

엘리트 여자 핸드볼 선수들의 스포츠 손상 역학조사

김찬우 · 박기준^{1,2†}

강원대학교 보건과학대학 물리치료학과, ¹단국대학교 특수교육과 물리 및 작업치료, ²스포츠클럽 필립 SRP

Injuries in Female Elite Korean Handball Athletes: An Epidemiological Study

Chan-Woo Kim · Ki-Jun Park, PhD^{1,2†}

College of Health Science, Kangwon National University,

¹Department of Special Education (Physical & Occupational Therapy), Dankook University

²Department of SRP, Sports Club PHILLIP

Received: February 16, 2020 / Revised: February 19, 2020 / Accepted: March 4, 2020

© 2020 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: This study examined the incidence, location, and characteristics of sports injuries according to the position in Korean female elite handball athletes.

METHODS: Thirty handball athletes, who trained at between January 2019 and December 2019 were enrolled. The event, position, and location of injury were recorded according to the IOC's Daily injury reports form. The incidence of sports injury was examined with the 95% confidence interval (CI), and the difference in the incidence of injury by position was presented as the rate ratio (RR). Moreover, differences in the location of the sports injury according to the position were examined using χ^2 tests.

RESULTS: A total of 148 sports injuries occurred in the

handball players, with an incidence of 22.71 cases of injury per 1,000 exposures (95% CI 19.05 - 26.37). The incidence of injury was highest in the Competition group, followed by the Weights and Training groups. The most common location of sports injury was the lower extremity, followed by the upper extremity, trunk. No significant differences in the location of sports injuries were observed according to the position ($p = .384$). In addition, the knee, ankle, lumbar spine/lower back, shoulder/clavicle were common sites of sports injury among handball players.

CONCLUSION: These results provide a baseline for predicting sports injuries occurring in athletes during games, and would provide useful information for developing performance enhancement as well as injury prevention programs.

Key Words: Injury, Handball athletes, Epidemiology, Sports injury

I. 서론

현대의 핸드볼은 덴마크, 독일, 스웨덴에서 19세기 말경에 처음 소개되었으며, 1938년 독일에서 세계선수

†Corresponding Author : Ki-Jun Park

kuriyanga@naver.com, <https://orcid.org/0000-0003-0382-6978>

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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

권대회가 처음 개최되었다[1]. 또한 1936년 베를린 올림픽에서 정식 종목으로 채택되었으며, 1976년 몬트리올 올림픽에서는 여자 핸드볼이 채택되었다. 오늘날 핸드볼은 180여 개국, 113만여 개 팀이 활동 중이며, 올림픽에 가장 많이 참가한 스포츠 중 하나이다[1,2].

우리나라 여자 핸드볼 팀은 8개 팀으로 약 110여 명의 선수만이 등록되어 있다[3]. 그럼에도 불구하고, 우리나라 여자 핸드볼팀은 올림픽과 아시안게임 등 각종 국제 경기대회에서 우수한 성적을 내며[3], 우생순(우리 생애 최고의 순간) 신화를 써 내려갔다. 이렇게 열악한 환경 속에서도 우리 여자 핸드볼팀은 최근까지도 세계 정상급 경기력을 유지하고 있으며[4], 고도의 기술 및 팀플레이를 습득하기 위해 높은 강도의 훈련에 참가하고 있다[5]. 이러한 과정은 선수들의 경기력 향상에는 도움이 되지만[6], 스포츠 손상 발생 위험을 크게 높인다[5]. 특히 핸드볼은 선수들 간의 신체 접촉이 많은 스포츠로써[7], 항시 스포츠 손상 발생 위험에 노출되어 있다.

이러한 스포츠 손상이 선수들에게 발생하면, 경기력 저하는 물론, 선수 활동에도 악영향을 미치며[8], 은퇴까지 이어지기도 한다[9]. 이렇듯 선수들에게 스포츠 손상은 최대의 적이자, 경기력 향상과 활발한 선수 활동을 위해서는 간과할 수 없는 필수 요소 중 하나이다. 이전 리우 올림픽[10]과 런던 올림픽[11]에서 시행한 역학조사에 따르면 핸드볼은 같은 구기 종목인 농구와 배구보다 높은 스포츠 손상 발생률을 보였다(선수 100명당 손상 발생률 핸드볼 : 21.78건, 농구 : 11.15건, 배구 : 6.94건). 최근 국제올림픽위원회(IOC)는 선수들의 스포츠 손상을 예방하여 경기력 향상과 안전성을 보장하기 위해 노력하고 있다[12]. 스포츠 현장에서 손상 예방을 위해서는 손상 발생률과 손상 위치 그리고 손상 유형을 파악하는 것이 무엇보다도 중요하다[13]. 그에 따라 핸드볼 선수들의 역학조사를 시행한 국내 선행 연구가 있었으나[4,5,14], 대부분의 연구가 특정 대회에 참가한 선수들을 대상으로 자기 기입식 설문에 의한 연구들이라는 제한 점이 있었다. 또한, 핸드볼 선수들은 각 포지션에 따라 특성과 역할이 상이하여[15], 스포츠 손상의 차이가 있을 것으로 사료된다. 따라서 본 연구는 대한체육회 가맹 경기단체에 등록되어, 국내 및 국제경기대

회에 출전하여 기량을 겨루는 전문 체육선수 즉, 엘리트 여자 핸드볼 선수들을 대상으로 포지션 및 스포츠 손상 발생 시점에 따른 손상 발생률과 손상 위치 그리고 손상 유형을 알아보기 위하여 전향적 연구를 진행하였다.

II. 연구 방법

1. 연구참여자

본 연구는 2019년 1월부터 2019년 12월까지 두 개의 소속팀에서 훈련한 32명의 엘리트 여자 핸드볼 선수들이 연구참여자로 최초 선정되었다. 모든 연구 참여자들은 연구 목적에 대한 충분한 설명과 동의를 구하였으며, 자발적으로 연구에 참여하기로 동의한 30명의 선수들만 동의서에 서명 후 연구에 참여하였다.

엘리트 여자 핸드볼 선수들은 평균 주당 5 회 훈련 및 1회 웨이트 트레이닝에 참가하였으며, 총 훈련 노출은 A팀은 154회 B팀은 150회이었다. 또한 A팀은 총 22경기 B팀은 총 20경기에 참가하였으며, 웨이트 트레이닝은 각각 44회씩 참가하였다. 각 포지션 별로는 골키퍼(GK)가 5명이었으며, 백 포지션은 센터백(CB)이 5명, 레프트백(LB)이 4명 그리고 라이트백(RB)이 3명이었다. 프론트 포지션은 피벗(PV)이 5명이었으며, 레프트윙(LW)과 라이트윙(RW)이 각각 4명씩이었다.

2. 자료수집

본 연구에서는 2019년 1월부터 2019년 12월까지 훈련하였던 30명의 엘리트 여자 핸드볼 선수들을 대상으로 자료로 수집하였으며, 스포츠 손상은 Junge 등[16]이 정의한 내용에 따라 공식 훈련 기간 중 스포츠 활동으로 발생한 모든 급성 또는 만성 근골격계 증상을 역학조사 자료로 수집하였다.

스포츠 손상이 발생한 엘리트 여자 핸드볼 선수들은, IOC의 일일 손상 보고 양식(daily injury reports form)에[11], 따라 소속팀 물리치료사들이 선수들의 특성과 세부 사항을 최초로 기록하였으며, 각 소속팀 지정병원 전문의에 의해 스포츠 손상 유형을 최초 기록하였다. 또한 누락되는 기록이 없도록 하기 위하여, 한 명의 선수가 다발성 손상이 발생했을 경우 각각 다른 손상으로 기록하였다.

3. 연구 절차

스포츠 손상 위치는 IOC의 일일 손상 보고 양식에 따라 머리와 목 (머리, 얼굴, 목/목뼈), 팔 (어깨/빗장뼈, 윗팔, 팔꿈치, 아랫팔, 손목, 손, 손가락, 엄지손가락), 몸통 (복장뼈/갈비뼈, 등/등뼈, 복부, 허리/허리뼈, 골반/엉치뼈) 그리고 다리 (엉덩이, 살골부위, 넓적다리, 무릎, 종아리, 아킬레스힘줄, 발목, 발/발가락)로 구분하였다[11]. 또한 스포츠 손상의 발생을 시합 중, 연습 중 그리고 웨이트 트레이닝 중으로 구분하였다.

4. 자료 분석

모든 통계 분석은 SPSS version 24.0 for Windows (IBM Corp, Amonk, NY, USA)를 사용하였으며, 통계적 유의수준 (α)은 .05로 하였다.

엘리트 여자 핸드볼 선수들의 일반적 특성은 기술통계로 분석하였으며, 스포츠 손상 발생률은 1년 평균 손상 발생률과 1,000회 훈련에 노출됨에 따른 손상 발생률로 분석하였다.

훈련 노출은 선수들이 공식 훈련 및 시합에 1번 참가한 것을 IAE로 계산하였다. 또한, 스포츠 손상 발생률의 95% 신뢰 구간 (95% CI)을 계산하였으며, 포지션에 따른 손상 발생률과 발생 시점을 비교하기 위해 상대위험도 (Rate Ratio; RR)로 분석하였다. 마지막으로 포지션에 따른 스포츠 손상 위치를 비교하기 위해 χ^2 테스트를 시행하였다.

III. 연구 결과

1. 스포츠 손상 발생률

2019년 1월부터 2019년 12월까지 공식 훈련기간 기간 동안 엘리트 여자 핸드볼 선수들은 급·만성을 구분하지 않고 총 148건의 스포츠 손상이 발생하였다. 1년 동안 선수 한 명당 평균 4.93건 (95% CI 2.75-7.12)의 스포츠 손상이 발생하였으며, 1,000회 노출 당 22.71건 (95% CI 19.05-26.37)의 스포츠 손상이 발생하였다. 손상 발생률은 백 포지션이 25.32건 (95% CI 19.21-31.42)으로 가장 높았으며, 그 다음으로 프론트 포지션 24.43 (95% CI 18.67-30.19), 골키퍼 11.97 (95% CI 5.46-18.47)

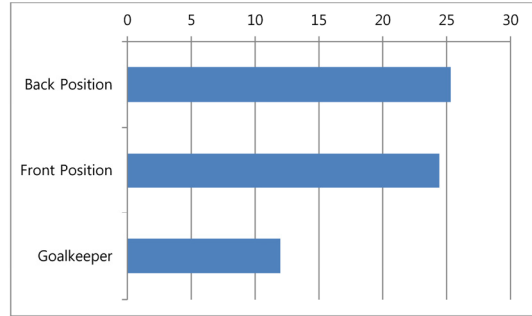


Fig. 1. IR per 1,000 athlete exposures (AE).

순이었고, 단일 포지션에서는 피벗의 손상 발생률이 가장 높았다(Fig. 1).

포지션에 따른 1,000회 노출 당 손상 발생률의 상대 위험도에서는 백 포지션과 프론트 포지션은 1.04 (95% CI 0.60-1.79; $p = .089$)로 유사한 경향을 보였다. 그러나 백 포지션과 골키퍼는 2.15 (95% CI 1.08-4.26; $p = .025$)이었으며, 프론트 포지션과 골키퍼는 2.07 (95% CI 1.04-4.13; $p = .034$)이었다.

1,000회 노출에 따른 스포츠 손상 발생 시점은 시합 중 발생한 손상이 87.30건 (95% CI 64.23-110.37)으로 가장 높았으며, 그 다음으로는 웨이트 트레이닝 중 발생한 손상 18.18건 (95% CI 10.91-25.46) 그리고 연습 중 발생한 손상 15.13 (95% CI 11.56-18.70)순이었다.

1,000회 노출 당에 따른 스포츠 손상 발생 시점에 상대위험도에서는 시합 중 발생률과 연습 중 발생률은 5.77 (95% CI 3.37-9.89; $p < .001$)이었으며, 시합 중 발생률과 웨이트 트레이닝 중 발생률은 4.80 (95% CI 2.92-7.90; $p < .001$)이었고, 마지막으로 연습 중 발생률과 웨이트 트레이닝 중 발생률은 1.20 (95% CI .61-2.36; $p = .596$)이었다(Fig. 2).

2. 스포츠 손상 위치 및 유형

엘리트 여자 핸드볼 선수들의 스포츠 손상 위치는 다리가 47.97%로 가장 높았으며, 그 다음으로는 팔 (33.78%) 그리고 몸통 (18.24%) 이었고 머리와 목 손상은 없었다. 포지션에 따른 스포츠 손상 위치는 서로 유사하였으며($p = .384$), 무릎, 발목, 허리/허리뼈, 손가

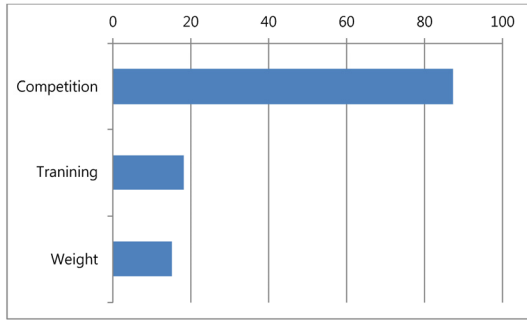


Fig. 2. The time of occurrence of IR per 1,000 athlete exposures (AE).

락 그리고 어깨/빗장뼈는 여자 핸드볼 선수들이 스포츠 손상이 빈번히 발생하는 위치였다(Table 1).

여자 핸드볼 선수들은 인대 염좌가 52.03%으로 가장 높았으며, 그 다음으로는 근육 손상 (14.19%), 힘줄염 (13.51%), 그리고 관절염 (10.81%)등의 순이었으며, 각 포지션에 따른 스포츠 손상 유형은 Table 2와 같다.

IV. 고 찰

선수들 사이에선 스포츠 손상은 최대의 적이자, 경기력 향상과 활발한 선수 활동을 위해서는 간과할 수

Table 1. Injury Location (Body Region and Site) in Korean Female Elite Handball Athletes

Site	No (%)						
	Goalkeeper	Back Position			Front Position		
		LB	CB	RB	LW	PV	RW
Head	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)
Face	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)
Neck/cervical Spine	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)
Head and Neck	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)
Shoulder/Clavicle	5 (38.46)	N/A (0.0)	2 (6.90)	2 (25.00)	N/A (0.0)	5 (12.20)	N/A (0.0)
Upper Arms	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)
Elbow	N/A (0.0)	2 (63.90)	2 (6.90)	2(25.00)	N/A (0.0)	4 (9.76)	N/A (0.0)
Forearm	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)
Wrist	N/A (0.0)	N/A (0.0)	4 (13.79)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	4 (9.76)	N/A (0.0)
Hand	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)
Finger	1 (7.69)	5 (17.27)	4 (13.79)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	6 (14.63)	N/A (0.0)
Thumb	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	2 (4.88)	N/A (0.0)
Upper Extremity	6 (46.15)	7 (24.15)	12 (41.38)	4 (50.00)	N/A (0.0)	21 (51.22)	N/A (0.0)
Sternum/Ribs	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	2 (4.88)	N/A (0.0)
Thoracic Spine/Upper Back	N/A (0.0)	N/A (0.0)	2 (6.90)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)
Abdomen	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)
Lumbar Spine/lower Back	4 (30.77)	6 (20.69)	2 (6.90)	N/A (0.0)	4 (20.00)	5 (12.20)	2 (25.00)
Pelvic/Sacrum	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)
Trunk	4 (30.77)	6 (20.69)	4 (13.79)	N/A (0.0)	4 (20.00)	7 (17.04)	2 (25.00)
Hip	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)
Groin	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)
Thigh	N/A (0.0)	6 (20.69)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	2 (10.00)	2 (4.88)	N/A (0.0)
Knee	1 (7.69)	8 (27.59)	7 (24.14)	2(25.00)	6 (30.00)	4 (9.76)	4 (50.00)
Lower Leg	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	1 (2.44)	N/A (0.0)
Achilles	N/A (0.0)	N/A (0.0)	2 (6.90)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)
Ankle	2 (15.38)	2 (6.90)	4 (13.79)	2(25.00)	8 (40.00)	6 (14.63)	2 (25.00)
Foot/toe	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)	N/A (0.0)
Lower Extremity	3 (23.08)	16 (55.17)	13 (44.83)	4 (50.00)	16 (80.00)	13 (31.71)	6 (75.00)
Total	13 (100.00)	29 (100.00)	29 (100.00)	8 (100.00)	20 (100.00)	41 (100.00)	8 (100.00)

LB = Left Back, CB = Center Back, RB = Right Back, LW = Left Wing, PV = Pivot, RW = Right Wing

Table 2. Injury Site and Mechanism in Relation to Injury Type of Korean Female Elite Handball Athletes

Position	Injuries Type	Total	Site	
GK	Arthritis	2	Shoulder/Clavicle 1, Finger 1	
	Contusion	1	Shoulder/Clavicle 1	
	Ligament Sprain	7	Shoulder/Clavicle 2, Ankle 1, Lumbar Spine/Lower Back 3	
	Muscle Injuries	1	Lumbar Spine/Lower Back 1	
	Tendinitis	2	Shoulder/Clavicle 1, Knee 1	
LB	Arthritis	2	Finger 1, Knee 1	
	Contusion	1	Thigh 1	
	Ligament Sprain	11	Knee 4, Finger 2, Elbow 1, Ankle 1, Lumbar Spine/Lower Back 3	
	Muscle Injuries	8	Thigh 5, Lumbar Spine/Lower Back 3	
	Rupture of a Ligament	2	Knee 1, Ankle 1	
BP	Tendinitis	5	Knee 2, Finger 2, Elbow 1	
	Arthritis	3	Shoulder/Clavicle 1, Finger 1, Wrist 1	
	Contusion	1	Knee 1	
	CB	Ligament Sprain	16	Knee 4, Ankle 3, Elbow 2, Finger 2, Wrist 2, Lumbar Spine/Lower Back 1, Thoracic Spine/upper Back 1, Shoulder/Clavicle 1
		Muscle Injuries	2	Thoracic Spine/Upper Back 1, Lumbar Spine/Lower Back 1,
RB	Rupture of a Ligament	2	Knee 1, Ankle 1	
	Tendinitis	5	Achilles 2, Finger 1, Knee 1, Wrist 1	
	Ligament Sprain	6	Ankle 2, Elbow 2, Knee 1, Shoulder/Clavicle 1	
LW	Rupture of a Ligament	1	Knee 1	
	Tendinitis	1	Shoulder/Clavicle 1	
	Arthritis	4	Ankle 2, Knee 2	
	Ligament Sprain	10	Ankl 6, Knee 3, Lumbar Spine/Lower Back 1	
FP	Muscle Injuries	5	Lumbar Spine/Lower Back 3, Thigh 2	
	Tendinitis	1	Knee 1	
	PV	Arthritis	2	Ankle 1, Finger 1
		Contusion	4	Finger 1, Knee 1, Sternum/Ribs 1, Thigh 1
Fracture		1	Sternum/Ribs 1	
RW	Ligament Sprain	23	Ankle 5, Wrist 4, Elbow 3, Knee 2, Finger 3, Lumbar Spine/Lower Back 3, Thumb 2, Shoulder/Clavicle 1	
	Muscle Injuries	4	Lumbar Spine/Lower Back 2, Thigh 1, Lower Leg 1	
	Rupture of a Ligament	1	Knee 1	
	Tendinitis	6	Wrist 3, Elbow 1, Finger 1, Shoulder/Clavicle 1	
RW	Arthritis	3	Knee 2, Ankle 1	
	Ligament Sprain	4	Knee 3, Ankle 1, Lumbar Spine/Lower Back 1	
	Muscle Injuries	1	Lumbar Spine/Lower Back 1	

BP = Back Position, FP = Front Position, LB = Left Back, CB = Center Back, RB = Right Back, LW = Left Wing, PV = Pivot, RW = Right Wing

없는 필수 요소 중 하나이다. 이에 따라 선수들은 스포츠 손상을 예방함으로써 자기관리를 하는 것이 무엇보다 중요하다. 이에 본 연구는 엘리트 여자 핸드볼 선수

들의 포지션 및 스포츠 손상 발생 시점에 따른 손상 발생률과 손상 위치 그리고 손상 유형을 알아보기 위하여 연구를 진행하였다. 이는 엘리트 여자 핸드볼 선수

들 사이에서 발생하는 스포츠 손상을 이해하고, 스포츠 손상 예방 프로그램 및 운동프로그램을 개발하여 선수들의 경기력 향상에 도움을 줄 수 있는 유용한 이론적 근거로 제시하기 위함이다.

우리의 연구에서 엘리트 여자 핸드볼 선수들의 1,000회 노출 당 손상 발생률은 22.71건 (95% CI 19.05 - 26.37)이었다. 선수들의 포지션에 따른 스포츠 손상 발생률은 백 포지션, 프론트 포지션 그리고 골키퍼 순이었다. 백 포지션 선수들은 대부분의 공격 계획을 수행하며, 커트 인/아웃 플레이 및 점프 슛을 많이 시도한다[17]. 또한 무엇보다 다른 포지션 선수들보다 볼을 소지하는 시간이 많다[20]. 따라서 백 포지션이 스포츠 손상 발생률이 높은 것으로 사료된다. 프론트 포지션도 백 포지션과 비슷한 손상 발생률을 보였다. 그러나 프론트 포지션에서 피벗 선수들의 손상 발생률이 매우 높았다. 피벗을 이용한 공격의 빈도가 높으며, 항시 상대 수비선수들이 밀집된 곳에서 상대 선수와의 접촉 및 몸싸움이 많기 때문에[15], 스포츠 손상 발생률이 높은 것으로 사료된다. 그러나 골키퍼는 골 에리어에 골키퍼만 들어갈 수 있기 때문에[3], 상대 선수와의 접촉 및 점프 후 불안정한 착지가 덜 함으로, 상대적으로 스포츠 손상 발생률이 낮은 것으로 사료된다.

1,000회 노출에 따른 스포츠 손상 발생 시점은 시합 중 발생한 손상이 가장 높았으며, 그 다음으로는 웨이트 트레이닝 중 발생한 손상 그리고 연습 중 발생한 손상 순이었다. 이러한 차이는 시합과 웨이트 트레이닝 그리고 훈련에서의 플레이 차이 때문이다[18]. 훈련에는 전술 연습 및 숙련되지 않은 기술 위주로 연습을 하며[18], 웨이트 트레이닝은 체력과 근력 및 근지구력을 향상하기 위해 시행한다[19]. 그러나 시합에는 상대 선수와의 접촉 및 몸싸움[7], 그리고 빠른 방향 전환 및 점프와 착지 등을 해야 한다[2]. 실제로 핸드볼 선수들의 스포츠 손상은 상대 선수와 접촉 및 급격한 방향 전환 그리고 점프 후 불안정한 착지에서 빈번히 발생한다[20].

엘리트 여자 핸드볼 선수들의 스포츠 손상 위치는 다리가 가장 높았으며, 그 다음으로는 팔 그리고 몸통 순이었다. 또한, 핸드볼과 유사한 종목인 농구 선수들의 스포츠 손상 연구에서도[21], 농구 선수들의 스포츠 손상

위치는 다리, 팔, 몸통, 그리고 머리와 목 순으로 우리의 연구와 일치하였다. 그러나 해외 핸드볼 선수들의 스포츠 손상 연구들을 살펴보면 다리 손상은 낮았으며, 팔 손상 및 머리와 목 손상이 대부분을 차지하였다[7,22]. 이러한 차이는 플레이 스타일과 신체 구성 및 훈련 방법의 차이 때문으로 사료된다. 우리나라 선수들은 개인 플레이보다는 조직적인 팀플레이를 위주로 1인 속공 및 윙 포지션 선수들의 공격이 많으나[23], 해외 선수들은 좋은 신장과 체격을 바탕으로 중거리 슛을 많이 시도한다[23]. 따라서 우리나라 선수들은 다리 손상이 많고, 해외 선수들은 팔 손상이 많은 것으로 사료된다.

포지션에 따른 스포츠 손상 위치는 서로 유사하였으며, 이는 통계적으로 유의하지 않았다. 그러나 흥미롭게도, 우리의 연구에서 손상 발생률이 가장 높았던 무릎은 백 포지션 선수들에게 집중되었다. Myklebust 등[24]에 연구에 따르면 백 포지션 선수들은 몸을 좌우로 흔드는 속임 동작 (Fake)을 많이 한다고 하였으며, 그로 인해 순간적으로 무릎의 안쪽 돌림과 과다 펌 및 과다 굽힘이 발생하여[17], 앞십자인대 (Anterior Cruciate Ligament) 손상이 증가하는 것으로 사료되나, 아직까지 명확한 이유를 알 수 없다. 이에 각 포지션에 따른 무릎 기능 및 평가를 시행하는 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다. 한편 Olsen 등[25]은 체계적인 워밍업 운동 프로그램 (신경근 트레이닝; Neuromuscular training)이 핸드볼 선수의 무릎 손상을 예방할 수 있다는 연구를 발표하였다. 이에 백 포지션 선수들에게 스포츠 손상 예방을 위한 체계적인 워밍업 프로그램을 필수로 도입되어야 할 것으로 사료된다.

또한 우리의 연구에서 인대 염좌가 가장 높았으며, 그 다음으로는 근육 손상, 힘줄염 그리고 관절염 등의 순이었다. 핸드볼 선수들은 앞십자인대 손상에 취약하며[24], 그로 인하여 관절염 및 근육 손상이 종종 발생한다[26]. 또한 핸드볼과 유사한 종목인 농구 선수들의 스포츠 손상 연구에서도[27], 인대 염좌 손상이 가장 높았으며, 그 다음으로 근육 손상 타박상 등의 순으로 우리의 연구와 많은 부분이 일치하였다. 한편 Olsen 등[28]은 핸드볼 경기장의 인공 바닥은 마찰계수가 높아 시합 중 앞십자인대의 손상이 증가한다고 하였다.

또한 근육 손상은 실제 손상이 발생하였음에도 이를 인지하지 못하고, 적절한 치료를 받지 못하고 시합 및 훈련에 참가하는 경우가 많다[29]. 그에 따라 재발성 손상이 높기 때문에 적절한 물리치료 및 운동치료를 시행하여야 한다[30].

이처럼 엘리트 여자 핸드볼 선수들은 스포츠 손상 위험에 항상 노출되어 있다. 따라서, 엘리트 핸드볼 선수들은 선수들의 스포츠 손상을 예방하여 경기력 향상을 위해서는 스포츠 손상에 관한 교육과 적절한 물리치료 및 운동치료 그리고 복귀 시기 등을 교육하여야 한다[29].

본 연구는 소속팀에서 훈련한 엘리트 여자 핸드볼 선수들로 국한되었으며, 보고되지 않은 손상과 선수들이 인지하지 못한 미세한 손상을 고려하지 못하였다.

V. 결 론

본 연구는 우리나라 엘리트 여자 핸드볼 선수들을 대상으로 포지션 및 스포츠 손상 발생 시점에 따른 손상 발생률과 손상 위치 그리고 손상 유형을 알아보기 위하여 연구를 진행하였다.

2019년 1월부터 2019년 12월까지 엘리트 여자 핸드볼 선수들은 총 148건의 스포츠 손상이 발생하였다. 1년 동안 선수 한 명당 평균 4.93건 (95% CI 2.75 - 7.12)의 스포츠 손상이 발생하였으며, 1,000회 노출 당 22.71건 (95% CI 19.05 - 26.37)의 스포츠 손상이 발생하였다. 손상 발생률은 백 포지션이 가장 높았으며, 그 다음으로 프론트 포지션, 골키퍼 순이었고, 단일 포지션에서는 피벗의 손상 발생률이 가장 높았다.

1,000회 노출 당에 따른 스포츠 손상 발생은 시합 중 발생률이 가장 높았으며, 그 다음으로는 웨이트 트레이닝 중 그리고 연습 중 순이었다.

스포츠 손상 위치는 다리가 가장 높았으며, 그 다음으로는 팔 그리고 몸통이었고 머리와 목 손상은 없었다. 또한 무릎, 발목, 허리/허리뼈, 손가락 그리고 어깨/빗장뼈는 여자 핸드볼 선수들이 스포츠 손상이 빈번히 발생하는 위치였다

스포츠 손상 유형은 인대 염좌가 가장 높았으며, 그 다음으로는 근육 손상, 힘줄염, 그리고 관절염 등의 순

이었다.

본 연구는 비록 30명의 제한된 인원으로서 연구가 진행되었으나, 이러한 역학조사 연구들은 향후 선수들의 스포츠 손상 예방 프로그램 및 운동프로그램을 개발하여 선수들의 경기력 향상에 도움을 줄 수 있는 유용한 이론적 근거로 제시될 것으로 사료된다.

References

- [1] IHF. <https://www.ihf.info/> Accessed Jan 26, 2020.
- [2] Caine J, Harmer PA, Schiff MA. Epidemiology of injury in Olympic sports. Wilfy-Blackwell. 2009
- [3] <https://www.handballkorea.com/> Accessed Jan 26, 2020.
- [4] Chung HK, Baek SS. Analysis of Handball Strategies of World Top Class Team to Prepare Rio 2016 Olympic Games: Focusing on Women's Team. Sport Science. 2017;34(2):175-80.
- [5] Lee JH. The epidemiology in Handball Injuries. Exercise Science. 2004;13(4):537-48.
- [6] McGuine TA. Sports injuries in high school athletes: a review of injury risk and injury prevention research. Clin J Sports Med. 2006;16(6):488-99.
- [7] Asembo JM, Wekesa M. Injury pattern during team handball competition in East Africa. East African Medical Journal. 1998;75(2):113-6.
- [8] Palmer GD, Fuller C, Jaques R, et al. The Injury/Illness Performance Project (IIPP): A Novel Epidemiological Approach for Recording the Consequences of Sports Injuries and Illnesses. Journal of Sports Medicine. 2013:1-9.
- [9] Steffen K, Engebretsen L. More data needed on injury risk among young elite athletes. Br J Sports Med. 2010;44(7):485-59.
- [10] Soligard T, Steffen K, Palmer D, et al. Sports injury and illness incidence in the Rio de Janeiro 2016 Olympic Summer Games: A prospective study of 11274 athletes from 207 countries. Br J Sports Med. 2017;51(17):1265-71.

- [11] Engebretsen L, Soligard T, Steffen K, et al. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *Br J Sports Med.* 2013;47(7):407-14.
- [12] IOC. International Olympic Committee. http://www.olympic.org/Documents/olympic_charter_en.pdf Accessed Jan 26, 2020.
- [13] Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts, *Sports Med.* 1992;14(2):82-99.
- [14] Kim SH. Sports Injury and Management depending upon Participation Level in Female Handball Players. *Korean Journal of Sports Science.* 2010;19(1):997-1007.
- [15] Hong JH, Park JH. Analysis Athletic Performance Assessment Factors and Importance Based on Handball Players" Position. *Korean Journal of Sports Science.* 2016;25(4):1443-54.
- [16] Junge A, Engebretsen L, Mountjoy ML, et al. Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. *Am J Sports Med.* 2009;37(11):2165-72.
- [17] Myklebust G, Maehlum S, Holm I, et al. A prospective cohort study of anterior cruciate ligament injuries in elite Norwegian team handball. *Scandinavian Journal of Science and Medicine in Sports.* 1998;8(3):149-53.
- [18] John W. Powell, Kim D, et al. Injury Patterns in Selected High School Sports: A Review of the 1995-1997 Seasons. *Journal of Athletic Training.* 1999;34(3):277-84.
- [19] Lindle RS, Metter EJ, Lynch NA, et al. Age and gender comparisons of muscle strength in 654 women and men aged 20-93 yr. *J Appl Physiol.* 1997;83(5):1581-7.
- [20] Hassan L, Dorani BJ. Sports related fractures in children in Northeast England. *Emergency Medicine Journal.* 2001;18(3):167-71.
- [21] Drakos MC, Domb B, Starkey C, et al. Injury in the national basketball association: a 17-year overview. *Sports Health.* 2010;2(4):284-90.
- [22] Fagerli UM, Lereim I, Sahlin Y. Injuries in handball players. *Tidsskrift for den Norske Laegeforening.* 1990;110(4):475-8.
- [23] Lee GB, Lee YG. The Comparison of Offense Strategies in Women's Handball between Korea and Denmark. *Journal of Coaching Development.* 2006;8(1):11-22.
- [24] Myklebust G, Maehlum S, Engebretsen L, et al. Registration of cruciate ligament injuries in Norwegian top level team handball: a prospective study covering two seasons. *Scandinavian Journal of Science and Medicine in Sports.* 1997;7(5):289-92.
- [25] Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, et al. Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2005;330:449.
- [26] Gillquist J, Messner K. Anterior cruciate ligament reconstruction and the long-term incidence of gonarthrosis. *Sports Medicine.* 1999;27(3):143-156.
- [27] Meeuwisse WH, Sellmer R, Hagel BE. Rates and risks of injury during intercollegiate basketball. *Am J Sports Med.* 2003;31(3):379-85.
- [28] Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen, et al. Relationship between floor type and risk of ACL injury in team handball. *Scandinavian Journal of Science and Medicine in Sports* 2003;13(5):299-304.
- [29] Lee KT, Kim JS, Choi BO. Analysis of Seasonal Injuries in Professional Football Player. *J Korean Orthop. Sports Med.* 2006;5(2):135-40.
- [30] Woods C, Hawkins RD, Maltby S, et al. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football-analysis of hamstring injuries. *Br J Sports Med.* 2004;38(1):36-41.