



아마추어 남성 골프선수의 발목 부상이 발목 불안정성, 관절기능, 자세조절능력 및 골프 수행력에 미치는 영향

신윤아(단국대학교, 교수) · 한희진(단국대학교, 박사과정) · 백광열*(단국대학교, 박사과정)

국문초록

이 연구는 남자 아마추어 골프선수를 대상으로 발목손상에 따른 발목 불안정성, 하지관절각도, 자세조절능력 및 골프수행력을 알아보고, 골프선수들의 손상에 따른 변화와 대처 방안을 제시하고자 실시되었다. 이 연구는 대한골프협회에 전문선수로 등록되어 있는 아마추어 남성 골프선수 30명을 대상으로 실시하였다. 발목손상여부에 따른 발목불안정성, 하지관절각도, 자세조절능력 및 경기수행력의 차이는 독립검증을 이용하여 분석하였다. 발목손상 여부에 따라 발목 불안정성은 통증($p<.01$), 외발서기($p<.05$) 및 총점($p<.05$)에서 유의한 차이를 나타냈다. 하지관절각도는 발목손상 여부에 따라 오른쪽 발목관절의 안쪽변짐($p<.001$)에서 유의한 차이가 나타났으며, 왼쪽과 오른쪽 엉덩관절의 가쪽돌림($p<.05$)에서 유의한 차이가 나타났다. 자세조절능력은 발목 손상여부에 따라 동적안정성의 왼쪽 뒤안쪽($p<.05$) 뺨음길이에에서 유의한 차이가 나타났다. 골프수행력은 발목 손상여부에 따른 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 골프선수들이 현재 경기에 참여하고 있는 선수들이기 때문에 주 6회 이상의 훈련에 참여하여 기술적 훈련과 신체단련을 하여 자세조절 능력에서 변인들의 차이가 나타나지 않았기 때문으로 생각된다. 그러나 연습장과 골프장의 상황은 다르므로, 추후 실제 경기에서의 수행력과 관련된 실질적인 연구가 추가적으로 이루어져야 할 것으로 생각된다.

한글주요어 : 남성 아마추어 골프선수, 발목관절 손상, 발목 불안정성, 하지관절 가동범위, 자세조절능력, 골프 수행력

* 신윤아, 단국대학교, E-mail: shinagel3@gmail.com

I. 서 론

골프는 신체적 접촉이 없고 동적인 스포츠에 비해 움직임이 적어 부상의 발생이 낮을 것으로 여겨지지만, 스윙 동작 중 허리에 가해지는 부하에 의한 허리 부상(Robinson, Murray, Duckworth, & Clement, 2019)과 잘못된 스윙과 타격에 의한 어깨, 손목, 및 손가락과 같은 상지의 부상이 많이 발생한다(Walker, Uribe, & Porter, 2019). 상지와 허리만큼은 아니지만 하지의 부상 발생율도 낮지 않으며, 하지에서는 무릎과 발목의 부상이 많이 발생된다. 이는 골프가 장시간 수행되는 경기이므로 피로를 야기하고, 피로에 의한 불안정한 움직임과 실수는 무릎관절에 부담을 주어 손상을 야기할 수 있으며(Nelson, Wardell, Richter, & Schenck, 2022), 골프의 백스윙에서 팔로우 스윙의 동작 중 발생하는 발목 회전이 발목에 스트레스를 유발하고, 골프장의 홀과 홀 사이를 이동하거나 경사진 지면에서 스윙 동작 시 발목의 비틀림을 유발할 수 있기 때문이다(이승재, 2023).

발목관절(ankle joint)은 신체활동 시 발생하는 체중에 의해 부하되는 힘을 흡수하거나 전달하여 움직임을 추진하는 역할을 한다(Almansoof, Nuhmani, & Muaidi, 2023). 발목관절은 목말뼈 목(talus neck)과 가쪽복사(lateal malleolus) 등의 골 조직과 많은 인대 및 연부조직으로 연결되어 있다. 이러한 구조적 특성 때문에 발목관절에 손상이 발생하여 목말뼈의 위치가 1mm만 변해도 체중부하에 이용되는 발목 관절면이 20~40% 감소된다(정현철, 임난영, 2010).

신체 하중의 지지뿐만 아니라 발목관절의 움직임은 자세조절능력과 신체의 힘 전달에도 관여하여(Shitara et al., 2021), 발목관절의 부상이 반복적으로 발생하면 근신경과 근 기능 장애를 유발하여 만성적인 발목불안정성 또는 기능적 발목불안정성을 유발할 수 있다(Menz, Morris, & Lord, 2005). 이러한 발목 불안정성은 발목 주위를 둘러싸고 있는 인대, 근육, 건 등의 운동감각신경과 근력 및 협응력을 저하시켜 자세조절 능력을 저하시키게 된다(Docherty, Valovich McLeod, & Shultz, 2006).

자세균형 조절(Postural balance control)은 균형적인 자세를 유지하거나 움직임 중 외부의 상황에도 불구하고 균형을 유지하는 능력으로(Pollick et al., 2000), 정적 상황에서 자세를 유지하는 것은 신체의 흔들림을 줄이면서 신체 균형을 유지하는 정적 균형 능력과(Paillard & Noé, 2015), 동적 상황에서 자세를 유지하는 것은 복잡한 움직임과 흔들림과 같은 조건에서 신체 균형을 유지하는 동적 균형 능력이 있다(Pollick et al., 2000). 골프 경기는 골프장 지형상 지면이 편평하지 않거나 경사가 존재하기 때문에 성공적인 타격을 위해서는 상황에 맞추어 자세를 유지하고 스윙하는 동안 신체균형을 유지해야 하므로(Smith, Roberts, Wallace, Wah Kong, & Forrester, 2015), 정적 및 동적 균형능력이 모두 요구된다. 그러나 발목관절의 부상과 이에 따른 발목 불안정성은 자세조절 능력을 저하시키고 골프 경기력에 영향을 줄 수 있다(Gordon, Moir, Davis, Witmer, & Cummings, 2009).

또한, 발목관절의 손상은 발목관절의 각도를 변화

시키고(Marta, Silva, Castro, Pezarat- Correia, & Cabri, 2012), 엉덩관절(hip joint)의 안쪽돌림(internal rotation)과 무릎관절(knee joint)의 바깥굽음(knee valgus) 각도와 관련되어(Hewett et al., 2015) 무릎관절 등 하지 손상과도 연관이 있다(Burns, Pierson, Roos, & Nakajima, 2017). 따라서 골프선수들의 하지손상을 예방하고 관리를 하기 위해서는 발목의 손상에 따라 나타날 수 있는 다양한 변화를 알아야 할 필요가 있다.

이에 이 연구는 남자 아마추어 골프선수를 대상으로 발목손상에 따른 발목 불안정성, 하지관절각도, 골프 경기력 및 자세조절능력을 알아보고, 골프선수들의 손상에 따른 변화와 대처 방안을 제시하고자 실시되었다.

II. 연구 방법

1. 분석 대상

이 연구는 대한골프협회에 전문선수로 등록되어 있는 아마추어 남성 골프선수 30명을 대상으로 실시하였다. 모든 대상자는 측정변인에 영향을 줄 수 있는 근골격계 질환이 없고, 최근 3개월 이내 외과적 수술 경험이 없는 자로 선정하였다. 연구의 목적과 절차 및 유의사항을 충분히 설명한 뒤 자발적 참여에 대한 동의를 얻었으며, 이에 동의한 인원들만 본 연구에 포함하였다. 연구대상자의 일반적인 특성은 <표 1>과 같다. 손상 여부에 따른 집단 간 신체구성

과 선수경력의 차이는 나타나지 않았으며, 손상 부위에 따른 빈도 차이도 나타나지 않았다.

표 1. 하지 손상여부에 따른 대상자들의 특성

변인	손상 여부		t	p
	무(n=18)	유(n=11)		
나이(세)	21.0±3.1	20.1±3.3	.720	.478
신장(cm)	172.3±4.9	173.6±7.8	-.4787	.636
체중(kg)	76.6±8.2	72.5±11.6	.9883	.331
BMI(kg/m ²)	25.8±1.9	24.0±2.8	1.7832	.085
체지방률(%)	25.4±5.38	21.2±6.7	1.7212	.096
선수경력(년)	8.0±2.3	7.0±3.9	.751	.459
손상부위			χ^2	p
왼쪽(n, %)	6(54.5%)		3.13	.077
오른쪽(n, %)	4(36.4%)			
양쪽(n, %)	1(9.1%)			

2. 측정 방법

1) 신체 구성

신장은 자동신장계(ds-102, Sewoo, Korea)를 사용하였다. 신체조성은 Inbody 320(Inbody, Korea)을 사용하여 체중, 체지방률, 체질량지수(BMI)를 측정하였다. 신장은 0.1cm 단위까지 측정하고, 체중은 0.1kg 단위까지, 체지방률은 0.1% 단위까지 측정하였다.

2) 손상여부 설문 조사

골프 선수들의 손상 발생률은 골프 선수 경력동안 골프 연습이나 경기를 하면서 손상 받은 부위에 대해 설문조사를 통해 조사하였다(Minghelli, Soares, Cabrita, & Martins, 2024). 손상은 골프 연습의 결

과로 발생한 상태 또는 증상으로 정의되며, 선수가 최소한 하루 동안 훈련이나 경기를 중단할 경우, 골프 연습을 중단하지는 않았지만 훈련 시간이나 강도 또는 동작을 수정했어야 할 경우, 전문의에 의해 치료받아야 할 증상을 나타낼 경우에 손상이 있는 것으로 간주하였다.

3) 발목 불안정성 조사

발목 불안정성 검사는 킴벌랜드 발목 불안정성 도구(Cumberland ankle instability tool, CAIT)를 이용하였다. CAIT는 통증, 활동성, 방향성, 계단보행, 외발서기, 점핑, 불안정한 지면, 발목 비틀림 및 비틀림 회복의 9가지 항목으로 구성되어 있다(Wright, Arnold, Ross & Linens, 2014).

4) 하지관절 가동범위 측정

엉덩관절가동범위는 안쪽돌림과 가쪽돌림을 측정하였다. 대상자가 검사테이블의 가장자리에 무릎을 90° 굽히고 앉은 자세에서 각도기(goniometer)의 축을 무릎뼈의 중앙에 놓고, 고정팔은 지면과 수직으로 정렬한 상태로 먼쪽 넙다리부가 안쪽과 가쪽으로 움직이는 각도를 측정하였다.

발목관절의 가동범위는 안쪽번짐(inversion)과 가쪽번짐(eversion)을 측정하였다. 대상자가 검사테이블의 가장자리에 무릎을 90° 굽히고 앉은 자세에서 각도기의 축을 양쪽 복사 사이의 발목 중앙에 놓고, 고정팔은 정강뼈거친면을 참고점으로 종아리 앞쪽 중심에 정렬한 상태로 2번째 발허리뼈 정중선과 정렬한 움직임팔의 각도를 측정하였다.

5) 자세조절능력 검사

정적균형 검사는 눈뜨고 및 눈감고 외발서기 검사를 실시하였다. 어깨너비로 다리를 벌리고 선 자세에서 팔은 벌려서 어깨 높이로 올리고, 한쪽 발을 90° 굽힘하여 올린 후 눈뜨고 및 눈감고 서 있는 최대 시간을 측정하였다.

동적균형 검사는 Y-balance 하지 검사(Lower extremity Y-balance test)를 실시하였다. Y-balance 키트의 가운데 박스에 한 발로 올라서서 균형을 잡은 다음 앞쪽(anterior, ANT), 뒀안쪽(posteromedial, PM), 뒀가쪽(posterolateral, PL) 3가지 방향으로 지탱하지 않은 발을 이용하여 최대한 멀리 뻗어 3방향의 박스를 최대한 멀리 밀어주고, 도달한 거리를 측정하였다. 파울을 제외하고는 1번의 최대 노력으로 검사를 실시하였다.

6) 골프 경기력 측정

경기수행력을 측정을 위해 Trackman 4(Trackman, Denmark)를 사용하였다. 측정 장비는 실내 골프연습장의 타석 뒤 3m 지점에 설치하였다. 본 실험 전 10분 동안 스트레칭을 진행한 후 10분간 스윙 연습을 실시하였다. 측정 결과의 타당성을 높이기 위해 모든 참가자는 동일한 티 높이와 동일 규격의 공을 사용하였으며, 클럽 역시 동일한 드라이버를 사용하도록 통제하였다(김정원, 2024). 각 스윙 간 휴식 시간은 1분으로 설정하였으며, 총 15번의 스윙을 수행하였다. 경기수행력 변인으로 비거리, 클럽 헤드 스피드, 볼 스피드, 스매시 팩터로 선정하였다(Brožka et al., 2023). 비거리는 볼이 타격 후 낙하 지점까지 이동한

총 거리로 미터(m) 단위로 산출하였다. 클럽 헤드 스피드는 임팩트 순간 클럽 헤드가 움직이는 속도를 의미하며 km/h 단위로 측정하였다. 볼 스피드는 임팩트 직후 볼이 획득하는 초기 속도를 의미하며, 마찬가지로 km/h 단위로 산출하였다. 스매시 팩터는 볼 스피드를 클럽 헤드 스피드로 나눈 값으로, 클럽 헤드 스피드가 실제 볼 속도로 얼마나 효율적으로 전환되는지를 뜻한다. 측정 변인에 대한 결과값은 15회 스윙의 평균값을 최종 결과값으로 활용하였다.

3. 자료처리

본 연구의 통계적 자료처리는 Jamovi 2.3.28 프로그램을 이용하여 모든 측정값의 평균과 표준편차를 산출하였다. 골프선수의 하지의 손상 발생부위는 빈도분석(Frequencies analysis)을 실시하였다. 손상 여부에 따른 발목 불안정성, 경기 수행력, 하지관절가동범위의 차이는 독립검정(Independent t-test)을 실시하였다. 본 연구의 통계적 유의성은 $p < .05$ 로 하였다.

Ⅲ. 결과 및 논의

아마추어 남성 골프선수를 대상으로 남자 아마추어 골프선수를 대상으로 발목손상에 따른 발목 불안정성, 하지관절각도, 골프 경기력 및 자세조절능력을 분석한 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 발목관절 손상여부에 따른 발목 불안정성

발목관절 손상여부에 따른 발목 불안정성을 분석한 결과는 <표 2>와 같다. 통증(Q1)($p < .01$), 외발서기(Q5)($p < .05$) 및 총점($p < .05$)에서 손상여부에 따른 유의한 차이를 나타냈다.

표 2. 발목관절 손상여부에 따른 발목 불안정성

변인	손상 여부		t	p
	무(n=18)	유(n=11)		
Q1(점)	3.5±3.5	2.5±4.5	8.9551	.006**
Q2(점)	3.3±2.0	3.1±1.2	2.1336	.155
Q3(점)	2.8±1.6	2.3±1.0	2.7545	.108
Q4(점)	2.8±1.4	2.3±1.0	.8132	.375
Q5(점)	2.2±0.8	1.7±0.4	6.7689	.016*
Q6(점)	2.7±1.4	1.9±1.3	.2356	.631
Q7(점)	3.5±1.8	3.0±1.3	3.5450	.070
Q8(점)	3.3±1.1	2.4±1.2	.0289	.866
Q9(점)	2.4±1.0	2.1±1.3	.8784	.360
총점(점)	26.5±10.4	21.3±6.1	4.4735	.043*

Q: Question(질문)
* $p < .05$, ** $p < .001$

2. 발목관절 손상여부에 따른 하지관절가동범위

발목관절 손상여부에 따른 하지관절가동범위를 분석한 결과는 <표 3>과 같다. 오른쪽 발목관절의 안쪽변짐($p < .001$)에서 유의한 차이가 나타났으며, 왼쪽과 오른쪽 엉덩관절의 가쪽돌림($p < .05$)에서 유의한 차이가 나타났다.

표 3. 발목관절 손상여부에 따른 발목과 엉덩관절 가동범위

변인		손상 여부		t	p
		무(n=18)	유(n=11)		
발목관절(°)					
왼	IV	30.9±9.5	30.6±8.3	.802	.378
	EV	15.7±4.1	15.9±6.0	.578	.453
오	IV	27.4±9.5	29.9±4.2	19.082	<.001***
	EV	16.5±7.1	14.8±4.1	1.873	.182
엉덩관절(°)					
왼	IR	24.0±7.5	23.8±9.1	.705	.408
	ER	23.0±4.8	25.1±10.3	5.697	.024*
오	IR	24.3±7.3	28.1±8.9	.315	.579
	ER	22.0±4.7	25.6±10.4	6.968	.013*

왼: 왼쪽, 오: 오른쪽

IV: Inversion(안쪽번짐), EV: Eversion(가쪽번짐), IR: Internal rotation(안쪽돌림), ER: External rotation(가쪽돌림)

* $p<.05$, *** $p<.001$

3. 발목관절 손상여부에 따른 자세조절능력

발목관절 손상여부에 따른 자세조절능력을 분석한 결과는 <표 4>와 같다. 동적균형능력 중 왼쪽 뒤안쪽($p<.05$)에서 유의한 차이가 나타났다.

표 4. 발목관절 손상여부에 따른 자세조절능력

변인		손상 여부		t	p
		무(n=18)	유(n=11)		
정적					
왼	OE	78.4±15.9	61.2±27.2	1.839	.076
	CE	23.4±17.6	15.3±13.8	1.375	.180
오	OE	68.4±18.7	57.6±27.0	1.133	.267
	CE	17.9±12.8	17.1±18.6	.130	.898
동적					

변인		손상 여부		t	p
		무(n=18)	유(n=11)		
왼	ANT	68.1±4.9	68.2±6.7	-.0646	.949
	PM	118.3±9.5	105.7±7.4	2.3606	.025*
	PL	106.0±5.4	105.7±7.4	.1236	.902
오	T	97.5±5.4	94.1±6.6	1.3842	.177
	ANT	66.3±4.9	67.9±7.0	-.6549	.518
	PM	114.8±10.9	103.1±24.4	1.4403	.161
	PL	111.1±7.7	107.6±8.9	1.0723	.293
	TS	97.4±5.6	92.9±9.82	1.3538	.187

왼: 왼쪽, 오: 오른쪽

OE: Open Eyes(눈뜨고 외발서기),

CE: Closed Eyes(눈감고 외발서기)

ANT: Anterior(앞쪽), PM: Posteromedial(뒤안쪽),

PL: Posterolateral(뒤가쪽), T: Ttotal Score(총점),

* $p<.05$

표 5. 발목관절 손상여부에 따른 경기수행력

변인		손상 여부		t	p
		무(n=18)	유(n=11)		
경기수행력					
핸드캡(타수)		73.9±3.6	72.9±1.4	-.792	.435
비거리(m)		238.7±18.8	228.1±20.5	-1.381	.179
클럽헤드					
스피드(m/s)		167.1±13.3	161.1±13.8	-1.149	.261
볼 스피드					
(m/s)		245.3±20.4	235.9±22.4	-1.122	.272
스매쉬 팩터		1.5±0.1	1.5±0.0	.443	.661

4. 발목관절 손상여부에 따른 경기수행력

발목관절 손상여부에 따른 경기수행력을 분석한 결과는 <표 5>와 같다. 모든 변인에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

IV. 논의

아마추어 남성 골프선수를 대상으로 남자 아마추어 골프선수를 대상으로 발목손상에 따른 발목 불안정성, 하지관절각도, 골프 경기력 및 자세조절능력을 분석한 결과에 대한 논의는 다음과 같다.

발목손상에 따른 아마추어 남성 골프선수의 신체적 특성은 손상여부에 따른 유의한 차이가 나타나지 않았다. 발목손상의 부위도 왼쪽과 오른쪽의 유의한 차이가 나타나지 않았다. 골프선수들은 우수한 경기력을 내기 위하여 골프경기 기술뿐만 아니라 체력이 요구되며, 이에겐 근력, 파워, 근지구력, 유연성, 순발력과 협응력 등 다양한 체력요인들이 서로 균형을 이루어야 한다(Gordon et al., 2009). 따라서 아마추어 남성 골프 선수들은 골프 연습 이외에도 체력을 위한 운동을 매일 실시하기 때문에 발목손상여부에 따른 신체적 특성의 차이가 나타나지 않은 것으로 생각된다.

발목손상에 따른 아마추어 남성 골프선수의 발목 불안정성은 손상여부에 따라 손상을 경험한 선수가 스포츠 활동이나 고르지 못한 지면에서의 달리기나 걷기 시 통증을 경험($p < .01$)하는 것으로 나타났으며, 한발서기 시 불안정성을 더 많이 느끼는 것으로 나타났다($p < .05$). 또한 발목 불안정성 점수가 30점 중 25점 이하인 경우 발목 불안정성이 있는 것으로 판정한다고 하였는데(Wright et al., 2014) 발목부상을 경험한 아마추어 남성 골프선수들은 전체 평균이 21.3점으로 발목 불안정성이 있는 것으로 나타나 총점에서 유의한 차이를 나타냈다($p < .05$). 완벽한 골프 경기력을 위

해서는 준비 자세인 어드레스부터 백스윙과 다운스윙까지 체중이동이 순차적으로 발생하면서 다운스윙 시 최대 지면반력(ground reaction force)을 발생시켜 스윙 스피드를 향상시켜야 한다(Okuda, Armstrong, Tsunozumi, & Yoshiike, 2002). 특히 다운스윙 시 리드하는 다리에 힘의 부하율이 80% 이상 나타나기 때문에 무릎과 발목에 가해지는 스트레스는 커지게 된다(Leadbetter, 2006). 특히 발목의 회전각도에 따라 발목과 무릎에서 발생하는 토크의 차이가 발생할 수 있고(Guo, Axe & Manal, 2007), 무릎에서의 모멘트(moment)도 달라지게 된다(Lynn, & Noffal, 2010). 따라서 손상경험이 있는 선수들이 더 높은 발목의 통증과 한발서기에 따른 발목 불안정성을 나타냈으므로 골프 경기력에도 차이가 있을 것으로 생각하였으나, 골프 경기력에서는 모두 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 연구 대상자가 현재도 아마추어 대회에 꾸준히 출전하며, 주 6회 이상의 신체적 단련과 기술적 연습을 실시하고 있었고, 선수경력과 핸디캡의 차이가 없었기 때문으로 생각된다. 또한, 이 연구에서는 발목 손상 여부만을 기준으로 집단을 분류하였는데, 손상 경험이 있는 집단의 대상자 수가 손상 경험이 없는 집단에 비해 상대적으로 적었다. 특히, 손상 부위별로 세분화하면 각 집단의 수가 더욱 작아져 통계적 차이를 나타내기 어려울 가능성이 존재한다(Hopkins, 2020; Lakens, 2021). 추후 연구에서는 손상 정도, 치료 이력, 그리고 손상 후 경과 기간 등을 고려하여 더 많은 대상자를 확보한 연구가 필요할 것으로 생각되며, 이 연구의 표본 크기와 집단 간 불균형의 제한점을 감안하여 결과를 해석해야 할 필

요성이 있는 것으로 생각된다.

그러나 발목손상에 따른 하지관절 가동범위는 발목손상을 경험한 선수의 오른쪽 안쪽번짐의 각도가 더 높게 나타났고($p < .001$), 엉덩관절의 왼쪽과 오른쪽 가쪽돌림의 각도가 더 높은 것으로 나타났다($p < .05$). 발목관절의 각도 변화는 스윙 시 무릎관절의 파워사슬에 영향을 주고, 무릎관절에 가해지는 부하를 증가시켜 무릎관절의 손상 발생률이 증가될 수 있다고 하였다(Marta et al., 2012). 또한, 무릎 손상이 있는 골퍼는 스윙 시 더 작은 발목 가쪽돌림 각도와 더 큰 엉덩관절의 굽힘과 같이 지면에 있는 발목 가쪽돌림에 대한 보상작용으로 발의 먼쪽 부분에 더 큰 운동 각도가 나타날 수 있다고 하였다(Lin, Peng, Yang, Hsu, Hamill, & Tang, 2023). 발목의 각도 변화는 종아리근의 근활성 반응시간을 감소시켜 움직임의 발생을 늦출 수 있으며(Denyer, Hewitt, & Mitchell, 2013), 과도한 다리 가쪽돌림과 발목관절 각도의 변화는 골프 스윙 시 무릎관절의 모멘트에 영향을 주어 더 높은 잠재적 손상 위험을 증가시킬 수 있다. 따라서, 발목 각도와 엉덩관절의 변화에 따른 자세의 변형이 나타나지 않도록 손상을 받은 골퍼 선수들의 관리가 필요할 것으로 생각된다.

발목손상은 가벼운 “뺨(sprain)”일지라도 반복되어 만성적인 발목 불안정성이 되면, 인대 이완뿐만 아니라 고유감각결핍, 짧은 종아리근(peroneus brevis)과 긴 종아리근(peroneus longus)의 근력약화, 지연된 신경근 활성화 및 한발 하중 시 정적 및 동적 균형의 상실과 관련 있는 것으로 보고되었다(Fraser et al., 2020). 다양한 스포츠 종목에 참여하는 남자

대학선수 384명의 발목관절의 인대손상에 따른 동적균형능력을 측정된 선행연구에서는 발목관절 손상이 있는 선수의 앞쪽(ANT) 뺨음길이가 유의하게 짧은 것으로 보고하였다(Hartley et al., 2018). 이 연구에서 발목관절 손상에 따른 자세조절능력은 정적균형능력에서는 손상여부에 따른 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 동적균형능력으로 측정된 YBT 검사에서 손상을 경험한 선수의 왼쪽 뒤안쪽(PM) 뺨음길이가 유의하게 짧은 것으로 나타났다($p < .05$). 이러한 결과의 차이는 골프 스윙 시 다운스윙 시 내번과 외번이 발생하는데(한근호, 이재우, 박준성, 2022) 한발로 서서 다른 발로 뒤안쪽으로 발을 뺨을 때 발목관절의 내번이 발생하고 이에 따른 불안정성에 의한 결과로 생각된다. 하지 YBT 검사는 동적균형능력으로도 측정되지만 손상을 예측하거나 발생할 수 있는 가능성을 탐색하는 도구로도 사용된다(Luedke et al., 2020). 건강한 성인선수를 대상으로 한 하지 YBT검사 결과 총점이 82.1~91.8%로 보고되었는데(Stiffler et al., 2015), 이 연구에서는 92.9~97.4%로 더 좋은 성적을 나타내었다. 이러한 결과는 아마추어 남성 골퍼선수들의 동적균형능력이 선행연구보다 높은 결과로 이 연구에 참여한 골퍼 선수들의 자세조절능력이 잘 관리되고 유지되고 있음을 나타낸 결과로 생각된다.

골프 경기에서 드라이버 샷의 비거리는 경기력의 핵심적인 요인으로 코스공략과 세컨샷 클럽선택에 많은 영향을 준다. 따라서 골퍼 선수들을 드라이버 비거리를 증가시키기 위해 많은 노력을 하게 되는데, 드라이버 샷의 비거리에 영향을 주는 요인이 클럽헤드 스

피드와 볼 스피드이며, 클럽헤드가 볼에 맞는 정확도가 스매쉬 팩터이다. 이 연구에서는 발목 손상여부에 따라 핸디캡뿐만 아니라 모든 경기력관련 요인에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 이러한 결과는 발목 손상 경험이 있는 선수들이 발목불안정성을 나타내었으나, 발목손상여부에 따른 자세조절능력에서 유의한 차이가 없었고, 지속적인 기술적 훈련으로 경기력을 유지하고 있기 때문으로 생각된다. 그러나 연습장과 달리 골프장의 지면이 고르지 않고 경사가 있기 때문에 경기 시에는 영향을 줄 수도 있을 것이며, 페어웨이 적중률이나 샷 정확도와 같은 경기 시 나타날 수 있는 변화에 대한 조사가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

V. 결론

아마추어 남성 골프선수를 대상으로 남자 아마추어 골프선수를 대상으로 발목손상에 따른 발목 불안정성, 하지관절각도, 골프 경기력 및 자세조절능력

을 분석한 결과에 대한 결론은 다음과 같다.

발목 손상 여부에 따라 발목 불안정성의 통증, 외발서기, 총접에서 유의한 차이를 나타내고, 오른쪽 발목의 안쪽변잡과 양쪽 엉덩관절의 가쪽돌림에서 유의한 차이를 나타냈다. 또한, 동적 안정성에서 뒤안쪽 뻗음길이에서 유의한 차이를 나타냈다. 그러나 경기수행력에서는 유의한 차이를 나타내지 않았다.

이러한 결과는 골프선수들이 현재 경기에 참여하고 있는 선수들이며, 주 6회 이상의 훈련에 참여하여 기술적 훈련과 신체단련을 하여 자세조절 능력에서 많은 변인들의 차이가 나타나지 않았기 때문으로 생각된다. 또한 손상 여부에 따른 표본 수의 크기와 불균형이 결과 해석에 영향을 주었을 수도 있으므로 향후 이러한 부분을 고려한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한, 연습장과 같은 안정된 지면과 달리 골프장의 지면은 고르지 않고 경사가 있기 때문에 다른 결과가 나타날 수도 있을 것으로 생각되며, 실제 경기 상황에서의 차이를 분석한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 김정원. (2024). 12주간의 타바타(TAVATA) 운동이 아마추어 중년 여성 골퍼의 신체구성 및 체력, 골프 수행력에 미치는 영향. **골프연구**, 18(1), 87-96.
- 이승재(2023). 급성 발목염좌 골퍼선수에게 아쿠아백 재활운동이 발목관절의 근기능에 미치는 영향. **골프연구**, 17(1), 17-24.
- 정현철, & 임난영. (2010). 테이핑요법이 발목부위 손상 대상자의 관절운동범위, 통증 및 불편감에 미치는 효과. **근관절건강학회지**, 17(2), 124-131.
- 한근호, 이재우, & 박준성. (2022). 스탠스 유형에 따른 다운스윙 시 발목 토크 및 지면반력의 차이. **골프연구**, 16(2), 17-25.
- Almansoof, H. S., Nuhmani, S., & Muaidi, Q. (2023). Role of ankle dorsiflexion in sports performance and injury risk: A narrative review. *Electronic Journal of General Medicine*, 20(5), 521-530.
- Brožka, M., Kotrba, M., Zah lka, F., & Gryc, T. (2023). Impact factors analysis: Differences in high-level golfers. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 23(4), 400-412.
- Burns, K. N., Pierson, M. A., Roos, K. G., & Nakajima, M. A. (2017). Relationship between ankle dorsiflexion range of motion and dynamic postural control. *Journal of Athletic Training*, 52(6), 138-145.
- Docherty, C. L., Valovich McLeod, T. C., & Shultz S. (2006). Postural control deficits in participants with functional ankle instability as measured by the balance error scoring system. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 16(3), 203-208.
- Denyer, J. R., Hewitt, N. L., & Mitchell, A. C. (2013). Foot structure and muscle reaction time to a simulated ankle sprain. *Journal of Athletic Training*, 48(3), 326-330.
- Fraser, J. J., Koldenhoven, R. M., Jaffri, A. H., Park, J. S., Saliba, S. F., Hart, J. M., & Hertel, J. (2020). Foot impairments contribute to functional limitation in individuals with ankle sprain and chronic ankle instability. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28, 1600-1610.
- Gordon, B. S., Moir, G. L., Davis, S. E., Witmer, C. A., & Cummings, D. M. (2009). An investigation into the relationship of flexibility, power, and strength to club

- head speed in male golfers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(5), 1606–1610.
- Hartley, E. M., Hoch, M. C., & Boling, M. C. (2018). Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(7), 676–680.
- Guo, M., Axe, M. J., & Manal, K. (2007). The influence of foot progression angle on the knee adduction moment during walking and stair climbing in pain free individuals with knee osteoarthritis. *Gait & Posture*, 26(3), 436–441.
- Hewett, T. E., Myer, G. D., Ford, K. R., Heidt, R. S., Jr., Colosimo, A. J., McLean, S. G., van den Bogert, A. J., & Succop, P. (2005). Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: A prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(4), 492–501.
- Hopkins, W. G. (2020). Precision of measurement and reliability in sport and exercise science. *Journal of Sports Sciences*, 38(17), 1937–1946.
- Lakens, D. (2021). Sample size justification. *Collabra: Psychology*, 7(1), 33267–33295.
- Leadbetter, D. (2006). *Leadbetter's quick tips: The very best short lessons to fix any part of your game*. Gotham Books.
- Lin, Z. J., Peng, Y. C., Yang, C. J., Hsu, C. Y., Hamill, J., & Tang, W. T. (2023). Lower limb biomechanics during the golf downswing in individuals with and without a history of knee joint injury. *Bioengineering*, 10(5), 626–634.
- Luedke, L. E., Geisthardt, T. W., & Rauh, M. J. (2020). Y-balance test performance does not determine non-contact lower quadrant injury in collegiate American football players. *Sports*, 8(3), 27–35.
- Lynn, S. K., & Noffal, G. J. (2010). Frontal plane knee moments in golf: Effect of target side foot position at address. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(2), 275–281.
- Marta, S., Silva, L., Castro, M. A., Pezarat-Correia, P., & Cabri, J. (2012). Electromyography variables during the golf swing: A literature review. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 22(6), 803–813.
- Menz, H. B., Morris, M. E., & Lord, S. R. (2005). Foot and ankle characteristics associated with impaired balance and functional

- ability in older people. *Journal of Gerontology: Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(12), 1546–1552.
- Minghelli, B., Soares, A. S. P., Cabrita, C. D., & Martins, C. C. (2024). Epidemiology of musculoskeletal injuries in golf athletes: A championship in Portugal. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(5), 542–553.
- Nelson, J. A., Wardell, R. M., Richter, D. L., & Schenck, R. C. (2022). Knee mechanics in the golf swing and the potential risk for injury to the anterior cruciate ligament: A review. *Western Journal of Orthopaedics*, 11(1), 1–20.
- Okuda, I., Armstrong, C. W., Tsunozumi, H., & Yoshiike, H. (2002). *Biomechanical analysis of professional golfer's swing: Hidemichi Tanaka*. In A. J. Cochran & M. R. Farrally (Eds.), *Science and Golf IV* (pp. 18–27). Routledge.
- Paillard, T., & No, F. (2015). Techniques and methods for testing the postural function in healthy and pathological subjects. *BioMed Research International*, 891390–891402.
- Pollock, A. S., Durward, B. R., Rowe, P. J., & Paul, J. P. (2000). What is balance? *Clinical Rehabilitation*, 14(4), 402–406.
- Robinson, P. G., Murray, I. R., Duckworth, A. D., & Clement, N. D. (2019). Systematic review of musculoskeletal injuries in professional golfers. *British Journal of Sports Medicine*, 53(1), 13–18.
- Shitara, H., Tajika, T., Kuboi, T., Ichinose, T., Sasaki, T., Hamano, N., & Chikuda, H. (2021). Ankle dorsiflexion deficit in the back leg is a risk factor for shoulder and elbow injuries in young baseball players. *Scientific Reports*, 11(1), 5500–5510.
- Smith, A., Roberts, J., Wallace, E., Kong, P. W., & Forrester, S. (2015). Golf coaches' perceptions to key technical swing parameters compared to biomechanical literature. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 10(4), 739–755.
- Stiffler, M. R., Sanfilippo, J. L., Brooks, M. A., & Heiderscheit, B. C. (2015). Star excursion balance test performance varies by sport in healthy division I collegiate athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(10), 772–780.
- Walker, C. T., Uribe, J. S., & Porter, R. W. (2019). Golf: A contact sport. Repetitive traumatic discopathy may be the driver of early lumbar degeneration in modern-era golfers. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 31(6), 914–917.

- Wright, C. J., Arnold, B. L., Ross, S. E., & Linens, S. W. (2014). Recalibration and validation of the Cumberland Ankle Instability Tool cutoff score for individuals with chronic ankle instability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 95*(10), 1853–1859.

The Impact of Ankle Injuries on Joint Function, Postural Control, and Performance in Amateur Male Golfers

Yun-A Shin(Dankook University, professor) · Hee-Jin Han(Dankook University, PhD student) ·
Gwang Yeal Baek(Dankook University, PhD student)

ABSTRACT

This study aimed to investigate ankle instability, lower limb joint angles, postural control, and golf performance in relation to ankle injuries among male amateur golfers, and to suggest potential interventions based on injury-related changes. A total of 30 male amateur golfers registered with the Korea Golf Association participated in the study. Differences in ankle instability, joint angles, postural control, and golf performance based on ankle injury status were analyzed using independent t-tests. Significant differences were found in ankle instability, including pain ($p < .01$), single-leg stance ($p < .05$), and total score ($p < .05$). Regarding lower limb joint angles, there was a significant difference in right ankle inversion ($p < .001$), and significant differences in hip external rotation on both sides ($p < .05$). In postural control, a significant difference was observed in the left posteromedial reach distance of the dynamic balance test ($p < .05$). However, no significant differences in golf performance were found based on ankle injury status. These findings suggest that consistent technical and physical training, such as participating in more than six training sessions per week, may mitigate the functional impact of ankle injuries on posture control. Nonetheless, due to potential differences between driving range and real-game conditions, further research is needed to explore golf performance in actual competitive settings.

Key words: amateur golfers, ankle injury, ankle instability, range of motion, postural control, Golf performance

논문 접수일 : 2025. 08. 18

논문 승인일 : 2025. 09. 16

논문 게재일 : 2025. 09. 30