

한국 프로야구 선수들의 정규 시즌 중 부상 분석: 파일럿 스터디

송문구^{1,2} PhD, 전일우³ PhD, 강현식¹ PhD

¹성균관대학교 스포츠과학과, ²삼성트레이닝센터, ³삼성라이온즈 야구단

Analysis of the Injuries of Korean Professional Baseball Players during the Regular Season: A Pilot Study

Mun-Ku Song^{1,2} PhD, Il-Woo Jeon³ PhD, Hyun-Sik Kang¹ PhD

¹College of Sport Science, Sungkyunkwan University, Suwon; ²Samsung Training Center, Yongin; ³Samsung Lions Baseball Team, Daegu, Korea

PURPOSE: This pilot study aimed to provide descriptive statistics regarding injuries among baseball players in the Korean baseball organization (KBO) league.

METHODS: Exposure and injury data were collected from 49 professional baseball players in a single team who participated in official games during the 2021 KBO league season. Injury data included injured body parts, injury mechanisms, injury diagnoses, activities, playing positions, and time-loss (TL). Injury rates (IRs) were calculated using the athletic-exposure (AE) and time-exposure (TE) methods.

RESULTS: In total, 158 injuries were reported during the study period. The overall IR was 58.0 per 1,000 AE and 5.3 per 1,000 exposure times (TE). Approximately 68.4% of all injuries were non-TL (NTL) injuries, and which was approximately 2.2 times higher than TL injuries. Among TL injuries, 70.0% accounted for 1 day to less than 1 week, followed by more than 3 weeks (16.0%) and lasting more than 1 week to less than 3 weeks (14.0%) respectively. Trunk and spine were the most frequently injured body parts (21.5%), followed by arms and elbows (12.7%), thighs (11.4%), and feet (8.2%) in order. The majority of the TL injury mechanisms were non-contact (40.4%) and overuse (26.0%) with strain during pitching and base running. The majority of the NTL injury mechanisms were ball contact (73.2%) with contusions during batting and catching.

CONCLUSIONS: Professional KBO baseball players experienced a high rate of TL injuries during official games. The majority of TL injury mechanisms were noncontact and overuse, and two-fifths of TL injuries were reported by pitchers and base runners.

Key words: Korea baseball league, Professional baseball player, Injury rate, Injury epidemiology

서론

야구는 팀당 9명의 선수가 9이닝(inning) 동안 공과 배트를 이용하여 공격과 방어를 되풀이하며 득점하는 구기 스포츠로서 부채꼴 모양의 비교적 넓은 그라운드(좌우 97.5 m, 중앙 121.9 m 이상)에서 경기가 진행된다[1]. 상대적으로 넓은 면적의 경기장과 공수교대 방식의 경기

특성으로 인해 야구는 축구 및 농구에 비해 선수와의 접촉으로 인한 부상은 빈번하지 않지만, 투수(pitcher)의 강속구 및 타자(batter)의 타구에 맞아 발생하는 공과의 접촉으로 인한 부상은 더 빈번한 것으로 보고되고 있다[2]. 또한, 야수 및 포수(field player and catcher)의 포구를 위한 질주 및 송구, 그리고 주자(base runner)의 주루 및 도루와 같은 야구경기 관련 대부분의 동작들은 매우 짧은 시간 내에 일어나기

Corresponding author: Hyunsik Kang Tel +82-31-299-6911 Fax +82-31-299-6929 E-mail hkang@skku.edu

*본 논문은 성균관대학교 및 교육부, 한국연구재단의 4단계 두뇌한국21 사업 대학원혁신으로 지원된 연구임.

Keywords 한국 프로야구, 프로야구 선수, 부상 발생률, 부상 역학, 야구 부상

Received 29 Dec 2021 **Revised** 20 Mar 2022 **Accepted** 4 Apr 2022

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://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.

때문에 이러한 움직임 동안 신체 여러 부위에 다양한 형태의 부상이 발생하는 것으로 보고되고 있다[2,3]. 특히 프로선수들은 아마추어 선수들에 비해 한 시즌 동안 더 많은 경기에 참여하고, 경기 간 짧은 휴식시간으로 인해 급성 및 과사용으로 인한 부상의 가능성이 높을 것으로 예견된다.

한편, 한국에서 프로야구는 1982년에 구기종목으로서 최초로 프로스포츠로 채택되었으며, 관중의 규모로 볼 때 한국에서 가장 인기 있는 프로스포츠라고 할 수 있다. 한국야구위원회(Korea Baseball Organization, KBO)의 연도별 관중 현황에 따르면, 출범해에만 무려 140만 명의 관중을 동원하였으며 COVID-19로 관중 참여가 제한되기 이전인 2018년에는 관중의 규모가 800만 명까지 증가하였다[4]. 뿐만 아니라 팀의 수도 증가하였는데, 원년 8개 팀으로 시작하여 2011년과 2013년에 각각 1개 팀이 추가되어 현재 10개 팀으로 그 규모가 확장되었다[5]. 게다가 한국 프로야구는 ‘기록의 스포츠로 불릴 만큼 선수 개인 및 팀의 경기 관련 데이터가 실시간으로 기록되어 KBO의 웹사이트를 통해 공개되고 있으며, 전체 공식 경기 영상 또한 웹을 통해 기록되고 있다.

이렇듯 한국 프로야구는 출범 이래 40년 동안 여러 면에서 비약적인 발전을 이뤄왔으나, 이러한 발전과는 상반되게 선수들의 부상과 관련된 기록은 여전히 집계되지 않는 것으로 파악되었다. 반면, 야구의 종주국인 미국 메이저리그(Major League Baseball, MLB)에서는 웹을 이용하여 ‘부상자 명단(injury list, IL)’을 공개하고 있으며, 부상 선수의 이름, 팀, 포지션, 부상 유형, 부상으로 인한 결장 일 수, 초래된 경제적 손실 등에 대한 정보 등을 실시간으로 공개하고 있다[6]. 뿐만 아니라 전미대학체육협회(National Collegiate Athletic Association, NCAA)는 부상 감시 프로그램(injury surveillance program, ISP)을 이용하여 아마추어 대학 야구선수들의 부상까지도 체계적으로 수집하여 보고하고 있다[7]. 특히 IL 및 ISP를 통해 수집된 부상관련 데이터는 스포츠의학 연구자들에 의해 활발하게 분석되고 있으며, 분석된 정보는 선수들의 건강 및 체력을 담당하는 트레이너 및 코치들이 부상을 예방하기 위한 전략을 세우고 훈련을 계획하는 데 있어 과학적인 근거를 제공하고 있다.

MLB의 부상을 분석한 구체적인 예로, 18시즌(1998-2015) 동안 IL을 분석한 연구에서는 MLB의 부상 발생률은 지속적으로 증가하였고, 어깨 부상은 감소했지만 팔꿈치 부상은 오히려 증가하는 것으로 보고하였다[8]. 2010-2016년 동안의 IL을 분석한 또 다른 연구에서 선수들이 겪는 전체 부상 중 절반 정도(49%)는 상지 부상이었으며, 상지 부상 중 어깨(35%)는 가장 빈도 높은 부상 부위이며, 투수가 야수 및 포수에 비해 어깨 및 팔꿈치 부상이 유의하게 높게 발생하는 것으로 보고하였다[9]. 또한, 허리 부상은 전체의 7%에 해당하며, 좌상은 그 어떠한 부상 유형보다 빈번한 것으로 보고되었다[10]. NCAA ISP 자료를 분석한 최신 연구[2]에 따르면, 대학 야구선수들의 전체 부상 발생률은 1,000 선

Table 1. Physical characteristics of study participants (mean±SD)

	Age (yr)	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)	Career (yr)
Total (n=49)	27.9±5.3	181.2±6.2	84.1±10.2	25.6±2.5	7.9±5.0
Pitcher (n=25)	27.4±5.6	182.6±4.5	87.0±8.0	26.1±2.3	7.3±5.2
Fielder (n=20)	28.2±5.0	179.7±7.9	79.3±11.2	24.5±2.6	8.5±4.6
Catcher (n=4)	29.3±6.2	179.5±3.7	90.0±8.2	27.9±1.6	9.3±6.3

BMI, body mass index.

수 노출(athletic exposures, AEs)당 3.16으로 보고되었으며, 대부분의 부상은 비접촉과 과사용 기전 때문이었고 부상의 절반 정도가 상지(어깨 16%, 팔 또는 팔꿈치 16%, 손 또는 손목 14%) 부위와 관련이 있는 것으로 보고되었다. 또한, 연구 기간 전체에 걸쳐 경기 부상률(3.95/1,000 AEs)은 연습 부상률(2.50/1,000 AEs)에 비해 일관되게 높은 것으로 보고되었다.

이렇듯 스포츠 현장에서 발생하는 부상을 장기간, 그리고 실시간으로 집계하고 분석하는 것은 특정 스포츠 종목의 부상을 이해하고 예방적 조치에 대한 근거를 제공할 수 있기 때문에 매우 중요하다고 할 수 있다. 그러나 문헌고찰 결과, 국내 프로야구 선수들을 대상으로 부상을 분석한 연구는 단 두 편[11,12]뿐인 것으로 파악되었으며, 두 편의 연구 모두 선수들의 기억에 의존한 설문지법을 이용하여 부상을 조사한 것으로 확인되었다. 더욱이 이러한 선행연구에서는 부상이 발생한 구체적인 활동, 부상으로 초래된 시간 손실(time loss, TL), 선수들의 경기 참여 횟수에 따른 부상 발생률(injury rate, IR) 등에 대한 구체적인 정보를 제시하지 못하고 있다. 따라서 국내 프로야구 선수들의 스포츠 부상을 이해하고 예방과 관련된 정보를 제공하기 위해서는 이러한 제한점을 보완한 연구가 시급한 실정이다. 이에 본 연구에서는 국내 프로야구 1개 팀 선수들을 대상으로 2021 시즌 공식 경기 중에 발생한 모든 부상 및 경기 관련 데이터를 전향적인 방법으로 수집·분석하여 향후 체계적인 한국 프로야구 부상 역학 연구를 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에서는 KBO에 등록된 프로야구 1개 팀의 1군 선수들(n=49)을 연구 대상으로 하였다. 연구에 참여한 모든 대상에게 연구의 목적과 절차에 대해 설명하였고 사전 동의를 받은 후 연구를 진행하였다. 연구 대상의 신체적 특성은 Table 1과 같다.

2. 자료 수집

본 연구의 자료 수집 기간은 2021년 3월 16일부터 11월 10일까지로,

Table 2. Periods of pre-, regular-, post-season and the number of official games played in the 2021 season

Season	Periods	Games
Pre-season	March 16, 2021–March 30, 2021	8
Regular season	April 3, 2021–October 30, 2021	144
Post season	October 31, 2021–November 10, 2021	3

2021 시즌 프로야구 1군 공식 경기(프리 시즌, 정규 시즌, 포스트 시즌) 중 발생한 부상 관련 데이터와 경기 관련 데이터를 한 명의 팀 트레이너(JIW)가 스프레드시트(spread sheet)를 이용하여 매 경기 직후 기록하여 수집하였다(Table 2). 부상의 정의는 “공식 경기 중 발생한 근골격계의 부상으로, 부상으로 인한 시간 손실 여부와 상관없이 트레이너 및 의사의 의학적 주의가 필요한 부상”으로 정의하였다[3]. 즉, 부상으로 인해 시간 손실이 초래된 부상과 시간 손실이 초래되지 않은(non-TL, NTL) 부상까지 모두 포함하였다.

부상에 대한 상세한 기술적 정보는 최신 NCAA 야구 부상 역학 연구[3]를 참고하여 부상 부위(머리 및 얼굴, 목, 어깨, 팔 및 팔꿈치, 손 및 손목, 몸통 및 척추, 힙 및 서혜부, 대퇴, 무릎, 하퇴, 발목, 발, 기타), 부상 기전(선수 접촉, 바닥 접촉, 배트 접촉, 타구 접촉, 던져진 공(throw ball) 접촉, 비접촉, 과사용, 기타), 부상 형태(찰과상 및 열상, 뇌진탕, 타박상, 탈구 및 아탈구, 충돌충후군, 골절, 염증성 상태, 근육경련, 염좌, 근육 좌상, 기타), 부상 시 구체적인 활동(주루, 타격, 컨디션닝, 수비, 일반적인 플레이, 추격 및 다이빙, 투구, 포구, 달리기, 슬라이딩, 송구, 기타), 선수 포지션(주자, 타자, 포수, 코너 내야수, 중간 내야수, 외야수, 타자, 기타)을 포함하여 조사하였다. 부상으로 인해 다음 훈련 및 경기에 참여하지 못하는 부상의 경우 ‘시간 손실 일 수’를 추적하여 기록하였다. 병원 진료를 필요로 하는 모든 부상은 의사로부터 진단받은 결과를 참고하였고, 한 번의 부상으로 신체 여러 부위 및 구조에 다발적인 손상이 발생한 경우에는 가장 주요한 손상만을 기록하였다. 선수의 기존 만성 통증이 재발한 경우는 부상으로 집계하지 않았다.

경기 관련 데이터는 경기 참여 인원 및 경기 시간을 기록하였다. 본 연구에서 1 선수 노출(AE)은 1명의 선수가 1번의 경기에 참여해 부상 당할 가능성에 노출되는 것을 의미하며, 1 타임 노출(time exposure, TE)은 1명의 선수가 1분의 경기에 참여해 부상 입을 가능성에 노출되는 것을 의미한다. 예를 들어 총 15명이 참가한 공식 경기가 120분간 진행되었다면, 선수 노출은 15(회)로, 타임 노출은 15(명)×120(분)=1,800(분)으로 기록되었다. 우천으로 인해 경기가 중단된 후 재개된 경우 지연 시간은 총 시간에서 제외하였다. 부상 및 경기 관련 데이터의 누락을 최소화하기 위해 본 연구자(SMK)가 웹에 저장된 모든 공식 경기 영상 및 경기 관련 기록을 검토하였다. 각 선수의 포지션, 키, 체중, 나이, 프로선수 경력은 구단의 공식 홈페이지 자료를 이용하였으며, 체질량지수(body mass index, BMI)는 체중(kg)/신장(m²)의 공식을 이용

Table 3. Number of injuries, AEs, TEs, and injury rates and 95% CIs according to time loss

	Overall	NTL injury	TL injury
Injury (n, %)	158	108 (68.4%)	50 (31.6%)
AEs (n)	2,723		
TEs (min)	29,947		
IR/1,000 AEs (95% CI)	58.0 (49.0-67.0)	39.7 (32.2-47.2)	18.3 (13.2-23.4)
IR/1,000 TEs (95% CI)	5.3 (4.5-6.1)	3.6 (2.9-4.3)	1.7 (1.3-2.2)

IR, injury rate; AEs, athlete exposures; TEs, time exposures; CIs, confidence interval; TL, time loss; NTL, non-time loss.

하여 산출하였다. 본 연구는 연구윤리심의위원회(IRB No. SKKU 2020-06-012-001)의 승인을 받은 후 진행하였다.

3. 자료 처리 방법

모든 통계처리는 IBM SPSS ver. 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하였다. 연속형 자료는 평균과 표준편차(mean±SD)로 표기하였고, 범주형 자료는 절대적 빈도 및 상대적 비율로 제시하였다. 공식 경기의 전체 부상 발생률(IR) 및 시간 손실 정도에 따른(1일-1주 미만, 1주 이상-3주 미만, 3주 이상) IRs을 95% 신뢰구간(confidence interval, CI)과 함께 산출하였다. 부상률은 1,000 선수 노출(AEs) 및 1,000 타임 노출(time exposures, TEs)당 발생한 부상의 수로 정의하고 아래 공식을 이용하여 계산하였다. 한편, 부상 발생이 10건 미만인 경우에는 신뢰도 감소의 이유로 신뢰구간을 계산하지 않았다.

$$\text{① 부상률(IR)} = \frac{\text{총 부상 수}}{\text{총 선수(또는 타임) 노출}} \times 1,000$$

$$\text{② 95\% CI} = \text{mean IR} \pm (1.96 \times \text{standard error})$$

$$\text{Standard error} = [\sqrt{\text{부상수} / \text{선수(또는 타임) 노출}}] \times 1,000$$

연구 결과

연구 기간 동안 총 158건의 부상이 보고되었으며, 선수 노출은 2,723 AEs 그리고 타임 노출은 29,947 TEs로 집계되었다(Table 3). 이를 바탕으로 산출한 총 부상률은 1,000 AEs당 58.0 그리고 1,000 TEs당 5.3 인 것으로 나타났다. 시간 손실 여부에 따라 살펴보면, 시간 손실을 초래하지 않은(NTL) 부상은 총 108건(68.4%, 39.7/1,000 AEs, 3.6/1,000 TEs)으로 시간 손실을 초래한(TL) 부상 50건(31.6%, 18.3/1,000 AEs, 1.7/1,000 TEs)에 비해 약 2.2배 정도 높은 것으로 나타났다. TL 부상 중 에서, 1일-1주 미만의 부상이 가장 높은 비중을 차지했으며(70.0%), 3주 이상(16.0%), 그리고 1주 이상-3주 미만(14.0%) 순으로 나타났다(Table 4).

Table 4. Number of injuries and injury rates by time loss

	No. (%)	IR/1,000 AEs (95% CI)	IR/1,000 TEs (95% CI)
1d to < 1 wk	35 (70.0)	12.9 (8.6-17.2)	1.2 (0.8-1.6)
1 to < 3 wk	7 (14.0)	2.6	0.2
≥ 3 wk	8 (16.0)	2.9	0.3

IR, injury rate; AEs, athlete exposures; TEs, time exposures; CIs, confidence interval.

Table 6. Distribution of injuries by specific activity and playing position according to time loss

	Overall	NTL injury	TL injury
Activity (n, %)			
Base running	12 (7.6)	5 (4.6)	7 (14.0)
Batting	72 (45.6)	63 (58.3)	9 (18.0)
Conditioning	7 (4.4)	6 (5.6)	1 (2.0)
Fielding	6 (3.8)	3 (2.8)	3 (6.0)
General play	6 (3.8)	5 (4.6)	1 (2.0)
Chasing/diving	3 (1.9)	0	3 (6.0)
Pitching	16 (10.1)	5 (4.6)	11 (22.0)
Catching	10 (6.3)	10 (9.3)	0
Running	1 (0.6)	0	1 (2.0)
Sliding	10 (6.3)	9 (8.3)	1 (2.0)
Throwing	6 (3.8)	2 (1.9)	4 (8.0)
Other/unknown	9 (5.7)	0	9 (18.0)
Position (n, %)			
Base runner	23 (14.6)	14 (13.0)	9 (18.0)
Batter	72 (45.6)	63 (58.3)	9 (18.0)
Catcher	24 (15.2)	18 (16.7)	6 (12.0)
Corner infielder	5 (3.2)	3 (2.8)	2 (4.0)
Middle infielder	9 (5.7)	3 (2.8)	6 (12.0)
Outfielder	3 (1.9)	1 (0.9)	2 (4.0)
Pitcher	16 (10.1)	6 (5.6)	10 (20.0)
Unknown/other	6 (3.8)	0	6 (12.0)

TL, time loss; NTL, non-time loss.

부상 부위별로 살펴볼 때, 전체에서 몸통 및 척추(21.5%)는 가장 빈번하게 손상받는 신체 부위로 나타났으며, 팔 및 팔꿈치(12.7%), 대퇴부(11.4%), 발(8.2%), 그리고 손 및 손목(8.9%), 무릎(8.9%), 하퇴(8.9%)가 동등한 비율로 뒤를 이었다. NTL 부상 중에서 팔꿈치(16.7%)는 가장 높은 비중을 차지했으며, TL 부상 중에서는 몸통 및 척추(36.0%)가 가장 높은 비중을 차지하는 것으로 나타났다(Table 5).

부상 기전별로 살펴볼 때, 전체에서 던져진 공 접촉(32.9%)으로 인한 손상이 가장 높은 비중을 차지했고, 타구 접촉(23.4%), 비접촉(17.7%), 과사용(8.9%), 선수 접촉(7.0%), 바닥 접촉(7.0%) 순으로 나타났다. NTL 부상 중에서 던져진 공 접촉(46.3%)과 타구 접촉(26.9%)이 높은 비중을 차지했고, TL 부상 중에서는 비접촉(40.0%)과 과사용(26.0%)이 높은 비중을 차지하는 것으로 나타났다(Table 5).

부상 유형별로 살펴볼 때, 전체에서 타박상(63.3%)은 가장 높은 비

Table 5. Distribution of injuries by body part, mechanism, and injury diagnosis according to time loss

	Overall	NTL injury	TL injury
Body part (n, %)			
Head/face	6 (3.8)	5 (4.6)	1 (2.0)
Neck	2 (1.3)	1 (0.9)	1 (2.0)
Shoulder	8 (5.1)	5 (4.6)	3 (6.0)
Arm/elbow	20 (12.7)	18 (16.7)	2 (4.0)
Hand or wrist	14 (8.9)	9 (8.3)	5 (10.0)
Trunk/spine	34 (21.5)	16 (14.8)	18 (36.0)
Hip/groin	6 (3.8)	3 (2.8)	3 (6.0)
Thigh	18 (11.4)	12 (11.1)	6 (12.0)
Knee	14 (8.9)	12 (11.1)	2 (4.0)
Lower leg	14 (8.9)	11 (10.2)	3 (6.0)
Ankle	7 (4.4)	5 (4.6)	2 (4.0)
Foot	13 (8.2)	9 (8.3)	4 (8.0)
Other	2 (1.3)	2 (1.9)	0
Mechanism (n, %)			
Player contact	11 (7.0)	9 (8.3)	2 (4.0)
Surface contact	11 (7.0)	6 (5.6)	5 (10.0)
Bat contact	3 (1.9)	3 (2.8)	0
Batted ball	37 (23.4)	29 (26.9)	8 (16.0)
Thrown ball	52 (32.9)	50 (46.3)	2 (4.0)
Noncontact	28 (17.7)	8 (7.4)	20 (40.0)
Other contact	1 (0.6)	1 (0.9)	0
Overuse	14 (8.9)	1 (0.9)	13 (26.0)
Other of unknown	1 (0.6)	1 (0.9)	0
Diagnosis (n, %)			
Abrasion/laceration	7 (4.4)	7 (6.5)	0
Concussion	4 (2.5)	3 (2.8)	1 (2.0)
Contusion	100 (63.3)	88 (81.5)	12 (24.0)
Dislocation/subluxation	1 (0.6)	0	1 (2.0)
Inflammatory condition	9 (5.7)	2 (1.9)	7 (14.0)
Spasm	14 (8.9)	6 (5.6)	8 (16.0)
Sprain	7 (4.4)	1 (0.9)	6 (12.0)
Strain	14 (8.9)	1 (0.9)	13 (26.0)
Other (Disc)	2 (1.3)	0	2 (4.0)

TL, time loss; NTL, non-time loss.

중을 차지했으며, 근육경련(8.9%), 근육 좌상(8.9%), 염증성 상태(5.7%), 찰과상 및 열상(4.4%), 염좌(4.4%) 순으로 나타났다. 특히, NTL 부상 중에서 타박상(81.5%)은 가장 높은 비중을 차지했으며, TL 부상 중에서는 근육 좌상(26.0%), 타박상(24.0%), 근육경련(16.0%)이 높은 비중을 차지하는 것으로 나타났다(Table 5).

부상이 발생한 구체적인 활동별로 살펴볼 때, 전체에서 타격(45.6%)이 가장 높은 비중을 차지했고, 투구(10.1%), 주루(7.6%), 슬라이딩(6.3%), 포구(6.3%) 순으로 나타났다. NTL 부상 중에서 타격(58.3%)은 가장 높은 비중을 차지했으며, TL 부상 중에서는 투구(22.0%), 타격(18.0%), 주루(14.0%) 비율이 높은 것으로 나타났다(Table 6).

포지션별로 살펴볼 때, 전체에서 타자(45.6%)는 가장 높은 비중을 차

지했고, 포수(15.2%), 주자(14.6%), 투수(10.1%), 중간 내야수(5.7%) 순으로 나타났다. 특히, NTL 부상 중에서 타자(58.3%)는 가장 높은 비중을 차지했으며, TL 부상 중에서는 투수(20.0%), 주자(18.0%), 타자(18.0%)의 비율이 높은 것으로 나타났다(Table 6).

논 의

본 연구에서는 KBO에 등록된 프로야구 1개 팀의 1군 선수들을 대상으로 2021 시즌의 공식 경기 중 발생한 부상에 대해 분석하였다. 연구 기간 동안 총 158건의 크고 작은 부상이 발생하였고 선수 노출(AEs)은 2,723 그리고 타임 노출(TEs)은 29,947으로 집계되었으며, 이를 바탕으로 산출한 부상 발생률은 각각 58.0/1,000 AEs, 5.3/1,000 TEs로 나타났다. 이러한 결과는 한 명의 선수가 1,000번의 공식 경기에 참여했을 때 약 58건의 부상이 발생하고 1,000분의 공식 경기에 참여했을 때 약 5.3건의 부상을 경험할 수 있다는 의미로 해석된다. 전체 부상을 시간 손실 여부에 따라 구분하여 분석했을 때, 공식 경기 중 발생한 많은 부상(68.4%)은 시간 손실을 초래하지 않는(NTL) 부상으로 나타났지만 부상으로 인해 최소 다음 훈련 및 경기에 참여할 수 없을 정도의 시간 손실을 초래한(TL) 부상도 31.6%로 높은 비중 차지하는 것으로 확인되었다.

한편 Posner et al. [6]은 2002년부터 2008년까지 총 7년간의 MLB 부상자 명단(IL)을 분석한 결과에서 MLB의 평균 경기 부상 발생률은 1,000 AEs당 3.6으로 보고하였고, 총 10년간(2005-2014)의 NCAA 부상 감시 프로그램(ISP) 자료를 분석한 Wasserman et al. [2]은 대학 남자 야구 선수들의 경기 관련 부상 발생률은 1,000 AEs당 5.1로 보고하여 본 연구의 결과와 큰 차이를 보였다. 선행연구들과 본 연구의 부상 발생률 간에 이러한 차이가 나타난 이유는 부상의 정의 및 부상을 보고하는 방식의 차이, 그리고 서로 다른 경쟁 수준에서 기인된 것으로 생각된다. 먼저, MLB IL의 경우 의사의 진단과 함께 TL 부상(부상자 명단에 등록되면 최소 15일 동안 MLB에 복귀할 수 없으며, 선수들의 평균 등록 기간은 약 56일로 보고됨)만이 집계되었으며[6,8], 2014년 이전까지의 NCAA ISP에서도 적어도 하루 이상의 TL 부상만을 보고한 것으로 파악되었다[2,7]. 본 연구에서는 한 개의 팀만을 대상으로 하였기 때문에 실제 경기에 참여한 인원을 모두 헤아릴 수 있었지만, 선행연구들 [2,6]에서는 연간 경기 일정을 바탕으로 선수 노출을 추정하였기 때문에 이로 인한 영향도 배제할 수 없다. 그리고 대학 야구 선수는 고등학교 야구 선수에 비해 경기 관련 부상 발생률이 유의하게 높은 것으로 보고되었으며(각각, 5.1/1,000 AEs, 1.53/1,000 AEs) [2], 대학야구에서 경기력 수준이 높은 Division 1수록 부상 발생률 또한 높은 것으로 보고되었다[3].

한편, 부상으로 인한 시간 손실의 정도는 부상의 경중을 의미하기

도 한다. 1998년부터 2004년까지의 NCAA ISP를 분석한 Dick et al. [7]은 경기 관련 부상으로 인해 10일 이상의 시간 손실을 초래한 부상은 전체 부상의 25.5%로 보고하였고, 2004년부터 2014년까지의 ISP를 분석한 Wasserman et al. [2]의 연구에서는 3주 이상의 시간 손실을 초래한 경기 관련 부상은 약 27%로 보고하였다. KBO 프로야구 선수들을 대상으로 한 본 연구결과에서 1주 이상 훈련 및 경기 참여를 제한한 부상은 전체 TL 부상 중 약 30.0% (5.5/10,000 AEs), 3주 이상의 심각한 부상만은 16.0% (2.9/1,000 AEs)인 것으로 나타났다. 즉, 중등도 이상(일주일 이상)의 부상이 차지하는 비율은 선행연구들과 비슷하거나 다소 낮은 것으로 판단되며, 본 연구의 이러한 중등도 이상의 부상 발생률 (2.9-5.5/1,000 AEs)은 Posner et al. [4]이 보고한 MLB의 부상 발생률 (3.6/1,000 AEs)과도 비슷한 수준인 것으로 판단된다.

지금까지 보고된 여러 편의 해외 선행연구에서 야구 관련 부상은 상지에서 높은 빈도로 발생하는 것으로 일관되게 보고되고 있다. 예를 들어, MLB IL을 분석한 Fares et al. [9]과 Posner et al. [6]의 연구에서 선수들이 겪는 전체 부상 중 절반 정도(각각, 49%, 51.4%)가 상지 부상인 것으로 보고되었으며, 특히 어깨, 팔꿈치, 손 및 손목은 가장 흔하게 손상받는 신체 부위로 보고되었다. 또한, 가장 최근의 NCAA ISP를 분석한 Bolz et al. [3]의 연구에서도 손 및 손목은 가장 빈도 높은 손상 부위였으며(17.0%), 팔 및 팔꿈치(16.4%), 어깨(12.2%), 대퇴(11.2%), 얼굴(8.0%), 몸통(7.8%) 순으로 빈번하게 발생하는 것으로 보고하였다. 하지만 본 연구결과에서는 TL 부상 중 몸통 및 척추(36.0%)가 가장 빈번하게 손상받는 신체 부위로 나타났으며, 대퇴(12.0%), 손 및 손목(10.0%), 발(8.0%), 어깨(6.0%), 발목(4.0%) 순으로 나타나 해외 선행연구들과는 다른 양상을 보였다. 이러한 결과는 부상 부위에 국한해서 KBO 선수들은 MLB 또는 NCAA의 야구 선수들과는 다른 부상 패턴을 보일 수 있다는 것으로 해석되지만, 아직까지 KBO 야구 선수들을 대상으로 한 부상 실태 조사가 미흡한 실정기에 향후 충분한 연구가 진행된 상태에서 논의되어야 할 것으로 판단된다. 한편, 하지 손상과 관련해서는 MLB 부상을 분석한 Salhab et al. [13]의 연구와 마찬가지로 대퇴부 손상이 가장 흔한 부상 부위인 것으로 나타났다.

NTL 부상까지 보고한 본 연구 결과에서, 전체 부상의 절반 이상은 공과의 접촉(던져진 공 32.9%, 타구 23.4%)으로 인해 발생한 것으로 나타났으며, 비접촉(17.7%)과 과사용(8.9%)에 의한 부상도 높은 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 특히, 공과의 접촉으로 인한 부상은 NTL 부상의 거의 대부분(73.2%)을 차지한 반면, 비접촉과 과사용으로 인한 부상은 TL 부상의 약 2/3 이상(각각, 40.0%, 26.0%)을 차지하는 것으로 나타나 Dick et al. [7]과 Wasserman et al. [2]의 선행연구와 유사한 결과를 보였다. 하지만 NTL 부상까지 포함했던 Bolz et al. [3]의 연구결과에서는 비접촉과 과사용이 가장 큰 원인으로 지목되어 본 연구결과와 차이를 보였다. Bolz et al. [3]의 연구에서 던져진 공 및 타구에 의한 경

기 관련 부상이 각각 0.9%, 8.4%로 낮게 보고된 점을 고려해 볼 때, 이러한 차이는 본 연구에서는 던져진 공 및 타구에 의한 타박상까지 모두 집계했던 것이 원인으로 작용했을 것으로 생각된다.

본 연구결과 한 가지 흥미로운 사실은 공과의 접촉으로 인한 부상 중, 던져진 공에 맞아 발생한 부상의 경우 시간 손실을 초래한 부상은 3.8% (52건 중 2건)로 매우 낮게 나타났지만 타구에 맞아 발생한 부상의 경우 시간 손실을 초래한 부상은 21.6% (37건 중 8건)로 높게 나타났다는 것이다. 이는 타구의 경우 던져진 공에 비해 경로를 예측하기 어렵고 속도 또한 빠를 수 있기 때문인 것으로 추론된다[14]. 또한 타구와의 접촉에 의한 TL 부상을 포지션별로 살펴봤을 때, 타자 및 포수의 경우에는 파울타구에 맞아 1주 이내의 TL 부상을 입는 경우가 대부분이었지만(4건 중 4건), 투수 및 내야수의 경우 강습 타구에 맞아 주로 1주 이상의 TL 부상을 당한 것으로 확인되었다(4건 중 3건). 이러한 강습 타구의 위험성은 Dick et al. [7]의 연구에서도 보고된 바 있으며, 그의 연구에서 타구로 인한 부상은 주로 투수 및 내야수에게서 발생하였고 10일 이상의 TL 부상은 투수에게서 가장 빈도 높게 보고되어 본 연구의 결과와 일치하였다. 따라서, 야구선수들의 부상 및 건강을 관리하는 트레이너들은 강습 타구에 의한 부상의 위험성을 인지하고 대비할 필요가 있다.

본 연구의 부상 기전에서 짐작할 수 있듯이, 본 연구에서 공과의 접촉으로 인한 타박상은 전체 부상(63.3%) 및 NTL 부상(81.5%)의 대부분을 차지하는 것으로 나타났다. 반면, TL 부상에서는 근육 좌상(26.0%), 타박상(24.0%), 근육경련(16.0%), 염증성 상태(14.0%), 염좌(12.0%) 순으로 나타나 Bolz et al. [3]의 선행연구(근육 좌상 23.5%, 타박상 17.8%, 염좌 13.8%, 염증성 상태 6.5%, 근육경련 5.7% 순)와 유사한 결과를 보였다. 특히, 본 연구에서 몸통 및 척추 부위의 좌상은 TL 부상 중 단독으로 17%를 차지하며 가장 빈도 높은 손상으로 확인되었다.

경기 관련 부상이 발생한 구체적인 활동과 관련해서 Bolz et al. [3]은 투구(18.2%) 시 TL 부상이 가장 빈번하게 발생하였고, 타격, 주루, 수비 순으로 보고하였다. 그의 연구와 유사하게 본 연구에서도 투구(22.0%) 시 TL 부상이 가장 빈번하게 발생하였으며, 타격(18.0%), 주루(14.0%), 송구(8.0%), 수비(6.0%)가 그 뒤를 이었다. 이와 같은 맥락으로, 본 연구에서 투수(20.0%)와 주자(18.0%)는 TL 부상을 가장 많이 당하는 포지션으로 나타났다. 특히, 주자의 경우 타격 후 홈에서 1루로 가는 동안에 비접촉성 근육 부상이 빈번하게 발생된 것으로 나타났는데(주자 부상의 9건 중 7건), 프로선수들은 주루 도중 시간 손실을 초래하는 종아리 근육 및 햄스트링 좌상이 많이 발생한다고 보고한 선행연구들 [15-17]과 일치하는 결과를 보였다. 한편, 투수의 경우는 비접촉 및 과사용으로 인한 부상이 투수 부상의 전체의 70%를 차지했으며, 공과의 접촉에 의한 부상이 30%를 차지하는 것으로 확인되었다.

본 연구는 한국 프로야구 선수들을 대상으로 프로야구 공식 경기

중 발생한 부상 실태를 조사한 최초의 연구로서 의미가 있지만, 다음과 같은 제한점을 갖는다. 첫째, 표본을 추출하는 과정에서 편의 표본 추출법을 이용하였으며, 단일 팀의 단일 시즌 동안 발생한 부상만을 분석하였기 때문에 본 연구의 결과를 전체 한국 프로야구의 부상 역학으로 일반화할 수 없다. 둘째, 9이닝 동안 경기에 참여한 선수와 교체 선수로 경기에 한 번이라도 참여한 선수를 구분하지 않아 전체적인 노출(exposures)은 과대평가되었고 그로 인해 부상 발생률은 과소평가되었을 수 있을 것으로 판단된다. 이에 향후 한국 프로야구의 부상 역학을 이해하기 위해서는 전체 집단을 대표할 수 있는 표본설정과 훈련 관련 부상을 포함한 보다 장기간에 걸친 추가적인 조사가 필요할 것으로 판단된다.

결론

본 연구는 한국 프로야구 1개 팀의 1군 선수들을 대상으로 하여 2021 시즌의 공식 경기 중 발생한 모든 부상 및 경기 관련 데이터를 전향적인 방법으로 수집하여 분석하였다. 그 결과, 공식 경기 중 발생한 약 2/3 정도의 부상은 시간 손실을 초래하지 않는(NLT) 부상으로 나타났다. 부상으로 인해 최소 다음 훈련 및 경기에 참여할 수 없을 정도의 시간 손실을 초래하는(TL) 부상도 전체의 1/3 정도를 차지하며 높은 비중을 차지하는 것으로 확인되었다. NTL 부상의 경우 주로 타격 및 포구 시 공과의 접촉으로 인한 타박상 형태로 발생되었으나, TL 부상의 경우 투구 및 주루 동작 중 비접촉 또는 과사용 기전에 의한 근육 손상이 빈번한 것으로 드러났다. TL 부상에 국한해 볼 때, 부상 기전, 부상 유형, 부상이 발생한 활동면에서는 기존의 MLB 부상 역학 연구 결과와 매우 유사한 것으로 나타났다. 부상 부위에 있어서는 다소 차이를 보이는 것으로 확인되었다. 이러한 결과들은 프로야구 경기 중 발생하는 부상은 그 심각도에 따라, 그리고 리그 수준 및 인종에 따라 부상 패턴이 상이할 수 있음을 시사한다. 따라서 KBO 리그의 부상 패턴을 이해하고 한국 프로야구 선수들의 부상 예방에 도움이 될 수 있는 정보를 제공하기 위해서는 향후 한국 프로야구 선수들을 대표할 수 있는 표본을 대상으로 하는 스포츠 부상 역학 연구를 진행할 필요가 있으며, 연구를 진행함에 있어 시간 손실 초래 여부 또한 반드시 고려해야 할 것으로 판단된다.

CONFLICT OF INTEREST

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

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization: MK Song; Data curation: IW Jeon; Formal analysis: MK Song, IW Jeon; Methodology: MK Song; Project administration: MK Song; Visualization: MK Song; Writing-original draft: MK Song.

ORCID

Mun-Ku Song <https://orcid.org/0000-0002-5093-5168>
Il-Woo Jeon <https://orcid.org/0000-0002-1558-2707>
Hyun-Sik Kang <https://orcid.org/0000-0002-8611-1873>

REFERENCES

1. KBO official baseball rules. Korea baseball organization & Korean baseball softball association. <https://www.koreabaseball.com/Reference/Etc/GameRule.aspx> (accessed December 28, 2021)
2. Wasserman EB, Register-Mihalik JK, Sauers EL, Currie DW, Pierpoint LA, et al. The first decade of web-based sports injury surveillance: descriptive epidemiology of injuries in US high school girls' softball (2005-2006 through 2013-2014) and National Collegiate Athletic Association women's softball (2004-2005 through 2013-2014). *J Athl Train.* 2019;54(2):212-25.
3. Boltz AJ, Powell JR, Robison HJ, Morris SN, Collins CL, et al. Epidemiology of injuries in national collegiate athletic association men's baseball: 2014-2015 through 2018-2019. *J Athl Train.* 2021;56(7):742-9.
4. KBO Annual crowd history. Korea baseball organization. <https://www.koreabaseball.com/History/Crowd/GraphYear.aspx> (accessed December, 28)
5. KBO Team information. Korea baseball organization. <https://www.koreabaseball.com/About/Etc/TeamInfo.aspx> (accessed December 28, 2021)
6. Posner M, Cameron KL, Wolf JM, Belmont Jr. PJ, Owens BD. Epidemiology of major league baseball injuries. *Am J Sports Med.* 2011;39(8):1676-80.
7. Dick R, Sauers EL, Agel J, Keuter G, Marshall SW et al. Descriptive epidemiology of collegiate men's baseball injuries: national collegiate athletic association injury surveillance system, 1988-1989 through 2003-2004. *J Athl Train.* 2007;42(2):183-93.
8. Conte S, Camp CL, Dines JS. Injury trends in major league baseball over 18 seasons: 1998-2015. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2016;45(3):116-23.
9. Fares MY, Salhab HA, Khachfe HH, Kane L, Fares Y, et al. Upper limb injuries in major league baseball. *Phys Ther Sport.* 2020;41(1):49-54.
10. Khachfe HH, Fares MY, Salhab HA, Fares J. Back injuries in major league baseball. *J Sports Med Phys Fitness.* 2021;61(10):1375-9.
11. Kim JJ, Lee SJ, Lim HJ. A study on the sports injuries of professional baseball players. *The Journal of Physical Education.* 1995;23(1):333-46.
12. Nam JC, Kim SS, Lee DH. The study about the cause of the Korean professional pitchers' injury and its classification. *The Journal of Korean Physical Therapy.* 2002;14(4):172-82.
13. Salhab HA, Fares MY, Khachfe HH, Fares J. Musculoskeletal lower limb injuries in major league baseball. *Phys Ther Sport.* 2019;39:38-43.
14. Kim KJ. Legal liability for foul ball accident in baseball. *Law Research Institute Chonbuk National University.* 2012;37:223-65.
15. Hultman K, Szukics PF, Grzenda A, Curriero FC, Cohen SB. Gastrocnemius injuries in professional baseball players: an epidemiological study. *Am J Sports Med.* 2020;48(10):2489-98.
16. Okoroa KR, Conte S, Makhni EC, Lizzio VA, Camp CL, et al. Hamstring injury trends in major and minor league baseball: epidemiological findings from the major league baseball health and injury tracking system. *Orthop J Sports Med.* 2019;7(7):2325967119861064.
17. Ahmad CS, Dick RW, Snell E, Kenney ND, Curriero FC, et al. Major and minor league baseball hamstring injuries: epidemiologic findings from the Major League Baseball injury surveillance system. *Am J Sports Med.* 2014;42(6):1464-70.