계를 나타낸 반면 굴근과 신근 비율에서는 일관된 결과를 도출하지는 못하였다. 코어 근력과 무산소성 파워에서 peak power와 average power에서 통계적으로 유의한 차이를 나타낸 반면 power drop rate에서는 유의한 차이를 나타내지 못하였다. 코어 근력과 벤치프레스 및 스쿼트 최대근력은 남녀 total 값에서 높은 상관관계를 나타낸 반면 남자 대표팀 선수에서는 스쿼트를 제외하고 모두 유의한 차이를 보이지 않았다.

결론적으로 본 연구 결과를 통해 최근 10년간 한국 국가대표 선수들의 전문체력 변인들 간 상관성을 알아볼 수 있었으며 향후 연구에서는 체력 지표와 경기력 간 실제적인 비교 분석이 필요할 것으로 사료된다. 또한 이러한 연구결과를 통해 많은 선수들에게 코어근력과 무산소성파워 그리고 최대근력의 참고기준값이 될 것이라 생각되며 마지막으로 지도자와 선수들에게 코어근력에 대한 중요성과 더불어 복합적인 훈련 프로그램의 방향성을 제시하는 초석이 될 것이라 기대 본다.

CONFLICT OF INTEREST

논문 작성에 있어서 어떠한 조직으로부터 재정을 포함한 일체의 지원을 받지 않았으며 논문에 영향을 미칠 수 있는 어떠한 관계도 없음을 밝힌다.

AUTHOR CONTRIBUTION

Conceptualization: K-J Kim, DH Yoon, Data curation: DH Yoon, Formal analysis: DH Yoon, Methodology: K-J Kim, DH Yoon, Project administration: K-J Kim, Visualization: K-J Kim, Writing-original draft: K-J Kim, DH Yoon, Writing-review & editing: K-J Kim, DH Yoon

참고문헌

- Doan, B. K., Newton, R. U., Kwon, Y.-H., & Kraemer, W. J. (2006). Effects of physical conditioning on intercollegiate golfer performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(1), 62-72.
- Ehlert, A. M. (2020). The effects of strength and conditioning interventions on golf performance: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 38(23), 2720-2731.
- Johansen, M. J., Aagaard, P., Gejl, K. D., Kvorning, T., & Bojsen-Møller, J. (2023). Influence of muscle strength, power, and rapid force capacity on maximal club head speed in male national level golfers. *Journal of Sports Sciences*, 41(9), 912-924.
- Lewis, A. L., Ward, N., Bishop, C., Maloney, S., & Turner, A. N. (2016). Determinants of club head speed in PGA professional golfers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(8), 2266-2270.
- Luo, S., Soh, K. G., Soh, K. L., Sun, H., Nasiruddin, N. J. M., Du, C., & Zhai, X. (2022). Effect of core training on skill performance among athletes: A systematic review. *Frontiers in Physiology*, 13, 915259.
- Myers, J., Lephart, S., Tsai, Y.-S., Sell, T., Smoliga, J., & Jolly, J. (2008). The role of upper torso and pelvis rotation in driving performance during the golf swing. *Journal of Sports Sciences*, 26(2), 181-188.
- Read, P. J., Lloyd, R. S., De Ste Croix, M., & Oliver, J. L. (2013). Relationships between field-based measures of strength and power and golf club head speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(10), 2708-2713.
- Sell, T. C., Tsai, Y.-S., Smoliga, J. M., Myers, J. B., & Lephart, S. M. (2007). Strength, flexibility, and balance characteristics of highly proficient golfers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1166-1171.
- Sheehan, W. B., Bower, R. G., & Watsford, M. L. (2022). Physical determinants of golf swing performance: A review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(1), 289-297.
- Sheehan, W. B., Watsford, M. L., & Pickering Rodriguez, E. C. (2019). Examination of the neuromechanical factors contributing to golf swing performance. *Journal of Sports Sciences*, 37(4), 458-466.
- Suhara, H., Nariyai, M., Takagi, T., Akiyama, K., Nagashima, J., & Shiraki, H. (2023). Relationship of clubhead speed with explosive power and muscle strength of the hip and trunk joints of elite golfers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(4), 859-865.
- Tilley, N. R., & Macfarlane, A. (2012). Effects of different warm-up programs on golf performance in elite male golfers. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(4), 388-395.
- Tinmark, F., Hellström, J., Halvorsen, K., & Thorstensson, A. (2010). Elite golfers' kinematic sequence in full-swing and partial-swing shots. *Sports Biomechanics*, 9(4), 236-244.
- Wells, G. D., Elmi, M., & Thomas, S. (2009). Physiological correlates of golf performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(3), 741-750.
- Wells, J. E. T., Charalambous, L. H., Mitchell, A. C. S., Coughlan, D., Brearley, S. L., Hawkes, R. A., ... & Fletcher, I. M. (2019). Relationships between challenge tour golfers' clubhead velocity and force producing capabilities during a countermovement jump and isometric mid-thigh pull. *Journal of Sports Sciences*, 37(12), 1381-1386.
- Wells, J. E. T., Mitchell, A. C. S., Charalambous, L. H., & Fletcher, I. M. (2018). Relationships between highly skilled golfers' clubhead velocity and force producing capabilities during vertical jumps and an isometric mid-thigh pull. *Journal of Sports Sciences*, 36(16), 1847-1851.
- Zazulak, B. T., Hewett, T. E., Reeves, N. P., Goldberg, B., & Cholewicki, J. (2007). The effects of core proprioception on knee injury: A prospective biomechanical-epidemiological study. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(3), 368-373.

한국 남녀 국가대표 골프 선수들의 전문체력 비교 분석

김광준¹, 윤동현^{2,3}

¹한국스포츠과학원 책임연구위원

²서울대학교 의과대학 재활의학과

³서울대학교 의과대학 노화고령사회연구소 연구원

[목적] 본 연구는 한국 남녀 국가대표 골프 선수 대상 코어 근력에 따른 하지 무산소성 파워와 상하지 최대 근력 간의 상관관계를 조사하는 것에 목적이 있다.

[방법] 남녀 국가대표 골프선수 96명(여: 53명, 남: 43명)을 대상으로 다주파수 임피던스기기를 이용한 신체조성, 등속성 장비를 이용한 코어 근력 및 하지 각근력(extension, flexion, flex/ex ratio), 자전거 에르고미터를 이용한 무산소성 파워 테스트(peak power, average power, power drop rate) 그리고 스쿼트와 벤치 프레스를 이용한 상하지 1RM 테스트를 실시하였다. 모든 변인들의 결과 값에 대해 평균과 표준편차를 산출하였으며 상관관계를 검증하기 위해 선형회귀분석을 사용하였다. 모든 통계적 유의 수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

[결과] 남녀 국가대표 골프선수들의 신체적 특징을 비교한 결과 연령, 신장, 체지방률, 제지방량, 그리고 체중에서 유의한 차이($p<.001$, 각각)를 나타냈으며, 코어 근력과 등속성 하지 근력의 상호작용에서 굴근과 신근의 경우 남녀 집단(굴근: 여: $\beta=.811$, $p<.001$, 남: $\beta=.344$, $p=.027$, 신근: 여: $\beta=.716$, $p<.001$, 남: $\beta=.447$, $p=.003$, 각각) 및 total 값(굴근: $\beta=.850$, $p<.001$, 신근: $\beta=.801$, $p<.001$)에서 높은 상관관계를 나타냈다. 코어 근력과 무산소성 파워의 상호작용에서 peak power와 average power에서 남녀 선수 집단(peak power: 여: $\beta=.652$, $p<.001$, 남: $\beta=.446$, $p=.004$, average power: 여: $\beta=.698$, $p<.001$, 남: $\beta=.532$, $p=.027$, 각각) 및 total 값(peak power: $\beta=.842$, $p<.001$, average power: $\beta=.861$, $p<.001$)에서 상관관계를 나타냈다. 코어 근력과 Bench press 및 Squat 최대근력은 남녀 total 값(Bench press: 여: $\beta=.652$, $p<.001$, 남: $\beta=.446$, $p=.004$, Squat: 여: $\beta=.698$, $p<.001$, 남: $\beta=.532$, $p=.027$, 각각)에서 높은 상관관계를 나타냈다.

[결론] 결론적으로 최근 10년간 한국 국가대표 선수들의 전문체력 변인들 간 상관성을 알아볼 수 있었으며 향후 지도자와 선수들에게 훈련 프로그램의 방향성을 제시하는 초석이 될 것이라 기대해 본다.

주요어

국가대표, 골프, 코어근력, 무산소성 파워, 1RM