

# 코로나바이러스감염증-19 이후 자전거 관련 손상의 역학적 특성

한양대학교 의과대학 명지병원 정형외과

고봉성 · 조승환 · 노동영 · 김진구

## Epidemiological Characteristics of Bicycle-related Injuries with the Emergence of the COVID-19

Bong Seong Ko, Soong Hwan Cho, Dong Young Noh, Jin Goo Kim

Department of Orthopedic Surgery, Myongji Hospital, Hanyang University College of Medicine, Goyang, Korea

**Purpose:** Following the outbreak and global spread of the coronavirus disease 2019 (COVID-19), an increasing number of people have turned to cycling. This study aims to investigate the epidemiology of bicycle-related injuries before and after the emergence of the COVID-19.

**Methods:** In this retrospective study, we collected medical records of those patients who visited the emergency room for orthopedic injuries related to bicycle accidents. The “COVID-19 period” consisted of the patients identified from April 1 to November 31 in the year 2020, while the “pre-COVID-19 period” consisted of those identified during the same months of the year 2019.

**Results:** A total of 519 patients were identified. The bicycle-related injuries increased by 5.1% during the COVID-19, in comparison to the pre-COVID-19 period. Among these, 76.3% were men. The highest incidence of the injuries was seen for 10–19 years of age during the pre-COVID-19, and for 50–59 years of age during the COVID-19 period. Overall, upper limb injuries were the commonest, consisting of 32.2% of all injuries. The shoulder injuries were the commonest in the pre-COVID-19, while the knee injuries were the commonest in the COVID-19 period. Assessing the severity of the injuries, contusion (81.8%) was the commonest. Of the injuries requiring hospital admissions, hip injuries had the highest incidence at 76.5%.

**Conclusion:** During the COVID-19, the total number of bicycle-related injuries did not increase significantly. In the bicycle-related injuries, the middle-age group had the highest proportion during the COVID-19 period. More efficient prevention strategies for middle-aged riders are necessary.

**Keywords:** Bicycle-related injuries, COVID-19, Traffic accidents, Epidemiology

Received: March 4, 2021 Revised: August 4, 2021 Accepted: August 5, 2021

Correspondence: Jin Goo Kim

Department of Orthopedic Surgery, Myongji Hospital, Hanyang University College of Medicine, 55 Hwasu-ro 14beon-gil, Deogyang-gu, Goyang 10475, Korea

Tel: +82-31-810-5010, Fax: +82-31-965-6649, E-mail: jgkim@mjh.or.kr

Copyright ©2021 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

2020년 3월 11일 코로나바이러스감염증-19 (coronavirus disease 2019, COVID-19)로 인해 총 114개국에서 118,319명의 환자와 4,292명의 사망자가 발생함에 따라 세계보건기구에서 세계적 대유행(pandemic)을 선언하였다. COVID-19는 사회 패러다임을 변화시켰으며, 전세계 인구가 이러한 변화를 받아들이고 사회구조를 재편하게 만들었다. 집단적 비대면과 물리적 거리두기는 우리의 일상이 된지 오래이며, 당분간 지속될 것이다. COVID-19가 발발한 이후부터 경기장을 포함한 공공체육시설이 폐쇄되고 프로 스포츠 경기의 관람객은 제한되었으며 국제 스포츠 행사는 연기되었다. 집단 운동이 제한되고 많은 사람들이 밀집하는 대중교통을 피하게 되면서, COVID-19 이후 자전거는 언택트 교통수단으로서 타인과의 접촉을 최소화할 수 있으며 실내운동 규제를 피해 즐길 수 있는 생활수단으로 이용이 증가하고 있다.

COVID-19의 장기화로 자전거 수요가 증가함에 따라 국내 자전거 업체들의 매출도 크게 증가하였다. 삼천리 자전거는 2020년 1,208억 원의 매출을 기록하여 전년 대비 38% 증가했으며 2016년 이후 최대 매출을 기록하였다. 알톤 스포츠 역시 2020년 449억 원으로 전년 대비 44% 증가했으며 2018년 이후 최대 매출을 기록하였다<sup>1</sup>. 증가하는 자전거 수요에 따라 서울시는 “사람 중심의 자전거 혁명” 사업으로 현재 940 km 규모의 자전거 도로를 2030년까지 총 1,330 km로 단계적으로 완성해 서울 시내 어디든 자전거로 막힘 없이 안전하게 갈 수 있는 ‘자전거 1시간 생활권’을 만든다는 목표를 세우고, 자전거를 활용할 계획을 세우고 있다<sup>2</sup>.

COVID-19 이후 자전거 매출뿐만 아니라 자전거 이용 또한 증가하였다. 서울에서 운영하는 공공 자전거 ‘따릉이’ 이용률은 2019년 4월부터 11월까지 16,317,936건이었으나 COVID-19 이후 2020년 4월부터 11월까지 19,418,740건으로 19% 증가하였다<sup>3</sup>. 전국 각 지방자치단체에서 공영 자전거를 운영 중이며 공영 자전거 이용 건수는 점차 증가하고 있다. 2016년 공영 자전거 대여소 1,534개, 공영 자전거 25,917대가 2019년 공영 자전거 대여소 3,360개(219%), 공영 자전거 49,633대(191%)로 크게 증가하였다. 또한 공영 자전거 대여 실적은 2016년 10,022,379건에서 2019년 30,313,739건(302%)으로 증가하였다<sup>4</sup>.

그러나, 자전거 이용이 증가함에 따라 자전거 관련 손상 위험 또한 증가하고 있다. 국내 교통사고 통계에 따르면 최근 10년간 자전거 교통사고 사고건수는 2010년 11,439명에서 2019년 13,693명으로 19.7% 증가하였다. 사망자 수는 2010년 299명에서

2019년 178명으로 40.4% 감소하였으나, 부상자 수는 2010년 11,646명에서 2019년 14,343명으로 23.1% 증가하였다<sup>5</sup>.

매년 자전거 관련 손상이 증가함에 따라 이를 분석한 연구 보고가 있었으며, 손상 예방과 대책 수립을 마련하는 데 도움이 되었다. 특히 정형외과적 손상을 중점으로 보고한 연구는 자전거 관련 손상에 대한 정형외과적 연구의 기초를 제공하였다<sup>6</sup>. 국내 자전거 관련 손상은 매해 증가하고 있음에도 불구하고 최근의 자전거 관련 손상에 대한 연구 보고는 드물며, 특히 2020년 COVID-19 발병 이전과 이후의 자전거 관련 손상에 대한 연구는 발표된 바 없다. 본 연구는 COVID-19 이전과 이후의 자전거 관련 손상 환자들을 분석하여 자전거 관련 손상을 예측하고 위험을 줄이는 예방 대책을 마련하고자 하였다. 이에 저자들은 본원 응급실로 내원한 자전거 관련 손상 환자들에 대해 코로나 19 이전과 이후를 비교하여 자전거 관련 손상의 역학적 특성, 발생 빈도 및 손상 특성을 분석하고자 한다.

## 연구방법

본 연구는 COVID-19 이전(2019년 4월부터 11월까지)과 COVID-19 이후(2020년 4월부터 11월까지) 자전거 관련 손상으로 본원 응급실에 내원한 총 519명의 환자들을 대상으로 하였다. 후향적 연구로 응급실 내원 당시 의무기록을 통해 자료를 얻었으며, 내원일, 나이, 성별, 손상 부위, 손상 정도, 입원 여부를 분류하였다. 내원한 환자들은 본원 응급실에서 시행한 신체검사 및 단순 방사선촬영, 컴퓨터단층촬영을 통해 진단받았으며 수술 혹은 중환자실 치료가 필요한 환자들은 입원환자들로 분류하였다. 환자들의 나이는 10년 단위로 나누어 평가하였으며 10세 미만, 10대(10-19세), 20대(20-29세), 30대(30-39세), 40대(40-49세), 50대(50-59세), 60대(60-69세), 70세 이상으로 분류하였다. 손상 부위는 머리, 상지(어깨, 상완, 팔꿈치, 전완, 손목, 손), 하지(고관절, 대퇴, 무릎, 하퇴, 발목, 발), 척추(경추부, 흉추부, 요추부, 골반)로 구분하였으며 손상 정도는 타박상, 열상, 골절, 뇌출혈, 척추신경 손상으로 구분하였다.

연령 및 시기별 사고 빈도를 비교하기 위해 환자들의 나이는 10년 단위로 나누어 비교 분석하였으며 월별로 사고 빈도를 조사하여 COVID-19 이전과 이후를 비교 분석하였다. 통계분석은 SPSS 12.0 프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였고, 손상 부위 및 손상 정도와 COVID-19 이전과 이후의 상관 관계를 알아보기 위해 카이제곱검정을 통한 교차분석을 시행하였으며 p값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 판단하였다.

본 연구는 명지병원 기관생명윤리위원회의 승인을 받아 시행하였으며(No. MJH 2021-02-009) 연구의 후향적 특성상 환자의 서면동의를는 면제되었다.

**결 과**

**1. 나이와 성별**

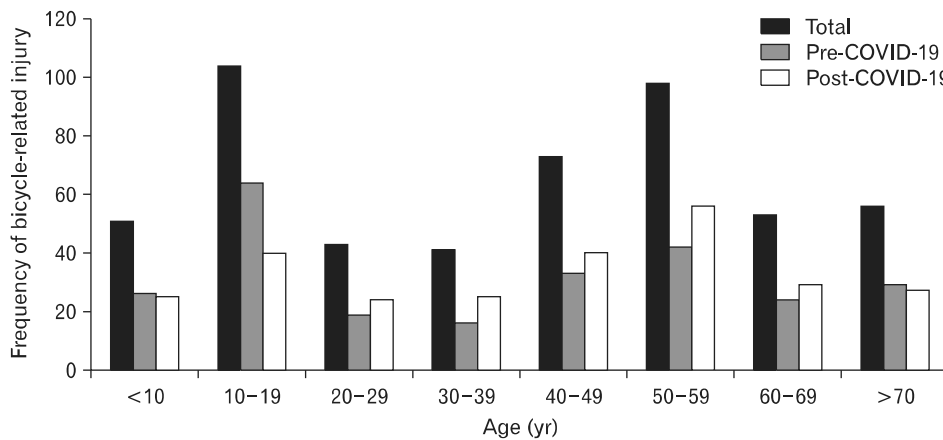
전체 자전거 관련 손상 환자의 평균 연령은 39.6세였으며 COVID-19 이전 환자의 평균 연령은 38.3세였으나 COVID-19 이후 환자의 평균 연령은 40.9세로 2.6세 증가하였다. 전체 자전거 관련 손상 환자의 나이에 따라 빈도 순서로 분류하면 10대가 104명(20.0%)으로 가장 많은 비율을 차지했으며 50대 98명(18.9%), 40대 73명(14.1%), 70세 이상 56명(10.8%), 60대 53명(10.2%), 10세 미만 51명(9.8%), 20대 43명(8.3%), 30대 41명(7.9%) 순이었다. COVID-19 이전 환자들은 10대가 64명(25.3%)으로 가장 많은 비율을 차지했으며 50대 42명(16.6%), 40대 33명(13.0%), 70세 이상 29명(11.5%), 10세 미만 26명(10.3%), 60대 24명(9.5%), 20대 19명(7.5%), 30대 16명(6.3%) 순이었다. 반면

COVID-19 이후 환자들은 50대가 56명(21.1%)으로 가장 많은 비율을 차지했으며 40대 40명(15.0%), 10대 40명(15.0%), 60대 29명(10.9%), 70세 이상 27명(10.2%), 30대 25명(9.4%), 10세 미만 25명(9.4%), 20대 24명(9.0%) 순으로 나타났다(Fig. 1).

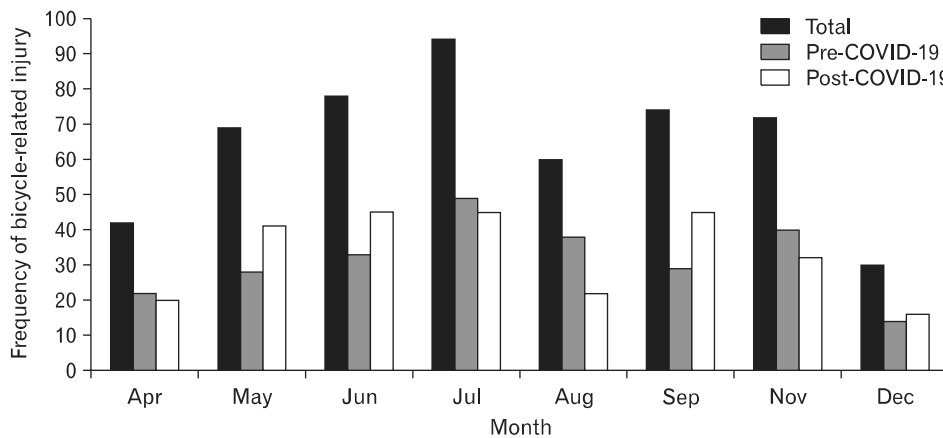
전체 자전거 관련 손상 환자의 성별은 남자 396명(76.3%), 여자 123명(23.7%)이었다. COVID-19 이전 환자의 성별은 남자가 202명(79.8%), 여자가 51명(20.2%)이었으며, COVID-19 이후 환자의 성별은 남자가 195명(73.3%), 여자가 71명(26.7%)으로 여자 환자가 20명(6.5%) 증가하였다.

**2. 전체 사고 발생 빈도 및 월별 발생 빈도**

자전거 사고로 본원 응급실에 내원한 총 519명의 환자 중 COVID-19 이전 환자들은 253명이었으나 COVID-19 이후 환자들은 전체 266명으로 13명(5.1%) 증가하였다. 전체 자전거 사고 환자의 월별 발생 건수를 빈도 순서로 분류하면 7월 94명(18.1%)이 가장 많은 비율을 차지했으며, 6월 78명(15.0%), 9월 74명(14.3%), 10월 72명(13.9%), 5월 69명(13.3%), 8월 60명(11.6%), 4월 42명(8.1%), 11월 30명(5.8%)이었다. COVID-19 이전 환자의 월별 발생 건수는 7월이 49명(19.4%)으로 가장



**Fig. 1.** Age distribution of patients who has bicycle-related injury. COVID-19: coronavirus disease 2019. Pre-COVID-19: April 1 to November 31, 2019; post-COVID-19: April 1 to November 31, 2020.



**Fig. 2.** Frequency of bicycle-related injury per month. COVID-19: coronavirus disease 2019. Pre-COVID-19: April 1 to November 31, 2019; post-COVID-19: April 1 to November 31, 2020.

많은 비율을 차지했으며, 10월 40명(15.8%), 8월 38명(15.0%), 6월 33명(13.0%), 9월 29명(11.5%), 5월 28명(11.1%), 4월 22명(8.7%), 11월 14명(5.5%)이었다. COVID-19 이후 환자들의 월별 건수는 6월, 7월, 9월이 각각 45명(16.9%)으로 가장 많은 비율을 차지했으며, 그 외 5월 41명(15.4%), 10월 32명(12.0%), 8월 22명(8.3%), 4월 20명(7.5%), 11월 16명(6.0%) 순이었다(Fig. 2).

### 3. 손상 부위 및 손상 정도

전체 자전거 사고 환자들의 손상 부위는 상지 167명(32.2%)이 가장 많은 비율을 차지했으며 하지 136명(26.3%), 머리 130명(25.1%), 척추 84명(16.2%)이었다. 자전거 사고로 본원 응급실에 내원한 총 519명의 환자들 중 COVID-19 이전 환자 1명, COVID-19 이후 환자 1명 등 총 2명(0.4%)은 내원 당시 의식 소실로 심폐소생술을 받았으나 사망하였다. 상지 손상 부위에

따른 빈도 순서는 어깨 53명(10.2%), 팔꿈치 40명(7.7%), 상완 19명(3.7%), 손 27명(5.2%), 손목 23명(4.4%), 전완 5명(1.0%)이었다. 하지 손상 부위에 따른 빈도 순서는 무릎 손상 56명(10.8%), 하퇴 27명(5.2%), 고관절 17명(3.3%), 발목 17명(3.3%), 발 14명(2.7%), 대퇴 5명(1.0%)이었다. 척추 손상은 요추부 손상이 40명(7.7%)으로 가장 흔하게 관찰되었으며 흉추부 23명(4.4%), 골반 15명(2.9%), 경추부 6명(1.2%)이었다. COVID-19 이전 환자들의 손상 부위는 상지가 82명(32.5%)으로 가장 많은 비율을 차지했으며 머리 66명(26.2%), 하지 62명(24.6%), 척추 42명(16.7%) 순이었다. 상지 손상 부위에 따른 빈도 순서는 어깨 손상 28명(11.1%), 팔꿈치 20명(7.9%), 상완 11명(4.4%), 손 11명(4.4%), 손목 8명(3.2%), 전완 4명(1.6%)이었다. 하지 손상 부위에 따른 빈도 순서는 무릎 손상 24명(9.5%), 하퇴 17명(6.7%), 고관절 10명(4.0%), 발목 5명(2.0%), 발 5명(2.0%), 대퇴 1명(0.4%)이었다. 척추 손상

Table 1. Distribution of type and site of injury

Variable	Total	Pre-COVID-19	Post-COVID-19	p-value
No. of patients	519	253	266	
Expired	2 (0.4)	1 (0.4)	1 (0.4)	-
Type of injury				
Contusion	423 (81.8)	198 (78.6)	225 (84.9)	0.06
Laceration	7 (1.4)	6 (2.4)	1 (0.4)	<0.05
Fracture	73 (14.1)	45 (17.9)	28 (10.6)	<0.05
Cerebral hemorrhage	10 (1.9)	2 (0.8)	8 (3.0)	0.06
Spinal cord injury	4 (0.8)	1 (0.4)	3 (1.1)	0.34
Site of injury				
Head	130 (25.1)	66 (26.2)	64 (24.2)	0.59
Upper extremity	167 (32.3)	82 (32.5)	85 (32.1)	0.91
Shoulder	53 (10.3)	28 (11.1)	25 (9.4)	0.53
Humerus	19 (3.7)	11 (4.4)	8 (3.0)	0.42
Elbow	40 (7.7)	20 (7.9)	20 (7.6)	0.87
Forearm	5 (1.0)	4 (1.6)	1 (0.4)	0.16
Wrist	23 (4.4)	8 (3.2)	15 (5.7)	0.17
Hand	27 (5.2)	11 (4.4)	16 (6.0)	0.39
Lower extremity	136 (26.3)	62 (24.6)	74 (27.9)	0.39
Hip	17 (3.3)	10 (4.0)	7 (2.6)	0.40
Thigh	5 (1.0)	1 (0.4)	4 (1.5)	0.20
Knee	56 (10.8)	24 (9.5)	32 (12.1)	0.35
Lower leg	27 (5.2)	17 (6.7)	10 (3.8)	0.13
Ankle	17 (3.3)	5 (2.0)	12 (4.5)	0.10
Foot	14 (2.7)	5 (2.0)	9 (3.4)	0.32
Spine	84 (16.3)	42 (16.7)	42 (15.8)	0.80
Cervical	6 (1.2)	3 (1.2)	3 (1.1)	0.95
Thoracic	23 (4.4)	10 (4.0)	13 (4.9)	0.61
Lumbar	40 (7.7)	23 (9.1)	17 (6.4)	0.25
Pelvis	15 (2.9)	6 (2.4)	9 (3.4)	0.49

Values are presented as number (%).

COVID 19: coronavirus disease 2019.

Pre-COVID-19: April 1 to November 31, 2019; post-COVID-19: April 1 to November 31, 2020.

부위의 빈도 순서는 요추부 손상 23명(9.1%), 흉추부 10명(4.0%), 골반 6명(2.4%), 경추부 3명(1.2%)이었다. COVID-19 이후 환자들의 손상 부위는 상지 85명(32.1%)이 가장 많은 비율을 차지했으며 하지 74명(27.9%), 머리 64명(24.2%), 척추 42명(15.8%) 순으로, COVID-19 이전에 비해 하지 손상 환자가 12명 증가하였다. 상지 손상 부위에 따른 빈도 순서는 어깨 손상 25명(9.4%), 팔꿈치 20명(7.5%), 손 16명(6.0%), 손목 15명(5.7%), 상완 8명(3.0%), 전완 1명(0.4%)이었다. 하지 손상 부위에 따른 빈도 순서는 무릎 손상 32명(12.1%), 발목 12명(4.5%), 하퇴 10명(3.8%), 발 9명(3.4%), 고관절 7명(2.6%), 대퇴 4명(1.5%)으로 COVID-19 이전보다 증가한 하지 손상 환자 12명 중 무릎 손상이 8명이었다. 척추 손상 부위의 빈도 순서는 요추부 손상 17명(6.4%), 흉추부 13명(4.9%), 골반 9명(3.4%), 경추부 3명(1.1%)이었다. 손상 부위에 대한 COVID-19 이전과 이후의 통계분석은 유의한 차이를 보이지 않았다.

전체 자전거 사고 환자들의 손상 정도는 타박상이 423명(81.7%)으로 가장 흔하게 관찰되었으며 골절 73명(14.1%), 뇌출혈 10명(1.9%), 열상 7명(1.4%), 척추신경 손상 4명(0.8%)이었다. COVID-19 이전 환자들의 손상 정도는 타박상 198명(78.6%), 골절 45명(17.9%), 열상 6명(2.4%), 뇌출혈 2명(0.8%), 척추신경 손상 1명(0.4%)이었으며 COVID-19 이후 환자들의 손상 정도는 타박상 225명(84.9%), 골절 28명(10.6%), 뇌출혈 8명(3.0%), 척추신경 손상 3명(1.1%), 열상 1명(0.4%)이었다. 손상 정도에 대한 통계분석 결과 골절 및 열상 환자의 감소는 통계적으로 유의한 차이를 보였으나 이를 제외한 타박상, 뇌출혈, 척추신경 손상은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1). 자전거 사고로 본원 응급실에 내원한 총 519명의 환자들 중 입원 환자는 94명(18.1%)이었으며 COVID-19 이전의 입원 환자 55명에서 COVID-19 이후 입원 환자 39명으로 16명(29.1%) 감소하였다. 입원 환자 비율이 가장 높은 손상 부위는 고관절 부위이며 고관절 통증으로 내원한 17명의 환자 중 13명(76.5%)은 입원 후 수술적 치료를 받았다. 머리 손상으로 입원한 환자 비율은 COVID-19 이전 환자 66명 중 4명(6.1%)이었으나 COVID-19 이후 환자 64명 중 8명으로(12.5%) 증가하였다.

## 고 찰

국내 자전거 관련 손상 환자의 역학적 특징에 대한 연구 보고에 따르면 남녀 비율은 3.1:1이며 20세 미만이 42.6%였다<sup>7</sup>. 본 연구에서 전체 자전거 사고 환자의 수는 COVID-19 이후 유의미하게 증가하지 않았으며 남녀 비율은 3.1:1로 동일한 비율을 보였으나

COVID-19 이전에 비해 COVID-19 이후 여자 환자가 20명(6.5%) 증가하였다. 전체 자전거 관련 손상의 주요 연령대는 10대(20.0%)와 50대(18.9%)였으며 COVID-19 이전은 주로 10대(25.3%), 50대(16.6%)였으나 COVID-19 이후 주로 50대(21.1%), 40대(15.0%), 10대(15.0%)로 COVID-19 이후 자전거 관련 손상 환자들에서 중년층 비율이 증가하였다. COVID-19 이전 환자들의 평균 연령은 38.3세였으나 COVID-19 이후 환자들의 평균 연령은 40.9세로 2.6세 증가하였으므로, 중년층의 보호 장구 착용 등 안전 교육에 대해 강조할 필요가 있다.

국내 연구에서 월별 자전거 관련 손상 발생 빈도는 5월과 9월에(71.4%) 주로 발생한다고 보고한 바 있다<sup>6</sup>. 본 연구에서 7월(18.1%), 6월(15.0%)이 높았으며 4월(8.1%), 11월(5.8%)이 낮았다. COVID-19 이전 환자들은 7월(19.4%), 6월(15.0%)이 높았으며 COVID-19 이후 환자들은 6월, 7월, 9월(각각 16.9%)이 높았다. COVID-19와 무관하게 4월, 11월은 가장 낮은 비율을 보였으며 날이 춥고 길이 미끄러운 시기보다 여름에 주로 자전거 관련 손상이 발생하는 것으로 확인되었다.

미국에서 자전거 관련 손상으로 응급실에 내원한 환자들에 대한 연구에서 흔히 발생하는 자전거 관련 손상 부위는 머리, 상지, 얼굴이라고 보고한 바 있다<sup>8</sup>. 자전거 관련 손상 후의 골절 환자들에 대한 연구에 따르면 전체 골절 중 상지 골절이 86.5%를 차지하며 남성은 30대, 여성은 50대에서 빈번하게 발생한다고 보고하였다<sup>9,10</sup>. 국내 연구에서는 상지 손상(59%)이 흔히 발생했으며 그 중에서 전완부 손상(21.3%)이 가장 큰 비중을 차지한다고 보고하였다<sup>6</sup>. 본 연구 역시 COVID-19 전후로 상지 손상(32.2%)이 가장 많은 비율을 차지하였으며 COVID-19 이전과 비교하여 COVID-19 이후 하지 손상 환자가 12명(3.3%) 증가하였다. 전체 자전거 관련 손상 환자들의 세부 손상 부위는 무릎 손상(10.8%)이 가장 많았으며 COVID-19 이전 환자들은 어깨 손상(11.1%)이 많았으나 COVID-19 이후 무릎 손상(12.1%)이 많았다. 전체 사고의 많은 비율을 차지하고 있는 상지 손상에 대한 보호구 착용뿐 아니라 하지 보호구 착용의 중요성에 대한 홍보가 자전거 관련 손상의 비율을 낮출 수 있는 방안이 될 것이다.

자전거 관련 손상 환자들의 대부분은 타박상(81.8%)이며 COVID-19 이전에 비해 COVID-19 이후 타박상 환자는 27명 증가하고 골절 환자는 17명 감소하였다. 골절 환자 73명 중 40명(54.8%)은 상지 골절로 진단받은 환자였다. 자전거 관련 손상으로 입원한 환자들은 전체 환자 중 94명(18.1%)이며 COVID-19 이전에 비해 COVID-19 이후 입원 환자수는 16명(29.1%) 감소하였다. 자전거 관련 손상의 세부 손상 부위별 입원율은 고관절 손상이 가장 높은 비율을 보였으며 국내 연구에서 고관절 손상은 전체

자전거 관련 손상 중 4%로 보고한 바 있다<sup>6</sup>. 본 연구에서도 17명(3.3%)으로 비슷한 비율을 보였으며 17명의 고관절 손상 환자 중 13명(76.5%)은 입원 후 수술적 치료를 받았다. 고관절 손상으로 입원한 환자 13명의 평균 연령은 59세였으며 그 중 5명은 70세 이상이였다. 일반적으로 자전거 주행 중 사고가 발생하면 반사적으로 바닥에 손을 짚기 때문에 상지 손상이 흔히 발생하지만, 노년층의 경우 반사 신경이 저하되어 자전거 관련 손상 시 손을 바닥에 짚지 못한 채 넘어지면서 몸에 충격을 받아 고관절 손상이 발생한 것으로 보인다. 노년층의 고관절 골절은 치명적인 결과를 초래하며 1년 이내 사망률은 약 25%라고 보고된 바 있다<sup>11,12</sup>. 페달에 고정되도록 만들어진 클릿 슈즈는 속도감을 즐기는 자전거 이용자들이 많이 사용하는데, 클릿 슈즈를 착용한 채로 자전거 주행을 하다 균형을 잃고 넘어지는 경우 클릿 슈즈를 빼지 못하면 충격을 온몸으로 받게 되며 이때 고관절 손상의 위험이 높아진다. 자전거 주행 시 클릿 슈즈는 피하고 울퉁불퉁한 길보다 잘 정비된 자전거 도로를 이용하며, 속도를 낮추어 사고에 예방할 수 있는 속도로 주행하는 것이 고관절 손상으로 인한 입원 및 사망률을 낮출 수 있는 방안이다.

본 연구의 한계점은 첫째, 표본수가 519명으로 많지 않은 한 곳의 종합병원에 내원한 자전거 관련 손상 환자를 대상으로 진행하여 표본 전체를 대표하기 부족하다는 점이다. 또한, COVID-19 이전과 이후의 자전거 관련 손상 변화가 통계적인 의미를 보이지 않는다는 것이다. 둘째, 의무기록에 자전거 관련 손상 환자가 손상 당시 보호장비를 착용했는지 기록되어 있지 않아 보호장비와 자전거 관련 손상 정도의 연관성을 확인할 수 없었다. 셋째, 환자의 진단명으로 손상 정도를 분류하였으므로 중증도를 분류하는 데 한계가 있었다. 넷째, COVID-19 이후 자전거 관련 손상의 변화를 분석하는 데 있어서 환경, 기후, 법규 등 다른 요인에 대한 분석이 이루어지지 않았다는 점이다. 자전거 도로 확충, 자전거 활성화 정책, 공공 자전거 대여소 증가 등 다양한 요인이 자전거 관련 손상의 변화를 유발할 수 있으나 본 연구는 이러한 요인에 대한 분석이 이루어지지 않아 자전거 관련 손상 환자의 변화 원인을 COVID-19로 해석하기에는 무리가 있다.

본 연구는 앞에서 언급한 한계점들이 있지만 국내에서 COVID-19 이전과 이후의 자전거 관련 손상 환자에 대해 처음으로 분석을 시도한 연구 보고라는 점에 의의가 있다. 본 연구의 한계점을 바탕으로 추후 보호장비 착용 및 자전거 관련 손상 예방교육이 COVID-19 이전과 이후의 자전거 관련 손상 예방에 얼마나 효과적인지에 대한 후속 연구가 필요할 것이다. 또한 다기관 연구를 통해 보다 많은 자전거 관련 손상 환자를 확보하여 COVID-19와

자전거 관련 손상의 연관성에 대한 추가 연구가 필요할 것이다. 본 연구에서 사지 손상이 가장 흔하게 발생했는데 상지와 하지 보호장비 착용이 자전거 관련 손상의 중증도에 영향을 미치는지에 대한 연구도 필요하겠다.

본원 응급실을 통해 내원한 총 519명의 자전거 관련 손상 환자들을 분석한 결과 연령대가 COVID-19 이전에는 주로 10대였으나 COVID-19 이후로 40대, 50대 중년층의 비율이 증가하였으므로 중년층 자전거 인구에 대한 자전거 관련 손상 예방 교육과 보호구 착용 등 적극적 홍보가 필요하다. 본 연구 결과는 향후 COVID-19 이후 증가하는 자전거 관련 손상에 대해 파악하고, 손상 예방과 대책 수립을 위한 기초 자료로 유용하게 이용할 수 있을 것으로 생각한다.

### Conflict of Interest

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

### ORCID

Bong Seong Ko <https://orcid.org/0000-0001-9613-967X>  
 Soong Hwan Cho <https://orcid.org/0000-0002-4368-7100>  
 Dong Young Noh <https://orcid.org/0000-0002-6111-8040>  
 Jin Goo Kim <https://orcid.org/0000-0001-5869-1893>

### Author Contributions

Conceptualization: JGK. Data curation: SHC. Formal analysis: DYN. Writing-original draft: BSK. Writing-review & editing: JGK.

### References

1. Sedaily. Big two bicycle companies sale rebound in COVID-19 [Internet]. Seoul, KR: Sedaily; c2021 [cited 2021 Feb 5]. Available from: <https://www.sedaily.com/NewsView/22IEVY1P66>.
2. UPI News. Seoul will build 23.3 km bike lanes including Hangang-daero [Internet]. Seoul, KR: UPI news; c2020 [cited 2020 Jun 15]. Available from: <https://www.upinews.kr/newsView/upi202006150073>.
3. Seoul Metropolitan Public Data Information. Public bike utilization status of Seoul City [Internet]. Seoul, KR: Seoul

- Metropolitan Public Data Information; c2021 [cited 2021 Feb 22]. Available from: <http://data.seoul.go.kr/dataList/OA-14994/F/1/datasetView.do#>.
4. Ministry of the Interior and Safety. 2019 Status of bicycle usage [Internet]. Sejong, KR: Ministry of the Interior and Safety; c2020 [cited 2020 Sep 23]. Available from: [https://www.mois.go.kr/frt/bbs/type001/commonSelectBoardArticle.do?bbsId=BBSMSTR\\_000000000014&nttId=80093](https://www.mois.go.kr/frt/bbs/type001/commonSelectBoardArticle.do?bbsId=BBSMSTR_000000000014&nttId=80093).
  5. Traffic Accident Analysis System. Traffic accident statistics 2020 [Internet]. Wonju, KR: Traffic Accident Analysis System; c2020 [cited 2020 Aug 27]. Available from: <http://taas.koroad.or.kr/web/shp/ine/initTaas.do>.
  6. Heo YM, Yi JW, Oh BH, Jun JB, Cho HJ, Kim TG. Study on the orthopedic characteristics of bicycle injury patients. *Korean J Sports Med* 2018;36:1-6.
  7. Kim BI, Jung JH, Jung KY. The epidemiology of bicycle injury in Korea: patients who visited 55 emergency rooms. *J Korean Soc Traumatol* 2009;22:128-33.
  8. Chen WS, Dunn RY, Chen AJ, Linakis JG. Epidemiology of nonfatal bicycle injuries presenting to United States emergency departments, 2001-2008. *Acad Emerg Med* 2013;20:570-5.
  9. Eilert-Petersson E, Schelp L. An epidemiological study of bicycle-related injuries. *Accid Anal Prev* 1997;29:363-72.
  10. Court-Brown CM, Allan M, Davidson E, McQueen MM. The epidemiology of cycling fractures in adults. *Emerg Med* 2013;3:139.
  11. Lizaur-Utrilla A, Martinez-Mendez D, Collados-Maestre I, Miralles-Munoz FA, Marco-Gomez L, Lopez-Prats FA. Early surgery within 2 days for hip fracture is not reliable as healthcare quality indicator. *Injury* 2016;47:1530-5.
  12. Aprato A, Bechis M, Buzzzone M, Bistolfi A, Daghino W, Masse A. No rest for elderly femur fracture patients: early surgery and early ambulation decrease mortality. *J Orthop Traumatol* 2020;21:12.