

2017 알마티 동계 유니버시아드대회에서 발생한 한국선수들의 부상 및 질병

연세대학교 체육교육학과¹, 연세대학교 연세스포츠과학·운동의학센터², 대한체육회 의과학부³, 진천국가대표선수촌 메디컬센터⁴

정희성^{1,2} · 이세용^{1,2} · 김세준^{3,4} · 정규연^{3,4} · 이은희^{3,4} · 김용준^{3,4} · 김현철^{3,4}

Injuries and Illnesses of Korean Athletes during the Almaty Winter Universiade Games 2017

Hee Seong Jeong^{1,2}, Sae Yong Lee^{1,2}, Sejun Kim^{3,4}, Kyu Yeon Jeong^{3,4}, Eun Hee Lee^{3,4},
Youngjun Kim^{3,4}, Hyun Chul Kim^{3,4}

¹Department of Physical Education, Yonsei University, Seoul, ²Yonsei Institute of Sports Science and Exercise Medicine (YISSEM), Yonsei University, Seoul, ³Medical and Science Department, Korean Sports and Olympic Committee, Seoul, ⁴Medical Center, Jincheon National Training Center, Jincheon, Korea

Purpose: This study aimed to describe the pattern of injuries and illnesses among Korean athletes during the Almaty Winter Universiade 2017.

Methods: All medical staffs of Korean team recorded the daily occurrence of injuries and illnesses sustained during the Almaty Winter Universiade Games by using a standardized online form via kociss.com. The design of this study was a prospective study.

Results: In total, 98 athletes (68 men and 30 women) in 11 sports events from Korean Sport Olympic Committee participated in this study. Korean medical staffs reported 40 injuries (40.8%) and 26 illnesses (26.5%), equaling incidences of 6.3 injuries and 4.1 illnesses per 100 athletes. Men suffered more injury and illness than women (44.1% vs. 33.3%). The rate of Injury and illness in training was higher than the competition (13.3 vs. 2.0 athlete exposures). The risk of an athlete being injured was the highest in freestyle skiing, followed by snowboard and speed skating. Overall, the main common type and location of injury was the joint or ligaments sprain (13.3%) and knee (7.1%). The rate of main illness was 17.3% of the respiratory system with the main symptom of pain and the main cause of environment (22.4%).

Conclusion: Injuries and illnesses occurred 40.8% and 26.5% during this winter game, and were higher during training than a competition. Based on the epidemiologic data of this study, it could provide the source for the injury prevention and improving the performance of the athlete and further develop scientific injury and illness surveillance systems.

Keywords: Athletic Injuries, Epidemiology, Prevention, Surveillance system

Received: April 25, 2018 Revised: August 22, 2018 Accepted: August 29, 2018

Correspondence: Sejun Kim

Medical Center, Jincheon National Training Center, 105 Seonsuchon-ro, Gwanghyewon-myeon, Jincheon 27809, Korea

Tel: +82-43-531-0071, Fax: +82-43-531-0070, E-mail: kimsejun@sports.or.kr

Copyright ©2018 The Korean Society of Sports Medicine

© 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.

서론

국제대학스포츠연맹(International University Sports Federation)에서 2년마다 개최되는 유니버시아드 대회는 범세계적인 대학 스포츠 경기다¹. 2017년 제28회 동계 유니버시아드 대회는 카자흐스탄 알마티에서 1월 28일부터 2월 8일까지 개최되었으며, 56개국에서 1,621명의 선수들이 참가하였고, 대한민국 선수단은 12개 종목에서 98명이 참가하여 총 3위라는 좋은 성적을 얻을 수 있었다².

국제올림픽위원회(International Olympic Committee [IOC])에서는 선수들의 건강과 부상 및 질병 예방을 위해 많은 노력을 하고 있으며, 올림픽 대회를 포함하여 많은 국제 대회에서 선수들의 부상 및 질병에 대한 원인과 위험 요인을 파악하기 위한 역학 연구를 진행하고 있다³. IOC 의무위원회의 지속적인 노력으로, 현재의 부상 및 질병 감시 양식(injury and illness surveillance form)은 2004년 아테네 올림픽에서 설립되어 대회에 참가한 8개의 국제 팀 스포츠 연맹(International Basketball Federation, International Federation of Association Football, International Swimming Federation, International Hockey Federation, International Volleyball Federation, International Baseball Federation, International Handball Federation, International Softball Federation)이 14개의 단체 스포츠 경기에서 부상의 빈도와 특성에 관한 연구를 시작하였는데 모든 토너먼트 경기에서 90%가 넘는 응답률을 보였고, 이에 따른 결과에서 이전 연구의 데이터에서 높은 신뢰도를 입증하였다^{4,5}. 이어서 2008년 베이징 올림픽에서 부상 감시 시스템이 개인 및 단체 스포츠 경기에서 적용할 수 있도록 수정되었고, 2010년 밴쿠버 올림픽부터 2012년 런던, 2014 소치, 2016년 리오, 2018년 평창 올림픽에서 부상뿐만 아니라 질병 요소를 모니터링할 수 있도록 제작되었다⁴. 많은 국제 대회에서 각국의 국가올림픽위원회(National Olympic Committee)의 의료진, 물리치료사 및 의무트레이너가 대회 경기 및 연습에서 발생한 부상 및 질병에 대한 보고서가 이어지고 있다^{3,6}.

선행 연구에 따르면 국내에서도 개인 및 단체 경기에서 일정 시즌 동안이나 대회 기간 발생한 부상에 대한 연구가 몇몇 보고 되고 있지만⁷, 이는 대부분 임상적 발생 연구라는 단점이 있었고, 전체 선수 집단의 경기 및 연습에 따른 부상 발생률이나 종목별 평균 부상 발생 위험을 설명하기에는 많이 부족했으며, 2010년 광저우 하계 아시아게임에서 보고된 연구에서는 질병에 대한 결과를 확인할 수 없다는 한계가 있다⁸. 또한 대회마다 부상 데이터가 종이 형태로 수집되고 연구자가

다시 분석 파일에 직접 입력하여 데이터를 관리해야 하므로 입력의 오류와 보안이 미흡하다는 지적이 있어 왔다⁹.

본 연구에서는 시스템의 오류와 보안을 고려하여 온라인 데이터베이스 시스템을 자체 개발하여 의료진과 코치진이 어디서든 입력하고 확인할 수 있는 모니터링 시스템으로 진행되었다¹⁰. 따라서 본 연구는 전향적 역학 연구로서 대한민국 국가대표 선수들이 참여하는 유니버시아드 대회 기간 동안 경기 및 훈련 중에 발생하는 부상과 질병의 발생률, 특성, 그리고 메커니즘을 알아보고, 종목별 차이를 비교해보고자 한다.

연구 방법

1. 대상

2017년 제28회 동계 유니버시아드 대회에 참가하는 대한민국 선수들로 총 98명(남자 68명, 여자 30명)이며, 세부 종목에 따른 참가자 현황은 Table 1과 같다.

2. 부상 및 질병의 정의와 보고서 양식

한국 선수단 의료진은 알마티 동계 유니버시아드 대회 기간 동안(2017년 1월 28일-2월 8일) 훈련과 경기에 참가한 한국 선수들이 호소하는 부상과 질병에 대해 급성과 만성의 증상

Table 1. Demographic characteristics of Korean athletes participating in the Almaty Winter Universiade 2017

Variable	Men	Women	Total
Athlete	68 (69.4)	30 (30.6)	98 (100)
Age	23.1±1.7	21.9±1.2	22.8±1.6
Sport division			
Alpine skiing	6 (6.1)	5 (5.1)	11 (11.2)
Biathlon	2 (2.0)	0	2 (2.0)
Cross-country skiing	5 (5.1)	5 (5.1)	10 (10.2)
Curling	5 (5.1)	4 (4.1)	9 (9.2)
Figure skating	3 (3.1)	2 (2)	5 (5.1)
Freestyle skiing	4 (4.1)	0	4 (4.1)
Ice hockey	20 (20.4)	0	20 (20.4)
Short track speed skating	5 (5.1)	5 (5.1)	10 (10.2)
Ski jumping	2 (2.0)	0	2 (2.0)
Snowboard	8 (8.2)	2 (2.0)	10 (10.2)
Speed skating	8 (8.2)	7 (7.1)	15 (15.3)

Values are presented as number (%) or mean±standard deviation.

및 징후를 확인하여 진단하였다⁸. 선수들의 신규 부상은 본 대회 기간 동안 새로 발생했거나 선수 본인이 부상 부위에 기존 치료를 받지 않은 급성 부상이며, 재발 부상은 기존에 부상이었던 부위에 같은 종류의 근골격계 부상, 뇌진탕, 그리고 다른 의학적 부상 및 질병으로 분류한 만성 부상으로 구분하였다⁶.

IOC 부상 및 질병 감시 양식으로 선수가 부상 시 기록해야 하는 사항은 선수 고유 번호, 스포츠 종목 및 세부 종목, 연습 또는 경기 시 부상을 입었는지, 부상 당한 날짜 및 시간, 부상 부위, 부상 유형, 부상 원인, 그리고 부상 회복 예상 기간(부상 정도)이며, 선수가 질병 시 기록해야 하는 사항은 선수 고유 번호, 스포츠 종목 및 세부 종목, 질병 당한 날짜, 질병 신체 기관, 주요 증상, 원인, 질병 회복 예상 기간(질병 정도)으로 구성되었다^{4,6}.

3. 연구 설계 및 자료 수집

본 연구는 전향적 연구(prospective study)로 종목별 집단으로 구성하여 부상 및 질병 감시 시스템(Injury and Illness Surveillance System)으로 시행하였다. 부상 및 질병의 자료를 수집하기 위해 IOC에서 개발된 부상 및 질병 감시 양식을, 온라인 모니터링 데이터베이스 시스템(<http://kociss.com>)을 연세스포츠과학·운동의학센터(Yonsei Institute of Sports Science and Exercise Medicine [YISSEM]; IOC 연구센터)가 개발하여 구축했다¹¹. 대한민국 선수단 전체 의료진과 의무트레이너에게 개별 ID와 password를 부여하고 입력할 수 있도록 사전 교육하였다. 또한 선수들의 대회 참가 전에 부상과 질병을 파악하기 위해 선수촌 전자 차트 시스템과 설문 조사를 통해 사전 기록을 파악하였다. 대회 기간 동안 한 선수가 다발성 손상을 입은 경우 각각 다른 진단으로 분류하였고, 한 부위에 다른 종류의 부상 유형이 발생한 경우도 각각 구분하여 기록하였다. 본 연구에 수집된 모든 정보는 온라인 시스템으로 저장

되고 철저한 보안을 유지하도록 하였다.

4. 통계 분석

본 연구의 모든 자료 분석은 SPSS ver. 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였다. 부상 및 질병의 대상자들에 대해 기술적 통계 분석을 위하여 빈도 분석을 시행하였다. 부상 및 질병 발생률은 참가 선수 대비 전체 부상률과 각 종목별, 성별, 경기 및 훈련으로 구분하여 계산하였고, 또한 선수가 대회 기간 동안 경기 및 훈련에 100회 노출(athlete exposures [AEs]) 되는 것을 기준으로 계산하였으며, 부상 건수로 공식은 [(대회 기간 동안 발생한 부상 또는 질병 건수/대회 기간 동안 공식 경기 및 연습에 참가한 횟수)×100]과 같이 분석하였다. 최신 선행 연구에 따르면 단기간 대회이고 참가자가 1,000명 미만일 경우 100회 노출로 계산된 것을 참고하였다^{4,6}. 또한 부상 및 질병의 발생 위험도 성별 비교로 교차비(odds ratio [OR])와 95% 신뢰구간(95% confidence interval [CI])을 산출하였다. 모든 부상과 질병에 대한 분석 결과와 관련 측정치들에 대한 신뢰구간을 95%로 계산하였다.

결 과

1. 부상 및 질병 발생률

한국 선수들이 대회 기간 중 발생한 부상은 총 40건(남자 30건, 여자 10건), 부상률 40.8%로, 선수가 대회 기간 중에 경기 및 훈련에 100회 노출됨에 따른 부상 건수는 6.3 AEs (남자, 6.9 AEs; 여자, 5.0 AEs)이며, 남자가 여자보다 OR 1.58 정도 부상 위험이 높다.

또한 대회 기간 중 발생한 질병은 총 26건(남자 19건, 여자 7건), 질병률 26.5%로 나타났고, 선수가 대회 기간 중 경기 및 훈련에 100회 노출됨에 따른 질병 건수는 총 4.1 AEs (남자,

Table 2. Rate of injuries and illnesses of Korean athletes incurred during the Almaty Winter Universiade 2017

Variable	Injury			Illness		
	Men	Women	Total	Men	Women	Total
Injury (n)	30	10	40	19	7	26
Injury rate (%)	44.1	33.3	40.8	27.9	23.3	26.5
Overall/100 AEs	6.9	5.0	6.3	4.4	3.5	4.1
Competition/100 AEs	2.5	0.8	2.0	0.0	0.8	0.2
Practice/100 AEs	13.5	12.9	13.3	12.3	8.6	11.1
Injuries, OR (95% CI)	1.58 (0.64–3.87)	Reference		1.27 (0.47–3.46)	Reference	

AEs: athlete exposure, OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval.

4.4 AEs; 여자, 3.5 AEs)이며, 남자가 여자보다 OR 1.27 정도 질병 위험이 높다(Table 2). 또한 코치와 의무트레이너들의 부상 및 질병 보고 건수는 0건, 의료진 보고 건수는 66건이었다.

2. 부상 및 질병 발생률 비교

전체적으로 참가 선수 대비 부상 및 질병이 가장 높았던 종목은 프리스타일 스키(8, 200%)며, 다음은 크로스컨트리 스키(13, 130%), 그 다음은 스피드스케이팅(16, 106.7%) 순으로 높았다. 부상에서 총 40개(40.8%)가 발생했고 가장 높은 종목은 프리스타일 스키(8, 200%)며, 다음은 스노우보드(7, 70%), 그 다음은 스피드스케이팅(10, 66.7%) 순으로 높았고, 질병에서 총 26개(26.5%)가 발생했고 가장 높은 종목은 크로스컨트리 스키(13, 130%)이며, 다음은 스피드스케이팅(6, 40.0%), 그 다음은 컬링(2, 22%) 순으로 높았다. 성별 비교로 남자(49건, 72.1%)가 여자(17건, 56.7%)보다 높았다. 종목별 경기 및 훈련 시 100회 노출됨을 기준으로 부상과 질병이 높았던 종목은 프리스타일 스키(44.4/100 AEs), 크로스컨트리 스키(20.3/100 AEs), 스피드스케이팅(18.0/100 AEs) 순으로 높았고, 경기 중 부상(5.1/100 AEs)보다 훈련 중 부상(19.2/100 AEs)이 더 높았다(Table 3).

3. 부상의 특성

부상 유형에서 총 39건(39.8%)이 발생했으며, 가장 높은 부상 유형은 ‘관절 또는 인대 염좌(joint or ligaments sprain)’에서 13건(13.3%)이 발생하였는데 요추 7건, 팔꿈치 2건, 무릎 2건, 발목 1건이 이 전 부상에서 재발한 부상이었고, 발목 1건이 부딪침 없는 부상이었다. 다음은 ‘타박상/혈종/멍(contusion/hematoma/bruise)’에서 5건(5.1%)이 발생하였는데 허벅지, 하지, 손가락 각각 1건씩 부딪침으로 인한 부상이었고, 어깨와 무릎 1건씩 부딪침 없는 부상이었다. ‘건염/건병증(tendinitis/tendinopathy)’에서 각각 5건(5.1%)이 발생하였는데 팔꿈치 1건, 하지 2건이 과사용 부상이었고, 어깨와 발 1건씩 이전 부상에서 재발한 부상이었다. 성별에 따른 부상 특성도 전체적인 부상 유형, 부위, 그리고 기전과 유사한 결과를 보여주었다(Table 4).

4. 질병의 특성

전체적으로 주로 손상 입은 신체 기관으로 호흡기 17건(17.3%), 위장관 3건(3.1%), 그리고 근·골격계 2건(2%) 순으로 높았다. 주 증상으로 통증 17건(17.3%), 호흡곤란 및 기침 9건(9.2%), 그리고 열 3건(3.1%)이 높았고, 질병의 원인으로

환경적인 요인 22건(22.4%)이 가장 높았다(Table 5).

고 찰

제28회 동계 유니버시아드 대회에 참가한 한국 선수들의 경기와 훈련 시에 발생한 부상 및 질병에 대해서 전향적 역학 분석한 결과를 논의하고자 한다. 한국 선수들의 참가 대비 총 부상률 40.8%, 총 질병률 26.5%로, 경기 및 훈련에 100회 노출됨에 따른 부상 건수는 6.3 AEs, 질병 건수는 4.1 AEs로 질병보다 부상이 많았다. 또한 남자(49건, 72.1%)가 여자(17건, 56.7%)에 비해 부상(OR, 1.58)과 질병(OR, 1.27) 위험이 높았다. 이는 2014년 소치 동계 올림픽에서 발생한 총 부상률(14%)과 총 질병률(8.9%)보다 높으며, 2016년 릴레함메르 유스 동계 올림픽에서 발생한 총 부상률(9.5%)과 총 질병률(7.2%)보다 높은 수치이다⁵⁶. 본 연구에서 발생한 부상률과 질병률은 한국 선수단에서 발생한 수치이고, 2014 소치와 2016 릴레함메르 유스 동계 올림픽은 전체 참가자 대비 발생한 수치여서 직접적인 비교에는 차이가 있을 수 있으나, 참가 선수를 대비하여 비교한 수치이기 때문에 선수단 규모에 따른 비교는 가능하다. 또한 2010 광저우 하계 아시안게임에서 발생한 스포츠 부상 연구에 따르면, 한국 선수단 참가 대비 총 부상률(26%)보다 높은 수치이다⁸. 이러한 수치가 한국 선수들의 전체 부상률의 비교가 가능하지만, 하계와 동계 종목이라는 스포츠 특성의 큰 차이가 있기 때문에 부상률에 차이가 있는 것으로 생각한다.

대회 기간 중 한국 선수 참가 대비 부상 및 질병이 높은 종목과 종목별 경기 및 훈련 시 100회 노출됨을 기준으로 부상과 질병이 전체적으로 높았던 종목은 프리스타일 스키, 크로스컨트리 스키, 스피드스케이팅 등이었으나, 부상이 높은 종목은 프리스타일 스키, 스노우보드, 스피드스케이팅 등이 높았는데, 프리스타일 스키에서 주로 발생한 부상 부위와 유형은 무릎인대 부분 파열이었고¹², 스노우보드에서는 요추 염좌였고¹³, 스피드스케이팅에서는 하지 건염 및 건병증이었다^{14,15}. 주로 부상 발생 부위는 하지와 허리 부상이 많았는데 동계 스포츠 특성상 설상과 빙상 위에서 하지를 사용하는 동작들로 미끄러운 경기장 바닥에서 근·신경을 효율적으로 조절해야 하는 스포츠이기 때문에 하지와 허리 부상이 많이 발생할 수밖에 없고¹⁵, 이 결과는 기존 연구에서 보고된 스포츠 부상 관련 역학 조사들과 유사한 결과를 보였다^{4,6,8}. 또한 질병이 높은 종목은 크로스컨트리 스키, 스피드스케이팅, 컬링 등이 높았는데, 주 질병 신체 기관과 주 증상으로 대부분 종목에서 호흡기 계통의 통증, 열과 호흡곤란이었고, 기존 동계 올림픽

Table 3. Comparison of all sports injuries and illnesses of Korean athletes incurred during the Almaty Winter Universiade 2017

Sports events	Participant per event (n)			No. (% of athletes)					No. (100 AEs, 95% CI)		Total
	Men	Women	Total	Injury	Illness	Men	Women	Total	Competition	Training	
Alpine skiing	6	5	11	7 (63.6)	1 (9.1)	5 (83.3)	3 (60.0)	8 (72.7)	7 (13.7, 3.56 to 23.89)	1 (4.5, -4.36 to 13.45)	8 (11.0)
Cross-country skiing	5	5	10	0	13 (130.0)	10 (200.0)	3 (60.0)	13 (130.0)	0	13 (43.3, 19.78 to 66.89)	13 (20.3)
Curling	5	4	9	0	2 (22.0)	0	2 (50.0)	2 (22.0)	0	2 (11.1, -4.28 to 26.51)	2 (2.1)
Freestyle skiing	2	2	4	8 (200.0)	0	8 (200.0)	0	8 (200.0)	4 (66.7, 1.33 to 132)	4 (33.3, 0.67 to 66.00)	8 (44.4)
Ice hockey	20	0	20	8 (40.0)	4 (20.0)	12 (60.0)	0	12 (60.0)	8 (8.0, 2.46 to 13.54)	4 (10.0, 0.20 to 19.80)	12 (8.6)
Snowboard	8	2	10	7 (70.0)	0	5 (62.5)	2 (100.0)	7 (70.0)	0	7 (35.0, 9.07 to 60.93)	7 (16.3)
Speed skating	8	7	15	10 (66.7)	6 (40.0)	9 (112.5)	7 (100.0)	16 (106.7)	1 (2.3, -2.18 to 6.72)	15 (33.3, 16.46 to 50.20)	16 (18.0)
Total				40 (40.8)	26 (26.5)	49 (72.1)	17 (56.7)	66 (67.3)	20 (5.1, 2.87 to 7.36)	46 (19.2, 13.63 to 24.71)	66 (10.5)

AEs: athlete exposure, 95% CI: 95% confidence interval.

Table 4. Injury site and mechanism in relation to injury type of Korean athletes incurred during the Almaty Winter Universiade 2017

Injury type	No. of injuries (% of athletes)					
	Men	Injury site (#mechanism)	Women	Injury site (#mechanism)	Total	Injury site (#mechanism)
Dislocation, subluxation	2 (2.9)	Shoulder (1 NC), face (1 C)	0		2 (2.0)	Shoulder (1 NC), face (1 C)
Ligamentous rupture	2 (2.9)	Knee (1 C,1 R)	1 (3.3)	Ankle (1 R)	3 (3.1)	Knee (1 C,1 R), ankle (1 R)
Sprain (joint or ligaments)	9 (13.2)	Lumbar spine (5 R), elbow (2 R,1 C), ankle (1 NC)	4 (13.3)	Lumbar spine (2 R), knee (2 R), ankle (1 R)	13 (13.3)	lumbar spine (7 R), elbow (2 R,1 C), knee (2 R), ankle (1 NC,1 R)
Lesion of meniscus or cartilage	1 (1.5)	Knee (1 R)	1 (3.3)	Knee (1 R)	2 (2.0)	Knee (2 R)
Strain/muscle rupture/tear	3 (4.4)	Thigh (2 OU), lumbar spine (1 OU)	0		3 (3.1)	Thigh (2 OU), lumbar spine (1 OU)
Contusion/hematoma/bruise	4 (5.9)	Shoulder (1 NC), thigh (1 C), knee (1 NC), lower leg (1 C)	1 (3.3)	Finger (1 C)	5 (5.1)	Shoulder (1 NC), thigh (1 C), knee (1 NC), lower leg (1 C), finger (1 C)
Tendinitis/tendinopathy	3 (4.4)	Shoulder (1 R), lower leg (1 OU), foot (1 R)	2 (6.7)	Elbow (1 OU), lower leg (1 OU)	5 (5.1)	Shoulder (1 R), elbow (1 OU), lower leg (2 OU), foot (1 R)
Arthritis/synovitis/bursitis	1 (1.5)	Shoulder (1 OU)	0		1 (1.0)	Shoulder (1 OU)
Fasciitis/aponeurosis injury	1 (1.5)	Lower leg (1 OU)	0		1 (1.0)	lower leg (1 OU)
Laceration/abrasion/skin lesion	2 (2.9)	Finger (1 C), foot (1 OU)	0		2 (2.0)	Finger (1 C), foot (1 OU)
Muscle cramps or spasm	2 (2.9)	Hip (1 R), thigh (1 OU)	0		2 (2.0)	Hip (1 R), thigh (1 OU)
Total	30 (44.1)		9 (30.0)		39 (39.8)	

NC: non-contact, C: contact, R: recurrence of previous injury, OU: overuse.

Table 5. Characteristics of illnesses in Korean athletes incurred during the Almaty Winter Universiade 2017

Variable	No. of illnesses (% of athletes)		
	Men	Women	Total
Affected system			
Respiratory (ear, nose, throat)	13 (19.1)	4 (13.3)	17 (17.3)
Gastrointestinal	3 (4.4)	0	3 (3.1)
Urogenital/gynaecological	0	1 (3.3)	1 (1.0)
Allergic/immunological	1 (1.5)	0	1 (1.0)
Neurological/psychiatric	0	1 (3.3)	1 (1.0)
Musculoskeletal	2 (2.9)	0	2 (2.0)
Other	0	1 (3.3)	1 (1.0)
Total	19 (27.9)	7 (23.3)	26 (26.5)
Main symptom			
Fever	2 (2.9)	1 (3.3)	3 (3.1)
Pain	12 (17.6)	5 (16.7)	17 (17.3)
Diarrhea, vomiting	3 (4.4)	0	3 (3.1)
Dyspnea, cough	7 (10.3)	2 (6.7)	9 (9.2)
Hyperthermia	0	1 (3.3)	1 (1.0)
Lethargy, dizziness	0	1 (3.3)	1 (1.0)
Other	4 (5.9)	0	4 (4.1)
Total	28 (41.2)	10 (33.3)	38 (38.8)
Cause of illness			
Environmental	16 (23.5)	6 (20.0)	22 (22.4)
Other	5 (7.4)	2 (6.7)	7 (7.1)
Total	21 (30.9)	8 (26.7)	29 (29.6)

대회에서 보고된 역학 연구들과 유사한 결과를 보였다⁵⁶. 이는 추운 겨울 날씨와 해외 다른 지역에서 선수들이 좋은 성적을 얻기 위해 단기간에 극복해야 하는 문제로서 감기, 기침, 두통으로 인해 호흡기 계통의 감염과 환경적인 요인들로 인해 통증, 열과 호흡곤란이 발생하기 때문에 동계 스포츠 선수들에게 대회 기간 중 훈련과 경기 전 신체를 지속적으로 보온할 수 있는 복장과 따뜻한 음료를 적절하게 섭취하고, 훈련과 경기 중 및 후에 땀을 잘 배출 할 수 있는 복장과 새 옷으로 바로 갈아입을 수 있도록 선수 또는 코치진의 빠른 대처와 지도가 필요하다^{16,17}.

본 연구에서는 경기 중 부상(20건, 5.1 AEs)보다 훈련 중 부상(46건, 19.2 AEs)이 더 높았는데 이는 2010 광저우 하계 아시안게임 연구와 비슷한 결과가 나타났지만⁸, 2016 리오 하계 올림픽, 2016 릴레함메르 유스 동계 올림픽, 2014 소치 동계 올림픽 연구들과 반대되는 결과를 보여주었다⁴⁶. 대회 기간 중 훈련 중에 부상 및 질병이 많았던 크로스컨트리 스키에

서 호흡기 계통의 통증과 호흡곤란으로 질병이 많았고, 스피드 스케이팅에서 하지 건염 및 건병증 부상이 많았다. 또한, 프리스타일 스키에서 무릎 인대 부분 파열과 어깨 탈구가 주로 발생하였다. 따라서 전체적으로 경기보다 훈련 중에 부상이 높았던 이유는 크로스컨트리 스키에서 호흡기 계통 질병과 스피드스케이팅의 실전과 같은 연습 중에 하지 염증이 높은 것이었다. 또한 경기 중에 부상이 많았던 프리스타일 스키에서 무릎 인대 부분 파열이 많았고, 알파인 스키에서 요추 및 무릎 염좌가 많았다. 이러한 결과들로 인해 동계 스포츠 선수들과 코치진이 대회 기간 중에 해당 종목에서 발생하는 부상과 질병을 인지하고 적절한 예방 프로그램을 계획해야 하며, 예상 가능한 부상과 질병을 초기에 치료하고 회복할 수 있도록 대처해야 한다^{8,18}.

유니버시아드 동계 스포츠 전체 종목에 대한 부상 부위, 유형 및 기전을 종합하여 분석한 결과 남녀가 상관없이 관절 또는 인대의 염좌가 요추, 팔꿈치, 무릎, 그리고 발목에서 이전 부상에서 재발한 부상이거나 부딪침이 없는 부상이었다. 또한 건염과 건병증이 어깨, 팔꿈치, 하지, 그리고 발에서 과사용과 이전 부상에서 재발한 부상이었다. 본 결과에서 보여주듯이 과사용과 과거력을 동반한 재발 부상은 대회 기간 전에 염증과 통증 관리를 지속적으로 해야 하지만 유니버시아드에 참가한 대부분의 한국 대학생 선수들은 ‘귀찮음,’ ‘치료 비용 부담,’ ‘치료를 대해 잘 모름’ 등 여러 이유로 치료를 미루거나 무시하는 경우가 많기 때문에 선수와 코치진의 지속적인 교육과 지도가 필요할 것으로 생각한다^{14,16}. 추가적으로 모든 스포츠에서 흔하게 나타나는 타박상, 혈종, 멍으로 인한 부상은 선수 신체 어디서든 발생하는 부상인데 치료하지 않고 시간이 지나면 저절로 회복된다는 인식이 크다. 하지만 선수들은 매일 지속적인 반복 훈련을 하므로 이러한 부상이 출혈과 부종을 최소화하고 조직의 비후와 염증이 악화되지 않도록 관리 및 지도가 필요하다^{16,19}.

본 연구는 향후 예정된 대한민국 선수단 국제대회의 부상 및 질병 조사의 사전 연구(preliminary study)의 성격을 가지며, 더욱 정확한 조사를 위해 온라인 모니터링 데이터베이스 시스템을 구축하고, 의료진과 코치 혹은 의무트레이너가 함께 부상 및 질병을 보고하도록 고안하였으나, 실제로 코치 혹은 의무트레이너의 보고 건수는 0건이었다. 프로그램 사용 교육은 대회 도착 후 설명서를 통해 교육되었으며 익숙하지 않은 업무 및 시스템에 대한 교육 부족이 원인이었을 수 있다. 또한 대회 기간 중 선수와 시합에 집중해야 하는 상황에서 추가적인 입력 업무가 부담되었을 것으로 판단된다. 이는 이번 연구의

제한으로 향후 대회에서 보완하고자 한다. 또한 본 연구의 결과로 기존 올림픽과 아시안게임에서 발생하는 부상 및 질병의 특성을 비교하는 것은 선수단의 규모, 연령대, 종목의 특성에서 확연한 차이가 있기 때문에 정확한 절대 비교는 어려운 제한이 있다. 그러나 스포츠 부상과 질병에 대한 전향적 역학 연구는 이미 발생한 한정된 부상 정보로 분석하는 후향적 역학 연구와는 달리, 새로 기획하고 제작된 시스템에서 얻어진 부상 정보로 분석하는 연구법으로 선수들의 부상과 질병을 예방하는 치료, 운동 프로그램, 그리고 보호 장비를 개발하고 계획하는데 유용한 증거 기반 자료가 될 것이다^{8,20,21}. 따라서 향후 한국 대표 선수들이 참여하는 모든 국내·외 대회를 포함하여 엘리트 선수들의 청소년 국내·외 대회들까지 지속적인 전향적인 역학 연구가 필요하고 이를 바탕으로 선수들에게 다방면의 구체적인 부상 및 질병 예방 프로그램을 개발하는데 유용한 기본 정보를 제공할 것으로 생각한다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Acknowledgements

This study was conducted in cooperation with the Medical and Science Department which is under Korean Sports and Olympic Committee (KSOC) and the Yonsei Institute of Sports Science and Exercise Medicine (YISSEM) which is one of the IOC research centers for prevention of injury and protection athletes health. The authors deeply appreciate the cooperation of KSOC, as well as the medical staff who volunteered their time to collect the data for this project. Also, the authors would like to thank the Team Korea staff for all practical support.

References

1. International University Sports Federation. FISU history [Internet]. Lausanne (CH): International University Sports Federation [cited 2018 Aug 15]. Available from: <http://www.fisu.net/about-fisu/history>.
2. International University Sports Federation. Almaty Winter Universiade 2017 main results [Internet]. Lausanne (CH): International University Sports Federation [cited 2018 Aug 15]. Available from: <http://www.fisu.net/results/winter-universiade/28th-winter-universiade-almaty-2017-main-results>.
3. Engebretsen L, Soligard T, Steffen K, et al. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *Br J Sports Med* 2013;47:407-14.
4. 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;51:1265-71.
5. Soligard T, Steffen K, Palmer-Green D, et al. Sports injuries and illnesses in the Sochi 2014 Olympic Winter Games. *Br J Sports Med* 2015;49:441-7.
6. Steffen K, Moseid CH, Engebretsen L, et al. Sports injuries and illnesses in the Lillehammer 2016 Youth Olympic Winter Games. *Br J Sports Med* 2017;51:29-35.
7. Yang YJ, Lee JH, Lee MJ, Suh JT, Ha KI. Injuries and illnesses of Korean athletes during 2002 Busan Asian Games. *Korean J Sports Med* 2004;22:135-43.
8. Kim EK, Kang HY, Kim TG, et al. Sports injury surveillance during Summer Asian Games 2010 in Guangzhou. *Korean J Sports Med* 2011;29:49-57.
9. Dick R, Agel J, Marshall SW. National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System commentaries: introduction and methods. *J Athl Train* 2007;42:173-82.
10. Kerr ZY, Dompier TP, Snook EM, et al. National collegiate athletic association injury surveillance system: review of methods for 2004-2005 through 2013-2014 data collection. *J Athl Train* 2014;49:552-60.
11. Korean Sport and Olympic Committee. Olympic winter games injury and illness surveillance system [Internet]. Seoul (KR): Korean Sport and Olympic Committee [cited 2018 Jan 15]. Available from: <http://kociss.com>.
12. Florenes TW, Heir S, Nordsletten L, Bahr R. Injuries among World Cup freestyle skiers. *Br J Sports Med* 2010;44:803-8.
13. Haider AH, Saleem T, Bilaniuk JW, Barraco RD; Eastern Association for the Surgery of Trauma Injury Control/Violence Prevention Committee. An evidence-based review: efficacy of safety helmets in the reduction of head injuries in recreational skiers and snowboarders. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;73:1340-7.
14. Gallo-Vallejo MA, de la Cruz-Marquez JC, de la Cruz-Campos A, et al. Sports injuries and illnesses during the Granada Winter Universiade 2015. *BMJ Open Sport Exerc Med* 2017;2:e000123.
15. Winter T, Beck H, Walther A, Zwipp H, Rein S. Influence of a proprioceptive training on functional ankle stability in young speed skaters: a prospective randomised study. *J Sports Sci* 2015;33:831-40.

16. Bambach S, Kelm J, Hopp S. Ski sport: trend, pattern of injuries, prevention. Sportverletz Sportschaden 2008;22:25-30.
17. Hunter RE. Skiing injuries. Am J Sports Med 1999;27:381-9.
18. Bromley SJ, Drew MK, Talpey S, McIntosh AS, Finch CF. A systematic review of prospective epidemiological research into injury and illness in Olympic combat sport. Br J Sports Med 2018;52:8-16.
19. Brukner P, Khan K. Brukner and Khan's clinical sports medicine. 4th ed. North Ryde: McGraw-Hill; 2012.
20. van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries: a review of concepts. Sports Med 1992;14:82-99.
21. Euser AM, Zoccali C, Jager KJ, Dekker FW. Cohort studies: prospective versus retrospective. Nephron Clin Pract 2009; 113:c214-7.