

## 우리나라 자전거 손상 환자의 역학적 특징: 전국 55개 병원 응급실 환자를 대상으로

이화여자대학교 의학전문대학원 응급의학교실

김보인 · 정진희 · 정구영

— Abstract —

### The Epidemiology of Bicycle Injury in Korea: Patients Who Visited 55 Emergency Rooms

Bo In Kim, M.D., Jin Hee Jung, M.D., Koo Young Jung, M.D.

*Department of Emergency Medicine, School of Medicine, Ewha Womans University*

**Purpose:** Bicycle riding is a healthy and cheap form of transportation and a popular form of recreation. This study aims to evaluate the epidemiology and the factors affecting the severity of bicycle-related injuries and to find effective methods for preventing injuries.

**Methods:** This is a retrospective study of the patients' characteristics, the injury severity, the injury location, the effect of safety equipment on the bicycle injury based on information collected through the NEDIS (National Emergency Department Information System) from 1,284,429 patients who visited 55 emergency rooms nationwide.

**Results:** During the research period throughout 55 emergency rooms 5,671 patients were seen because of bicycle injuries. The male-to-female ratio was 3.1:1, the median age 28 years old, and 42.6% of the patients were younger than 20 years old. Injury sites were mostly in the extremities(46.7%), the head(32.4%), and the face(14%), and 70.3% of severely injured patients had accompanying head trauma. Males aged 65 and older was possibly associated with severe head trauma. Of the patients who provided helmet information 4.8%(71 patients) used helmets, and 95.2%(1392 patients) did not. In this group of patients providing helmet information, none of those wearing helmets died, but 0.4% of those not wearing helmets died.

**Conclusion:** In this study, most bicycle injuries occurred in young adult men. From now, there seems to be a need for more effort on publicity activities on bicycle injuries and on the education of children and teenagers, who show a high incidence rate, and of senior citizens (over 65 years old) who show a high severity rate, about using a safety helmet to reduce the severity of injury. (J Korean Soc Traumatol 2009;22:128-33)

**Key Words:** Bicycle injury, Epidemiology, Helmet

---

\* Address for Correspondence : **Koo Young Jung, M.D.**

Department of Emergency Medicine, School of Medicine, Ewha Womans University,

Mokdong Hospital, Mok 5-dong, Yangcheon-gu, Seoul 158-710, Korea

Tel : 82-2-2650-2856, Fax : 82-2-2650-5060, E-mail : kyjung@ewha.ac.kr

접수일: 2009년 7월 3일, 심사일: 2009년 9월 5일, 수정일: 2009년 9월 25일, 승인일: 2009년 11월 10일

## I. 서 론

최근 자동차로 인한 교통 혼잡, 대기오염 발생, 주차시설 부족, 여가 시간의 증가 및 건강에 대한 전 국민적인 관심의 증가로 자전거 사용이 증가하고 있다. 이러한 자전거 사용의 증가는 이와 연관된 손상의 증가와 연관되며 자전거 손상은 다른 사고와 비교하여 높은 유병율과 치사율을 보인다(1). 우리나라 경찰청 통계자료(2008년 보고)에 따르면 2007년도 자전거 사고 발생 건수는 1,374건으로 2006년도 1,117건에서 증가 추세를 보이며 사망자는 69명으로 그 치사율은 전체사고의 치사율인 2.9%보다 높은 5.0%로 보고되었다.(1) 자전거 손상은 찰과상, 열상, 타박상 같은 경미한 손상에서부터 염좌, 골절, 탈골 및 두부 외상, 복부 장기 손상 등 그 종류와 중증도가 다양하다. 특히, 두부 외상의 경우 자전거 손상의 22~47%에서 발생하며 자전거 손상과 관련된 사망과 후유증 발생 원인의 60%이상을 차지한다.(2) 외국에서는 1990년대부터 자전거 이용이 크게 증가하면서 자전거 손상과 관련된 연구로 자전거 손상의 특징, 보호 장구 착용의 효과, 헬멧 착용의 법제화의 효과 등에 대한 여러 연구가 보고되고 있으나 국내에서는 통계청의 사망 통계나 경찰청의 교통사고 통계자료로 수집된 자료를 통해 발생 건수, 사망률, 연령 분포를 파악할 수 있는 정도이다.(3) 특히 보호 장구에 관한 연구로 응급실에 내원한 국내 이륜자동차 손상환자에서 57.3%가 헬멧을 착용하였다는 보고가 있으나 국내 자전거 손상환자에서 헬멧 관련된 연구는 아직 없는 실정이다.(4) 이에 본 저자들은 중앙응급의료센터에서 운영하고 있는 전국적인 응급실 환자 자료인 ‘국가응급환자진료정보망(National Emergency Department Information System; 이하 NEDIS)’을 이용하여 응급실에 내원한 자전거 손상 환자의 역학적 특징과 중증 손상의 위험 요인을 분석하고 자전거 보호 장구 착용에 따른 손상 환자의 차이점을 분석하였다.

## II. 대상 및 방법

본 연구는 후향적 연구로 중앙응급의료센터의 국가응급

환자진료정보망을 통해 전국 112개 병원 중 2006년 9월부터 2007년 8월까지 1년간 자료 수집이 시행된 총 55개 병원을 대상으로 선정하였다. 연구 기간 중 응급실에 내원한 환자는 총 1,284,429명이었으며 이 중 손상환자는 347,693명(27.1%)이었다. 손상환자 중 교통사고 환자는 73,015명(손상환자 대비 21.0%)이었으며 자전거 손상환자는 5,671명으로 손상환자의 1.6%, 교통사고 환자의 7.8%를 차지하였다. 조사항목은 의료기관코드, 환자코드, 내원일자, 내원시간, 발병일자, 발병시간, 성별, 나이, 의식상태(AVPU), 혈압, 맥박, 호흡수, 퇴실형태, 진단명, 보호 장구 착용 유무 및 종류 등의 손상 관련 정보로 구성되었다. 계절별 차이를 확인하기 위해 연월일로 표시된 환자의 내원일자, 발병일자를 계절별로 봄은 3~5월, 여름은 6~8월, 가을은 9~11월, 겨울은 12월, 1~2월로 분류하였으며 24시제로 표시된 환자의 내원시간, 발병시간은 크게 네 개의 범주로 나누어 0:00~05:59, 06:00~11:59, 12:00~17:59, 18:00~23:59로 분류하고 시간에 따른 차이를 보고자하였다. 각 병원은 지역별로 서울 및 경기도 19개 병원, 경상도 16개 병원, 강원도 및 충청도 12개 병원, 전라도 및 제주도 8개 병원이 포함되었으며 이 중 권역응급의료 센터 15개, 지역응급의료 센터가 39개, 지역응급의료기관이 1개 포함되었다. 이는 권역응급의료센터의 93.6%, 지역응급의료센터의 36.2%가 포함된 것이다(Table 1). 손상부위는 ICD-10 코드로 수집된 진단 코드, 진단명을 기초로 하여 두부, 안면, 흉부, 복부, 사지, 척추 부위로 분류하여 조사하였다.

중증도 분류는 중증과 경증으로 나누어, 중증은 응급실에서 중환자실로 간 경우, 응급실에서 수술실로 간 후 중환자실로 간 경우, 응급실 사망, 응급실 내원시 이미 사망한 경우로 정의하였다. 중증 외의 환자는 경증으로 분류하였다. 전원은 246명(4.5%)으로 이 중 중환자실 부족으로 전원 간 경우는 중증으로, 이 외의 경우는 일반병실 입원과 동일하게 고려하여 경증으로 분류하였다.

통계 분석 방법은 SPSS 12.0 프로그램을 이용하여 비연속형 변수에 대해서는 교차분석을 시행하였고, 연속형 변수에 대해서는 t-test를 시행하였다.  $p$ 값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 판단하였다.

**Table 1.** Hospital distribution

	Total (n=55)	Regional emergency medical center (n=15)	Local emergency medical center/facilities (n=40)
Seoul and Gyeonggydo	19	4	15/0
Gyeongsangdo	16	5	11/0
Chungchengdo and Gangwondo	12	4	7/1
Jeollado and Jejudo	8	2	6/0

### III. 결 과

#### 1. 자전거 손상환자의 일반적 특성

연구 기간 동안 자전거 손상으로 55개 병원 응급실에 내원한 환자는 총 5,671명이었으며 남성이 4,177명(75.8%), 여성이 1,332명(24.2%)으로 남녀 비율은 3.1:1 이었다. 자전거 손상환자의 중간 연령은 28세(0~107세)였고 연령대별 구성을 살펴보면 10세 미만, 10~20세 환자가 각각 1,181명(21.4%), 1,167(21.2%)명으로 20세 미만에서 자전거 손상 빈도가 가장 높았으며 연령이 증가하면서 손상 빈도가 감소하다가 50대, 60대에서 10.6%, 12.4%로 다시 증가하는 양상을 보였다(Fig. 1). 계절별 발생률은 봄(3~5월)에 25.2%, 여름(6~8월)에 37.5%, 가을(9~11월)에 26.2%로 여름에 발생률이 높았고 겨울(12월~2월)에 11.1%로 감소하였다. 발생시간에 따른 발생률을 보면 0:00~05:59에 5.7%, 06:00~11:59에 23.8%, 12:00~17:59에 36.3%, 18:00~23:59에 34.1%로 정오 이후 시간대에 손상 발생률

이 높았고 24시간제로 볼 때 17:00~18:00시에 발생률(9.6%)이 가장 높았다(Fig. 2).

#### 2. 자전거 손상환자의 중증도 분석

자전거 손상환자 중 응급실에서 퇴원한 경우가 67.7%, 입원한 경우가 31.7%, 사망은 0.6%였고 이 중 응급실 내원시 이미 사망한 경우가 14건(사망자의 44%)이었으며 정보 미상이 1.4%였다. 중증도에 따른 분포를 보면 응급실에서 중환자실로 간 경우, 응급실에서 수술실로 간 후 중환자실로 간 경우, 응급실 사망, 응급실 내원시 이미 사망한 경우를 포함한 중증의 경우가 347건(6.4%), 그 외 경증은 5,087건(93.6%)이었다. 경증과 중증그룹을 비교해보면 중증 그룹의 경우 남자가 여자에 비해 높은 빈도를 보였고 65세 이상 고령에서, 두부, 흉부, 복부 손상을 동반하였을 때 중증 환자의 비율이 높았다. 발생시간의 경우 오후 6시부터 자정 이전까지, 발생계절의 경우 겨울에 중증 환자의 비율이 높았으며 경상도 지역의 중증 환자 비율이 10.1%

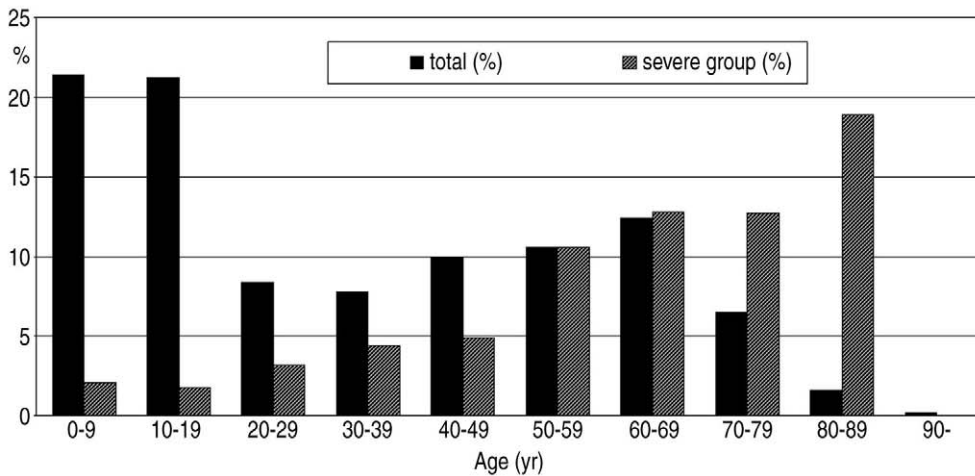


Fig. 1. Severe bicycle injury rate according to age group

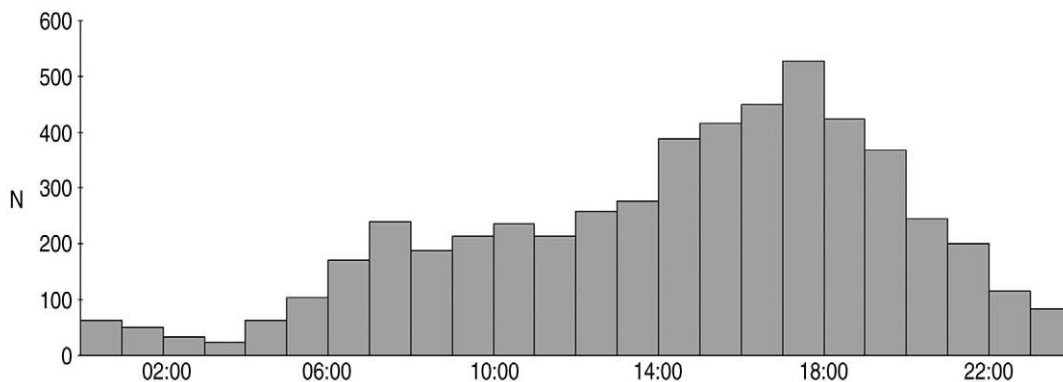


Fig. 2. Distribution of injuries by time of day

로 다른 지역에 비해 높았다(Table 2).

### 3. 자전거 손상환자의 손상부위

자전거 손상환자의 손상부위는 한 부위의 손상을 동반한 경우 87%(3,424명), 두 부위의 손상을 동반한 경우 10.6%(416명), 세 부위 이상의 손상을 동반한 경우는 2.4%(97명)였다. 손상 부위는 사지 부위가 46.7%로 가장 많았고 두부가 32.4%, 안면부가 14%, 척추가 10.3%, 흉부/복부는 8.5%/3.6%로 나타났다. 손상 부위별 중증도를 살펴보면 중증 환자 비율이 두부 손상의 경우 15.3%, 안면부

손상은 4.7%, 척추 손상은 6.7%, 흉부 손상은 17.1%, 복부 손상은 26.4%, 사지 부위 손상은 1.9%로 복부, 흉부, 두부 손상의 경우 중증 환자의 비율이 높았다. 손상 부위별 입원, 사망률을 살펴보면 두부 손상의 경우 입원이 43.7%, 사망이 0.2%였고 흉부 손상의 경우 입원 65.1%, 사망 0.3%로 다른 부위 손상보다 높은 입원율을 보였으며 복부 손상의 경우 입원 60.6%, 사망 0.7%로 높은 사망률을 보였다.

### 4. 보호 장구 착용에 따른 특성

자전거 손상 환자 중 보호 장구 착용 정보가 있는 환자

**Table 2.** Risk factors of severe bicycle injury group

		mild, n (%)	severe, n (%)	p-value*
Sex	male	3826 (92.9)	292 ( 7.1)	<0.001
	female	1261 (95.8)	55 ( 4.2)	
Age	<65 (yrs)	4408 (95.7)	197 ( 4.3)	<0.001
	≥ 65 (yrs)	679 (81.9)	150 (18.1)	
Trauma lesion	head	1062 (29.4)	194 (70.3)	<0.001
	face	521 (14.4)	26 ( 9.4)	0.011
	spine	375 (10.4)	27 ( 9.8)	<0.001
	chest	277 ( 7.7)	57 (20.7)	<0.001
	abdomen	103 ( 2.8)	37 (13.4)	<0.001
	extremity	1784 (49.3)	35 (12.7)	<0.001
Helmet use	Yes	65 (91.5)	6 ( 8.5)	0.737
	No	1284 (92.8)	99 ( 7.2)	
Time	0:00~05:59	2957 (93.4)	210 ( 6.6)	<0.001
	06:00~11:59	1225 (94)	78 ( 6.0)	
	12:00~17:59	534 (96.6)	19 ( 3.4)	
	18:00~23:59	371 (90.3)	40 ( 9.7)	
Season	spring	1301 (94.7)	73 ( 5.3)	<0.001
	summer	1901 (93.7)	128 ( 6.3)	
	autumn	1343 (93.8)	89 ( 6.2)	
	winter	542 (90.5)	57 ( 9.5)	
Hospital distribution	Seoul and Gyeonggy	2098 (95.6)	110 ( 4.4)	<0.001
	Gyeongsangdo	1001 (89.9)	113 (10.1)	
	Chungchengdo and Gangwondo	1028 (92.9)	78 ( 7.1)	
	Jeollado and Jeju	660 (93.5)	46 ( 6.5)	

\* : tested by Fisher's Exact Test

**Table 3.** Comparison of injury characteristics according to helmet use

	helmet	no helmet	p-value*
N (%)	71 ( 4.8)	1397 (95.2)	
Mean age, years (SD)	42.5 (17.1)	31.7 (24.4)	<0.001
Male: Female	6.1:1	3.2:1	0.062
head trauma, n (%)	10 (18.2)	307 (32.7)	0.025
severe group, n (%)	6 ( 8.5)	99 ( 7.2)	0.737
mortality, n (%)	0 (0)	9 ( 0.6)	0.639

\* : tested by Fisher's Exact Test

는 1,468명으로 전체 환자의 25.9%이었고 정보 미상이 4,203명으로 74.1%이었다. 보호 장구 착용 정보가 있는 환자 중 헬멧을 착용한 환자는 71명으로 4.8%, 무릎 보호대 착용이 20명으로 1.4% 이었으며 착용 안한 경우가 93.8%이었다. 헬멧을 착용한 71명 환자 중 남자는 61명(85.9%), 여자는 10명(14.1%)으로 그 비율은 6.1:1이었고 헬멧 착용군에서 두부 손상 동반이 적었다( $p=0.025$ ). 헬멧 착용군과 미착용군간의 중증 환자의 비율과 입원율은 통계학적으로 차이는 없었다( $p=0.737$ ,  $p=0.421$ ). 헬멧 착용군에서 사망자는 없었으며 헬멧 미착용군 1,397명 중 9명이 사망하여 미착용군의 사망률은 0.6%였다(Table 3). 헬멧을 착용한 환자의 손상 부위를 살펴보면 두부 손상은 18.2%, 안면부 손상은 16.4%, 척추 손상은 9.1%, 흉부/복부는 7.3%/1.8%, 사지 부위 손상은 58.2%에서 동반되었다.

### 5. 사망자의 일반적 특성

사망자는 총 32명으로 이 중 응급실 도착시 사망이 14건, 응급실내에서 사망이 18건이었다. 사망자 중 30명(93.8%)이 남성이었고 평균 나이는 63.8세였으며 심폐소생술은 9명에서 시행되었다. 지역적 특성을 보면 경상북도에서 사망자가 12명(37.5%)으로 가장 많았으며 충청도에서 5명(15.6%), 그 외에 서울, 경상남도, 대전에서 사망자가 각각 4명(12.5%)으로 많았다. 계절별 사망자 발생률은 봄(3~5월)에 12.5%, 여름(6~8월)에 34.4%, 가을(9~11월)에 28.1%, 겨울(12~2월)에 25%로 전체 자전거 손상환자의 발생률과 비교하여 겨울에 사망 발생률이 높았다. 사망자의 경우 0:00~05:59에 12.5%, 06:00~11:59에 43.7%, 12:00~17:59에 25%, 18:00~23:59에 18.8%로 전체 자전거 손상환자와 비교하여 정오 이전 시간에 사망자 발생이 많았다.

## IV. 고 찰

국내 55개 병원 응급실에 내원한 자전거 손상 환자는 총 5,671명으로 전체 손상환자의 1.6%, 교통사고 환자의 7.8%를 차지하였으며 2008년 경찰청 통계 자료의 자전거 손상보다 4배 이상 많았다. 본 연구에서 자전거 손상으로 인한 사망자는 32명으로 0.6%의 사망률(자전거 손상 사망자수/응급실 내원한 자전거 손상 전체 환자수)을 보였다. 다른 논문들에서 사망률을 살펴보면 Ming 등(5)의 연구에서 San Diego County의 외상센터에 내원한 자전거 손상환자의 5.6%가 사망하였으며 Matthew 등(2)의 연구에서는 0.1%의 사망률을 보고하고 있어 대상 국가, 지역, 연구 규모에 따라 자전거 손상의 사망률은 큰 차이를 보였다. 국내 타기관과의 자료와 비교해 보면, 사망률과 치사율이라는 다른 통계값을 비교하는 것은 무리가 있으나 2008년 경찰

청 보고에서 자전거 사고의 치사율(사망자수/사고발생건수)은 5.0%로 본 연구의 사망률과는 큰 차이를 보였다.(1) 이러한 차이는 병원 응급실에 내원한 환자 중 경증 환자의 경우, 교통사고가 아닌 경우에는 경찰청 통계 자료에서 제외되는 경우가 많으며 반대로 사고 현장에서 사망하는 중증의 경우 자전거 사고가 병원 응급실 자료에서 제외될 수 있기 때문으로 보인다.

본 연구에서 자전거 손상환자의 특징을 살펴보면 남녀 비율은 3.1:1로 남자에서 자전거 손상이 흔하게 일어나는 것은 이전 논문들(6-9)과 같은 결과를 보이나 이는 국가, 문화에 따른 차이를 보이며 이란에서 시행된 연구에서는 남녀 비율이 8:1에 달하기도 한다.(10) 여자의 자전거 손상 빈도가 남자에 비해 낮은 이유는 여자의 자전거 이용률이 남자보다 낮으며 자전거 이용시 남자보다는 느린 속도로 주행하는 경우가 많고 자전거 주행시 더 주의하는 성향이 있어 그 손상이 적을 것으로 예상 된다.(11) 자전거 손상의 주요 연령대는 본 연구에서는 20세 미만이 42.6%였으며 퍼센트의 차이는 있으나 기존 연구들에서도 20세 이하에서 특히 5-14세에 자전거 손상의 빈도가 높았다.(2,10) 이는 20세 이하 연령대에서 자전거 이용률이 높으며 특히 10세 미만의 경우 자전거 이용률은 높으나 이에 반해 숙련도는 부족하여 자전거 손상빈도가 높을 것으로 예상 된다.(12) 또한 50대 이상에서 자전거 이용의 증가와 함께 중증도가 크게 높아지는 것은 50대 이상의 자전거 이용자를 대상으로 하는 보호 장구 착용 등의 안전교육이 필요함을 알 수 있다. 자전거 손상의 발생시각은 밤보다는 낮 시간에 빈번하게 발생하고 특히 17:00~18:00시에 전체의 약 1/10 가량의 손상 환자가 발생하였다. 이러한 발생 시각 분포는 다른 나라의 기존 연구들과 큰 차이를 보이지 않았으며 Jennifer 등(9)의 연구에서는 낮 시간대 사고 발생률이 83.6%에 달하기도 한다. 이는 자전거 이용률이 높은 연령대가 학령기 아동으로 오토바이와 비교하여 이용시간대의 차이가 있어 밤 시간대의 사고보다는 낮 시간대의 사고 빈도가 높다고 생각된다.

자전거 손상의 경우 가장 호발 하는 부위는 사지 부위로 32~62.5%에서 발생하며(7-9) 본 연구에서 사지 부위 손상은 46.7%로 이전 연구들과 그 비율이 비슷하나 진단명이 수집되지 않은 사례가 1,572(28.5%)건으로 실제 사지 부위 손상 빈도는 더 높을 것으로 예상된다. 두부 손상은 32.4%에서 동반되었고 이는 기존 연구들과 비슷한 빈도를 보였으며(2,9) 두부 손상환자의 입원율은 43.7%로 그 빈도가 전체 자전거 손상환자보다 1.4배 높았다.

많은 연구에서 자전거와 연관된 두부 손상에서 헬멧의 효과에 대해 보고하고 최근에는 자전거 이용시 헬멧 착용에 대한 교육 및 법 제정 이후 헬멧 착용률의 변화와 두부 손상 감소 효과에 대해서도 보고하고 있다.(2,5,13,14)

헬멧을 착용함으로써 두부 손상을 약 85%, 뇌 손상을 약 88%가량 예방할 수 있으며(14) Ming 등(5)의 연구에서는 1993년 샌프란시스코에서 자전거 이용시 헬멧 착용에 대한 법률 제정 이후 헬멧 착용률이 13.2%에서 31.7%로 증가했다고 보고하고 있다. 본 연구에서는 보호 장구 착용에 대한 정보 미상률이 높기는 하나, 조사된 건수에서 헬멧 착용률은 4.8%, 무릎보호대의 착용은 1.4%로 낮은 착용률을 보이고 있다. 또한 헬멧 착용군에서는 사망자가 없었다. 우리나라에서는 이륜자동차의 경우 헬멧 착용이 법적으로 의무화되어 있으나 자전거의 경우 현재 보호 장구 착용에 대한 규제가 전혀 없는 상태로 이 후 헬멧 착용 의무화에 대한 법 제정이 필요하겠다. 특히, 20세 이하에서 손상 빈도가 높고, 50대 이상에서 중증도가 높으므로 우선 이 집단을 대상으로 헬멧 착용 등 안전 교육을 시행하는 것이 시급하겠다.

본 연구의 제한점으로는 정확한 진단명 조사가 되지 않았다는 점과 보호 장구 착용 정보가 부족하여 착용 유무에 따른 손상 방지 효과를 비교하기 어려웠다는 점이다. 또한 응급실내 진료 결과만을 분석하여 입원 후 사망자는 배제되었으며 전국 병원을 모두 포함하지 못해 이로 인한 선택편의가 있을 수 있다. 향후 좀 더 정확한 정보 수집을 바탕으로 손상 빈도가 가장 높은 사지 부위의 손상을 방지하기 위해 헬멧 뿐 만 아니라 무릎 보호대, 장갑 등의 다른 보호 장구에 대해서도 연구가 필요하겠으며 자전거 도로와 일반 도로의 손상 비교, 학령기 아동 및 청소년 대상으로 헬멧 착용 효과 등의 연구가 필요하겠다.

## V. 결 론

국내 55개 병원 응급실에 내원한 자전거 손상 환자를 분석한 결과 자전거 손상은 남성에서, 연령별로는 20대 미만과 50대와 60대, 계절로는 여름, 시간대별로는 17~18시에 많이 발생하였다. 자전거 손상으로 인한 중증 환자는 65세 이상의 고령에서, 두부, 흉부, 복부 손상이 있을 때 그 비율이 높게 나타났다. 손상을 예방할 수 있는 보호 장구의 착용률은 4.8%로 현저히 낮았으며, 손상빈도 및 중증도가 높은 위험군을 대상으로 보호 장구 착용의 적극적인 홍보가 필요할 것으로 생각된다.

## REFERENCES

- 1) Korean National Police Agency. Status for traffic accidents 2008.
- 2) Matthew JT, Frederick PR. Bicycle related injuries. *Am Fam physician* 2001;63:2007-14, 2017-8.
- 3) Pardi LA, King BP, Salemi G, Salvator AE. The effect of bicycle helmet legislation on pediatric injury. *J Trauma Nurs* 2007;14:84-7.
- 4) Yun SY, Kim JE, Eo EK, Jung KY. The impacts of helmet use on injuries in motorcycle crash patients in Korea. *J Korean Soc Emerg Med* 2007;18:381-9.
- 5) Ming J, Robert AG, Stephen JB. Trends in helmet use and head injuries in San Diego county: The effect of bicycle helmet legislation. *Acc Anal Prev* 2006;38:128-34.
- 6) Mohammad K, Mohsen N, Brian HR, Brent EH, Nahid JL, Duncan S. Epidemiology of bicycle injuries in 13 health divisions, Islamic republic of Iran 2003. *Acc Anal Prev* 2008;40:192-9.
- 7) Eid HO, Bashir MM, Muhammed OQ, AbuZida FM. Bicycle related injuries: a prospective study of 200 patients. *Singapore Med J* 2007;48:884-6.
- 8) Linn S, Smith D, Sheps S. Epidemiology of bicycle injury, head injury, and helmet use among children in British Columbia: a five year descriptive study. *Inj Prev* 1998;4:122-5.
- 9) Jennifer AD. Epidemiology and outcome of bicycle injuries presenting to an emergency department in the United Kingdom. *Eur J Emerg Med* 2005;12:24-9.
- 10) Moigan KD, Ali K, Javad S. Bicycle related injuries in Tehran. *Arch Iran Med* 2008;11:94-7.
- 11) Phillip LG, Arthur LK, Tom C. A review of educational and legislative strategies to promote bicycle helmets. *Inj Prev* 1995;1:122-9.
- 12) Sherry AE, Ruth AS, Lisa CB, Jeffrey JS, Richard L, John O. Trends and subgroup differences in transportation related injury risk and safety behaviors among high school students, 1991-1997. *J Adolesc Health* 2001;28:228-34.
- 13) Jennifer LS. Bicycle helmets: overcoming barriers to use and increasing effectiveness. *J Adolesc Health* 2006;21:35-44.
- 14) Eric M, Susan C, Kathryn W, Enrique G. Preventing bicycle related head trauma in children. *Int J Trauma Nurs* 2000;6:117-22.