Crisisonomy Vol.13 No.3, 33-42
ISSN 2466-1198 (Print) ISSN 2466-1201 (Online) http://dx.doi.org/10.14251/crisisonomy.2017.13.3.33
© 2017 Crisis and Emergency Management : Theory and Praxis. All rights reserved.

Crisisonomy

Causes of Death and Clinical Features of Bicycle Injury Patients over 8 Years

In Hye Kang[1,2#], Hee Young Lee[1], Jeong Il Lee[1], Kang Hyun Lee[1+], Young Hwa Kim[2], Young Han Youn[3]

[1] Department of Emergency Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, 20 Ilsan-ro, Wonju, Gangwon, 26426, Korea
[2] Department of Emergency Medical Technology, Kyungil University, 50 Gamasil-gil, Hayang-eup, Gyeongsan, Gyeongbuk, 38428, Korea
[3] School of Mechatronics, Korea University of Technology and Education, 1600 Chungjeol-ro, Byeongcheoun-myeon, Dongnam-gu, Cheonan, Chungcheongnam-do, 31253, Korea

Abstract

This study examined the clinical characteristics and causes of death among bicycle injury patients who visited an emergency room. From August 2006 to December 2013, we collected data on the injured patients including age, sex, AIS, ISS, death rate, and so on. Among 1.023 patients treated in an emergency room during the period, 341 (33.3%) were hospitalized, 47(4.6%) received an emergency surgery, and 23 (2.2%) died. It is also found that only 7.1% of those patients wore helmet. Most of the patients had injuries on limbs, pelvis, and head and neck, and the death rate among patients with head and neck injuries appeared to be high. The findings of this study highlight a need of a better understanding on the severity of bicycle injuries and suggest active promotion of wearing protecting equipment along with policy establishment. The findings of this study highlight a need of a better understanding on the severity of bicycle injuries and suggest active promotion of wearing protecting equipment along with policy establishment and required.

Key words: bicycle, injury, mortality, helmet

Ⅰ. 서 론

자전거에 대한 관심은 건강과 레저 활동 등 다양한 방면에서 증가했다(Shin, *et. al.*, 2010). 자전거를 이용하는 사용자 증가에 따라 자전거 손상도 빈번하게 발생하고 있다. 자전거 손상은 생명에 치명적일 뿐만 아니라 손상에 의한 치료비용이 많이 발생한다(Lopez, *et. al.*, 2012). 심지어 자전거의 긍정적인 효과를 계산할 수 있는 도구도 WHO에서 제공하고 있지만 불행하게도 자전거는 현재 수송수단 중 가장 위험한 유형의 하나이다(Juhra, *et. al.*, 2012). 우리나라 KoROAD(2011) 통계자료에 따르면 자전거 교통사고가 12,121건으로 전체 교통사고의 5.5%였고, 부상자는 12,358명으로 사고 발생건수보다 많은 환자가 발생하였다. 그 중 사망자는 275명, 5.3%로 높게 나타났다(KoROAD, 2013). 미국의 역학조사 결과 자전거 사고 사망자의 70~80%가 외상성 뇌손상에 의하여 발생되고 있다고 보고하였고,

The 1st author: In Hye Kang, Tel. +82-53-600-5688, Fax. +82-53-600-5699, e-mail. emtkih@hanmail.net
+ Corresponding author: Kang Hyun Lee, Tel. +82-33-741-1612, e-mail. ed119@yonsei.ac.kr

www.kci.go.kr

2000년부터 2005년까지 4,924명의 어린이가 자전거 사고로 사망자가 발생하였다(Barnes, *et. al.*, 2012).

자전거 손상에서 머리 손상은 사망과 장기 장애의 주요 원인이다(Yilmaz, *et. al.*, 2013). 외국에서는 헬멧 사용을 권장하는 정책과 캠페인을 통해 젊은 성인의 사망률을 실질적으로 줄일 수 있다고 보고 있다(Persaud, *et. al.*, 2012).

이 연구에서는 일개 병원 응급의료센터에 내원한 자전거 손상 환자들을 연도별로 조사하여 손상의 임상적 특성과 사망원인을 분석함으로써 자전거 손상 부위 및 중증도를 예측하고, 향후 자전거 손상 예방 및 일반적 환자처치의 기초자료를 제공하고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상

2006년 8월 1일부터 2013년 12월 31일까지 일개의 권역응급의료센터 응급실에 방문한 환자 중에서 자전거 손상 환자를 대상으로 후향적 연구(retrospective study)를 시행하였다.

2. 연구도구

조사항목은 자전거 손상 환자들의 연도별 일반적인 특성을 알아보기 위해 성별, 나이, 손상발생시각 분포 등에 관한 자료를 수집하였고, 손상환자 수, 사망환자 수, 응급수술, 입원, 헬멧 착용 유무와 손상중증도계수(Injury Severity Score, ISS), 주진단명에 따른 손상부위(두경부, 안면, 흉부, 사지 및 골반, 복부 및 골반 내 장기, 기타), 사망원인 등의 임상적 손상 관련 정보로 구성하였다. 연도별 연령대 차이를 확인하기 위해 대상 환자 나이를 1~9세, 10대에서 60대, 70세 이상으로 구분하였다. 손상부위는 단축손상계수(Abbreviated Injury Scale, AIS) 1-6으로 두경부, 안면, 흉부, 복부 및 골반 내 장기, 사지 및 골반, 외부의 6개 부위로 분류하여 분석하였고, 사망한 환자에 대해서는 응급실에서 사망, 입원 후 사망으로 구분하여 사망의 원인을 확인하였다.

3. 자료 수집 절차

2006년 8월 전산으로 구축되어 현재까지 운영되고 있는 응급실 손상 레지스트리를 사용하였다. 손상 레지스트리의 내용은 손상기전, AVPU 척도에 따른 내원 시 반응(Alert(의식명료), Verbal(언어지시반응), Pain(통증자극반응), Unresponse(통증자극무반응)), 생체징후, 내원수단, 손상 시 활동(손상 발생 당시 환자의 활동; 업무, 무보수업무, 교육, 운동, 여가활동, 일상생활, 치료, 여행, 기타, 미상), 음주관련여부, 손상발생장소, 병원 전 처치, 손상유발물질, AIS, ISS, 주증상 등의 기본적인 응급환자의 관리정보로 구성되어 있다.

4. 자료 분석 방법

통계분석의 방법은 IBM SPSS Statistics 19.0(Armonk NY, USA) 을 이용하여 명목 변수는 Chi-squared test를 사용하였고, 연속변수는 연도별로 one-way ANOVA를 사용하여 분석하였다. p 값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 판단하였다.

III. 결 과

1. 자전거 손상환자의 일반적 특성

연구 기간에 자전거 손상으로 응급실에 내원한 환자는 총 1,023명이었다. 남성은 836명(81.7%), 여성은 187명(18.3%)으로 남여 비율은 4.5:1이었고, 자전거 손상 환자의 평균 연령은 34.6±25.2세이었다. 자전거 손상환자 중 사망환자는 23명(자전거 손상환자 대비 2.2%)이었고, 사망환자의 비율은 2007년에 가장 많았다(5.1%, 5명). 응급수술을 한 경우는 47명(자전거 손상환자 대비 4.6%)이었고 2009년에 응급수술을 한 환자의 비율이 가장 높았다(7.0%, 9명), 입원 환자는 338명(수술환자포함, 자전거 손상환자 대비 33.0%)이었고 2008년에 입원한 환자 비율이 가장 높았다(52.6%, 51명). 손상환자의 중증도 점수를 나타내는 ISS 평균은 4.7±4.9점이었고, 헬멧 착용환자는 73명으로 7.1%밖에 되지 않았다. ISS를 연도별로 살펴본 결과 2008년

www.kci.go.kr

7.5±7.5점, 2009년 4.0±4.6점, 2011년 7.2±13.8점, 2013년 5.2±8.8점으로 나타났으며 2008, 2011년도 손상 중증도가 높았다(p=0.02). 사망환자 총 23명 중 2007년과 2011년이 각각 5명으로 가장 많았으나 그 비율은 2007년이 6.1%로 가장 높았다(p=0.21). 손상기전은 넘어짐/미끄러짐이 68.0%로 가장 높았고, 차량과 충돌 22.3%, 고정된 물체와 부딪힘 5.2%, 자전거와 부딪힘 2.7%, 사람과 부딪힘 1.2%, 오토바이와 부딪힘 0.6%였다(〈Table 1〉).

2. 자전거 손상환자의 연도별 분석

자전거 손상환자를 연도별로 살펴보면 2012년 224명(21.9%), 2013년 189명(18.5%), 2009년 128명(12.5%) 순으로 환자수가 많았고(〈Figure 1〉), 남성과 여성의 비율은 매년 비슷하였다(〈Table 1〉).

연령대별로 살펴보면, 2007, 2008, 2012년도에서 9세 이하 손상 발생빈도가 가장 높았고, 2009, 2010, 2011, 2013년도에서 10~19세가 손상 발생빈도가 가장 높았다. 이에 따라 연령별 손상빈도는 10~19세 환자는

Table 1. The general characteristics of the bicycle injures

Contents	Bicycle Injury (n)									*p*-value
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total	
Trauma Patients (N)	3,390	7,377	7,128	7,218	9,414	9,665	10,939	11,650	66,781	–
Patients (%)	50 (1.5)	98 (1.3)	97 (1.4)	128 (1.8)	124 (1.3)	113 (1.2)	224 (2.0)	189 (1.6)	1,023 (1.5)	–
Sex M:F	38:12	84:14	77:20	98:30	97:27	95:18	186:38	161:28	836:187	0.34
Age (mean±SD)	40.2 ±23.8	41.0 ±26.8	39.8 ±26.8	33.5 ±24.8	40.2 ±26.1	35.9 ±24.8	26.5 ±23.4	32.8 ±22.3	34.6 ±25.2	**0.00**
Mortality (%)	1 (2.0)	5 (5.1)	3 (3.1)	2 (1.6)	2 (1.6)	5 (4.4)	4 (1.8)	1 (0.5)	23 (2.2)	0.21
Emergency OP* (%)	0 (0.0)	2 (2.0)	6 (6.2)	9 (7.0)	4 (3.2)	7 (6.2)	10 (4.5)	9 (4.8)	47 (4.6)	0.39
Hospitaliz-ation (%)	16 (32.0)	36 (36.7)	51 (52.6)	52 (40.6)	50 (40.3)	38 (33.6)	76 (33.9)	69 (36.5)	338 (33.0)	0.07
ISS† (median)	4.6±4.7 (2.0)	4.8±5.1 (2.0)	7.5±7.5 (4.0)	4.0±4.6 (2.0)	5.1±5.5 (4.0)	7.2±13.8 (4.0)	4.1±4.1 (4.0)	5.2±8.8 (2.0)	4.7±4.9 (2.0)	**0.02**
Helmeted (%)	3 (6.0)	2 (2.0)	2 (3.1)	13 (10.2)	14 (11.3)	6 (5.3)	22 (9.8)	11 (5.8)	73 (7.1)	**0.02**
〈Injury mechanism〉										
Fall down / Slippery	40 (80.0)	64 (65.3)	62 (63.9)	79 (61.7)	83 (66.9)	78 (69.0)	163 (72.8)	127 (67.2)	696 (68.0)	**0.05**
Collide to vehicle	6 (12.0)	23 (23.6)	21 (21.6)	29 (22.7)	30 (24.2)	27 (23.9)	51 (21.7)	41 (21.7)	228 (22.3)	
Collide to obstacles	3 (6.0)	7 (7.1)	5 (5.2)	11 (8.6)	7 (5.6)	6 (5.3)	–	14 (7.4)	53 (5.2)	
Collide to another bicycle	–	2 (2.0)	4 (4.1)	5 (3.9)	2 (0.9)	1 (0.9)	10 (4.5)	4 (2.1)	28 (2.7)	
Collide to person	1 (2.0)	1 (1.0)	2 (2.1)	3 (2.3)	2 (0.9)	1 (0.9)	–	2 (1.1)	12 (1.2)	
Collide to motorcycle	–	1 (1.0)	3 (3.1)	1 (0.8)	–	–	–	1 (0.5)	6 (0.6)	

* OP : Operation
† ISS : Injury Severity Score

www.kci.go.kr

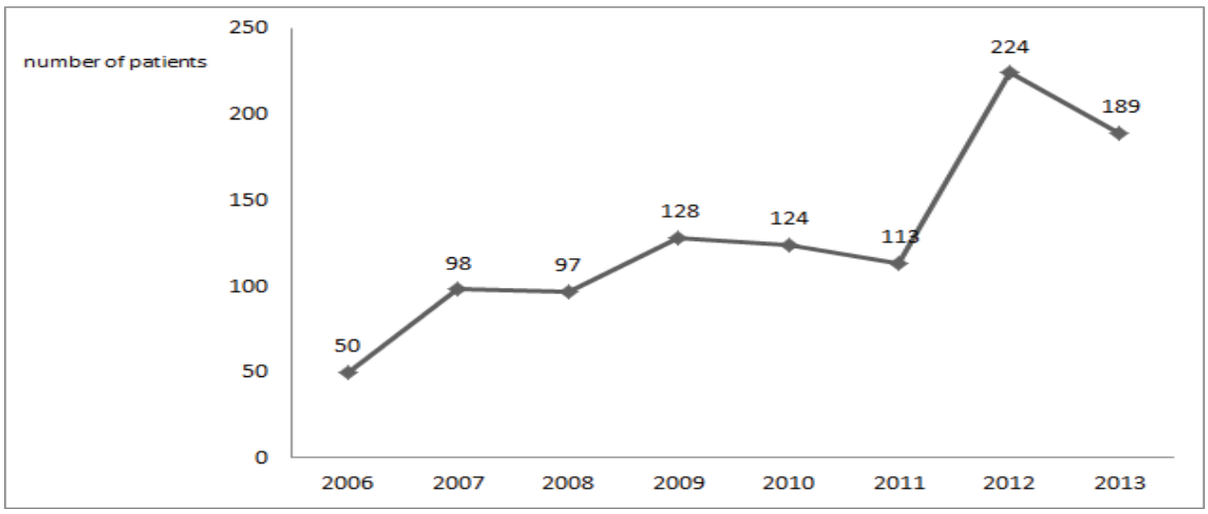

Figure 1. Annual frequency of bicycle injuries

228명(22.3%), 9세 이하 환자는 209명(20.4%)으로 20세 미만 젊은 연령층에서 가장 높았다(〈Table 2〉).

손상 발생시각은 오후 4시부터 8시 사이에 가장 많이 발생하였으며 매년 비슷한 양상이었다(〈Figure 2〉).

Table 2. Annual age distribution of bicycle injuries

Age	Bicycle Injury (n)								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total (%)
~9	8	20	23	28	18	16	71	25	209 (20.4)
10~19	7	15	12	30	24	33	55	52	228 (22.3)
20~29	2	4	5	10	13	7	21	19	81 (7.9)
30~39	3	4	4	3	7	7	16	19	63 (6.2)
40~49	8	15	9	18	12	8	14	22	106 (10.4)
50~59	10	3	15	13	7	15	15	27	105 (10.3)
60~69	7	17	14	12	21	13	14	13	111 (10.9)
70~	5	20	15	14	22	14	18	12	120 (11.7)
Total	50	98	97	128	124	113	224	189	1,023 (100.0)

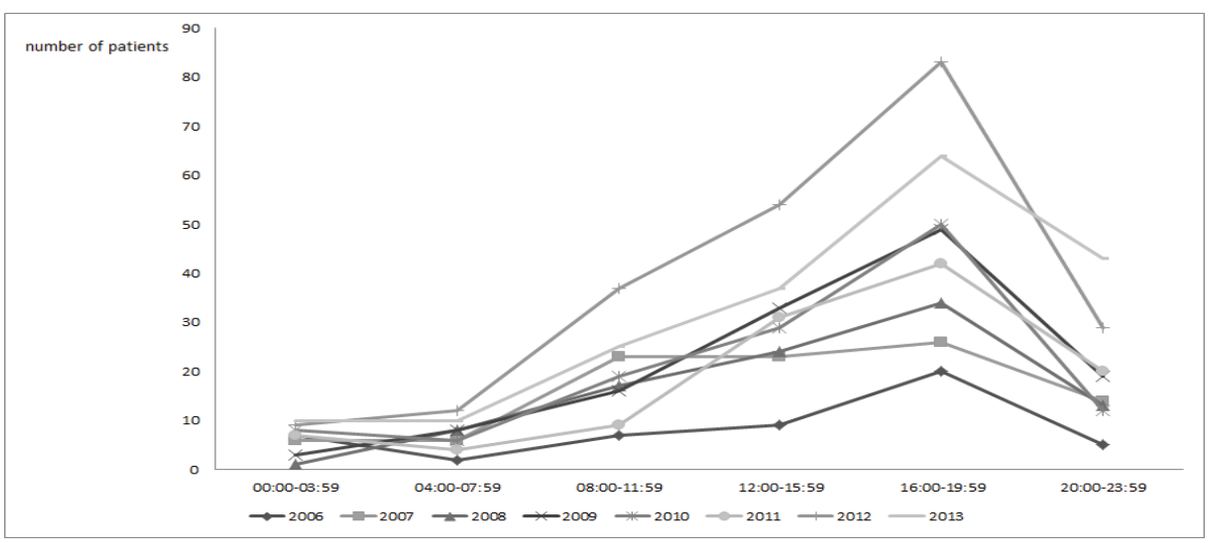

Figure 2. Annual time distribution of bicycle injuries

www.kci.go.kr

Table 3. Annual distribution of injuries part

	2006 n(%)	2007 n(%)	2008 n(%)	2009 n(%)	2010 n(%)	2011 n(%)	2012 n(%)	2013 n(%)	Total (%)	*p*-value
Head and Neck	11 (22.0)	26 (26.5)	33 (34.0)	33 (25.8)	31 (25.0)	49 (43.4)	94 (42.0)	62 (32.8)	339 (33.1)	0.00
Face	6 (12.0)	13 (13.3)	8 (8.2)	24 (18.8)	7 (5.6)	19 (16.8)	32 (14.3)	44 (23.3)	153 (15.0)	
Chest	9 (18.0)	11 (11.2)	5 (5.2)	10 (7.8)	15 (12.1)	6 (5.3)	16 (7.1)	10 (5.3)	82 (8.0)	
Abdomen	1 (2.0)	6 (6.1)	10 (10.3)	7 (5.5)	5 (4.0)	8 (7.1)	9 (4.0)	10 (5.3)	56 (5.5)	
Extremity	23 (46.0)	41 (41.8)	41 (42.3)	54 (42.2)	65 (52.4)	27 (23.9)	73 (32.6)	63 (33.3)	387 (37.8)	
External	0 (0.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.8)	4 (3.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (0.6)	
Total	50 (100.0)	98 (100.0)	97 (100.0)	128 (100.0)	124 (100.0)	113 (100.0)	224 (100.0)	189 (100.0)	1,023 (100.0)	

3. 자전거 손상환자의 손상부위

자전거 손상환자의 손상부위별 분포를 살펴보면, 두경부 손상비율은 2011년이 가장 높았고(43.3%, 49명), 안면부 손상비율은 2013년이 가장 높았다(23.3%, 44명). 흉부손상은 2006년이 가장 높았고(18.0%, 9명) 복부손상은 2008년이 가장 높았으며(10.3%, 10명) 사지 및 골반손상은 2010년이 가장 많았다(52.4%, 65명). 손상부위는 연도별 유의한 차이가 있었다(p<0.05, 〈Table 3〉).

4. 자전거 손상환자의 사망원인 분석

1) 사망환자 전체 분석

자전거 사고로 인한 사망환자는 총 23명으로 응급실에서의 사망은 9명(39.1%), 입원 후 사망은 14명(60.9%)이었다. 응급실에서 사망한 9명 환자의 사망원인을 살펴보면 출혈성쇼크 환자가 4명(44.4%), 두부손상 2명(22.2%), 흉부손상 2명(22.2%), 경추손상이 1명(11.1%)으로 나타났다. 입원 후 사망한 14명의 환자의 사망원인을 살펴보면 두부손상 10명(71.4%), 복부손상 2명(14.3%), 출혈성쇼크 환자 1명(7.1%), 기타 패혈성 쇼크 1명(7.1%)이었다. 또한 사고기전에 의해 살펴보면, 사망환자 23명 중 20명(87.0%)은 모두 차량 충돌로 인한 사고였고, 나머지 3명(13.0%)은 높은 곳에서 떨어지거나 굴러서 발생한 경우였다(〈Table 4〉).

Table 4. Cause of death in the bicycle injury

	Notification of death		Total (%)
	At emergency room	After admission	
〈 Cause of death 〉			
Hemorrhage shock	4 (44.4)	1 (7.1)	5 (21.7)
Head injury	2 (22.2)	10 (71.4)	12 (52.2)
Chest injury	2 (22.2)	0 (0.0)	2 (8.7)
Abdomen injury	0 (0.0)	2 (14.3)	2 (8.7)
C-spine injury	1 (11.1)	0 (0.0)	1 (4.4)
Septic shock	0 (0.0)	1 (7.1)	1 (4.4)
Total	9 (100.0)	14 (100.0)	23 (100.0)
〈 Injury mechanism 〉			
Fall down / Slippery	1 (11.1)	2 (14.3)	3 (13.0)
Collide to vehicle	8 (88.9)	12 (85.7)	20 (87.0)
Collide to obstacles	–	–	–
Collide to another bicycle	–	–	–
Collide to person	–	–	–
Collide to motorcycle	–	–	–
Total	9 (100.0)	14 (100.0)	23 (100.0)

www.kci.go.kr

Table 5. Annual distribution of bicycle injury death cause

	2006 (n=50)	2007 (n=98)	2008 (n=97)	2009 (n=128)	2010 (n=124)	2011 (n=113)	2012 (n=224)	2013 (n=189)	Total (n=1,023)
Hemorrhagic shock	–	–	1 (1.0)	–	1 (0.8)	1 (0.9)	2 (0.9)	–	5 (0.5)
Head injury	1 (5.0)	3 (3.1)	2 (2.1)	1 (0.8)	1 (0.8)	2 (1.8)	2 (0.9)	–	12 (1.2)
Chest injury	–	–	–	1 (0.8)	–	1 (0.9)	–	–	2 (0.2)
Abdomen injury	–	2 (2.0)	–	–	–	–	–	–	2 (0.2)
C-spine injury	–	–	–	–	–	1 (0.9)	–	–	1 (0.1)
Septic shock	–	–	–	–	–	–	–	1 (0.5)	1 (0.1)
Total(%)	1 (5.0)	5 (5.1)	3 (3.1)	2 (1.6)	2 (1.6)	5 (4.4)	4 (1.8)	1 (0.5)	23 (2.3)

Table 6. Helmet wearing of bicycle injury

Contents	Bicycle Injury									*p*-value
	2006 (n=50)	2007 (n=98)	2008 (n=97)	2009 (n=128)	2010 (n=124)	2011 (n=113)	2012 (n=224)	2013 (n=189)	Total (n=1,023)	
Helmeted n(%)	3 (6.0)	2 (2.0)	2 (2.1)	13 (10.2)	14 (11.3)	6 (5.3)	22 (9.8)	11 (5.8)	73 (7.1)	0.02

2) 사망환자 연도별 분석

2006년부터 2012년까지 두부 손상으로 인한 사망환자가 지속적으로 있었다. 자전거 손상으로 인한 사망환자는 2007년에 5명이었으며 다른 년도에 비해 가장 높은 사망 비율(5.1%)을 보였다(〈Table 5〉).

5. 헬멧 착용 유무에 따른 손상 결과

자전거 사고로 인한 두부 손상으로 사망한 환자 12명 중, 헬멧을 착용한 환자는 없었다. 전체 자전거 손상환자의 헬멧 착용률은 7.1%로 낮은 비율을 보였다. 각 연도별 헬멧 착용률의 분석 결과 유의하게 나타났다 (p<0.02, 〈Table 6〉).

헬멧 미착용자에서 가장 높게 나타난 손상 부위는 사지 및 골반 350명(37.6%)이었고, 그 중 다리 열린 상처의 진단을 받은 환자가 109명(10.9%)으로 가장 많았다. 두 번째로 두경부 부위 손상이 314명(33.8%)으로 가장 많은 주진단명은 뇌진탕 96명(9.6%)이었다. 헬멧 착용자에서는 사지 및 골반 부위 손상이 31명(42.5%)로 가장 많았고, 주진단명으로 확인한 결과 다리의 열린 상처 8명(11.0%), 빗장뼈의 골절 5명(6.9%)으로 나타났다. 헬멧 착용 시 두경부 손상 24.7%, 미착용 시 33.8%로 미착용자에서 두부손상이 더 높게 나타났다(〈Table 7〉).

Ⅳ. 고 찰

미국에서 2013년 자전거 관련 손상으로 약 494,000

Table 7. The injured body region whether wearing the helmet

		Head and Neck	Face	Chest	Abdomen	Extremity	External	Total
Helmeted	n	18	13	6	3	31	2	73
	%	24.7	17.8	8.2	4.1	42.5	2.8	100
Unhelmeted	n	314	135	76	51	350	4	630
	%	33.8	14.5	8.2	5.5	37.6	0.4	100
Unknown	n	7	5	0	2	6	0	20
	%	35.0	25.0	0.0	10.0	30.0	0.0	100
Total	n	339	153	82	56	387	6	1,023
	%	33.1	15.0	8.0	5.5	37.8	0.6	100

www.kci.go.kr

명이 응급실을 방문하였고, 900명이 사망하였다고 보고하였다(Insurance Institute for Highway Safety, 2008). 자전거는 자동차와는 달리 신체가 외부로 노출되어 충돌이나, 넘어짐 등의 기전으로 손상 위치 및 범위가 다양하게 나타날 수 있다(Cho, *et. al.*, 2010). 손상환자의 부위 별 손상은 두부 손상과 흉부손상, 복부손상이 다른 부위 손상보다 높은 입원률과 사망률을 보였다(Kim, *et. al.*, 2009). 자전거 손상에서 주로 영향을 받는 신체 부위는 상하지였다. 그러나 입원에 관련한 손상은 머리의 두개골과 외상성 뇌 손상이었다(Juhraa, *et. al.*, 2012). 자전거 사고의 모든 손상이 생명을 위협하지는 않지만, 두부 손상은 가장 심각한 손상 중에 하나이다. 본 연구 결과에서도 두경부와 상하지 손상률이 높았고, 두부 손상이 사망 여부에 가장 많은 영향을 끼쳤다. 연도별로 사망 원인을 확인했을 경우에도 마찬가지로 두부 손상으로 인한 사망이 많은 비율을 차지했다. 사망자의 대부분은 중증 뇌손상 또는 그와 관련된 두부 손상으로 사망하였으며, 이러한 점을 감안할 때 자전거 손상에서 헬멧 착용은 매우 중요하다(Lopez, *et. al.*, 2012). 헬멧 착용한 경우 사망자는 없었고, 미착용군에서 0.6%의 사망률을 보였다는 연구결과에서 헬멧의 착용여부에 따른 손상 결과는 보여주고 있으나 사망의 원인이나 임상적 특징에 대한 언급은 없었다(Kim, *et. al.*, 2009). 본 연구 결과에서는 두부 손상으로 사망한 환자 중에서 헬멧을 착용한 사람은 없었으며, 8년 동안 동일했다. KoROAD의 2013년 통계 결과에서는 두부 손상은 사지 및 골반 손상 다음으로 많았고, 사지 및 골반 손상으로 인한 사망자는 없었으며 사망자의 대부분은 중증 뇌손상 또는 그와 관련된 합병증으로 사망하였다. 이는 중요한 손상 예방에 헬멧 착용이 중요하다는 것을 강조할 수 있는 결과이다(KoROAD, 2013). 그리고 독일의 경우 어릴 때부터 교통안전교육을 법적 의무화하고 있으며, 경찰관 입회하에 자전거 운전면허 취득 시험을 실시하고 있다. 의무 헬멧 착용에 관한 법률 제정 이래 자전거 관련 머리 부상의 감소는 20년 동안 유익한 효과가 유지된 것을 외국의 연구를 통해 확인할 수 있고, 자전거 관련 손상을 줄이기 위해 다른 인적 측면에도 집중할 필요가 있다(Olivier, *et. al.*, 2013). 캐나다와 호주, 미국의 일부 주 등 여러 나라에서는 헬멧 미착용 시 과태료를 부과하고 있다. 그러나 우리나라에서는 자전거의 안전 보호장구 착용에 대한 법적 규제가 전혀 없는 상태로 앞으로 오토바이 운전자와 같이 자전거 운전자 또한 헬멧 착용 의무화에 대한 법 제정이 필요하다. 다른 방법으로는 어린아이의 경우 헬멧을 착용했는지 확인하는 방법과 안전하게 자전거를 탈 수 있도록 교육하는 방법이 있다. 미국의 경우 어릴 때부터 자전거는 장난감이 아니라고 인식하고 자전거 탈 때 복장 및 헬멧 쓰기의 중요성을 가르친다(Frederick, *et. al.*, 2011).

자전거 이용과 관련된 안전의식의 부족은 안전사고로 이어질 수 있는 위험성을 높인다. 대부분의 사람들은 개인 보호장비 없이 오토바이를 운전하는 것이 위험하다고 생각하는 반면, 자전거의 경우에는 그렇지 않다. 자전거의 위험성은 지금까지 과소평가되었고, 자전거의 안전 측면에 대한 새로운 인식의 고려가 필요한 시점이다(Juhra, *et. al.*, 2012).

본 연구는 일개 지방의 권역응급의료센터에 내원한 자전거 손상 환자의 정보를 취득하여 확인한 결과이며 전국의 자전거 손상 내용을 대표하기엔 어려움이 있다. 향후 전국 권역응급의료센터 데이터를 이용하여 우리나라를 대표할 수 있는 연구와 지역별 특성의 확인이 필요하다.

자전거 이용이 늘어난 가운데 안전을 위한 제도 정비가 필수이며, 2012년 1월에 발의한 도로교통법 일부 개정법률안이 통과됨에 따라 자전거 운전자의 안전의식 고취하고 있는 자전거 안전사고를 예방하는 효과를 기대할 수 있다. 최적의 손상 예방 전략을 적용하기 위해, 상세한 손상 데이터와 인구 기반의 외상 레지스트리를 사용하여 예방 정책을 구축해야 하며, 향후 정확한 정보 수집을 바탕으로 도로에 따른 자전거 손상 유형 및 중증도, 그리고 안전 교육의 효과 등의 추가 연구가 필요하겠다(Yilmaz, *et. al.*, 2013). 또한 자전거 손상환

www.kci.go.kr

자의 사망률 및 장애율 저하를 위하여 임상적 특징을 집중 분석하여 초기 응급처치에 필요한 가이드라인 개발이 필요하다.

V. 결 론

자전거 손상의 연령 분포는 20세 미만의 젊은 연령층에서 환자가 많았다. 자전거 손상의 임상 특징은 사지 및 골반, 두경부에서 손상이 많았고, 자전거 손상의 사망원인은 두부 손상이 가장 많았다. 연도별로 손상 환자수와 사망 원인은 비슷한 양상을 보였다. 타 연구에서도 자전거 사망은 대부분 두부 손상에 의한 것이었다. 자전거 손상과 사망을 줄일 수 있는 헬멧의 착용률은 현저히 낮았다. 연도별 손상의 임상 양상은 비슷한 결과를 보이므로 자전거 손상을 예방할 수 있는 정책 마련과 일반적 환자처치에 기초자료를 제공할 수 있다. 그리고 자전거 손상사고가 연도별로 꾸준한 비율을 보이고 있으므로 손상감시의 심층조사가 필요하다.

감사의 글

이 논문은 국토교통부 및 국토교통과학기술진흥원의 연구비지원(16PTSI-C054118-08)으로 수행된 연구임.

References

Barnes, V. A., B. L. Maria, A. L. Caldwell, and I. Hopkins. 2012. Prevention of Traumatic Brain Injury in Youth and Adolescents. *J Child Neurol*. 28(11): 1412-1417.

Insurance Institute for Highway Safety. Avaliable at http://www.iihs.org/iihs/topics/t/pedestrians-and-bicyclists/fatalityfacts/bicycles/2008. Accessed 16 Feb 2017.

Juhraa, C., B. Wiesköttera, K. Chua, L. Trosta, U. Weissb, M. Messerschmidtb, A. Malczy, M. Heckwolf, and M. Raschke. 2012. Bicycle Accidents-Do We Only See the Tip of the Iceberg?: A Prospective Multi-centre Study in a Large German City Combining Medical and Police Data. *Injury*. 43(12): 2026-2034.

Kim, Bo In, Jin Hui Jung, and Gu Yeong Jung. 2009. The Epidemiology of Bicycle Injury in Korea: Patients Who Visited 55 Emergency Rooms. *J Korean Soc Traumatol*. 22(2): 128-133.

Kim, Seong Gye, Ho Jung Kim, Young Soon Cho, Myung Gab Lee, Byeong Dae Yoo, and Duck Ho Jun. 2010. Characteristics of Bicycle and Motorcycle Injured Patients in a University Hospital and in an Edited National Injury Surveillance Report. *J Korean Soc Emerg Med*. 21(6): 770-775.

Korea Road Traffic Authority(KoROAD). 2013. *Analysis of Traffic Accidents*.

Lopez, D. S., D. B. Sunjaya, S. Chan, S. Dobbins, and R. A. Dicker. 2012. Using Trauma Center Data to Identify Missed Bicycle Injuries and Their Associated Costs. *J Trauma Acute Care Surg*. 73(6): 1602-1606.

Olivier, J., S. R. Walter, and R. H. Grzebieta. 2013. Long Term Bicycle Related Head Injury Trends for New South Wales, Australia Following Mandatory Helmet Legislation. *Accid Anal Prev*. 50: 1128-1134.

Persaud, N., E. Coleman, D. Zwolakowski, B. Lauwers, and D. Cass. 2012. Nonuse of Bicycle Helmets and Risk of Fatal Head Injury: A Proportional Mortality, Case-control Study. *CMAJ*. 184(17): 921-924.

Rivara, F. and R. W. Sattin. 2011. Preventing Bicycle-related Injuries: Next Steps. *Inj Prev*. 17(3): 215.

Su Jeong Shin, Hyun Wook Ryoo, Jung Bae Park, Kang Suk Seo, Jae Myung Jung, Dong Chan Park, and You Ho Moon. 2010. Characteristics and Risk Factors of Bicycle Injury. *J Korean Soc Emerg Med*. 21(3): 328-334.

Yilmaz, P., J. G. Belinda, T. M. Francis, M. M. Esther, P. M. Pleunie, M. M. Terrence, P. Peter, and A. C. Peter. 2013. Comparison of the Serious Injury Pattern of Adult Bicyclists, between South-West Netherlands and the State of Victoria, Australia 2001-2009. *Injury*. 44(6): 848-854.

www.kci.go.kr

Korean References Translated from the English

김성계, 김호중, 조영순, 이명갑, 유병대, 전덕호. 2010. 일개 병원의 자전거와 이륜차 손상환자의 특성 및 배포된 국가손상감시정보의 분류 방식에 대한 연구. 대한응급의학회지. 21(6): 770-775.

김보인, 정진희, 정구영. 2009. 우리나라 자전거 손상 환자의 역학적 특징: 전국 55개 병원 응급실 환자를 대상으로. 대한외상학회지. 22(2): 128-133.

도로교통공단. 2013. 2012년 교통사고 분석 보고서.

신수정, 류현욱, 박정배, 서강석, 정제명, 박동찬, 문유호. 2010. 자전거 손상 환자의 특성과 위험요인에 대한 연구. 대한응급의학회지. 21(3): 328-334.

Received: Jan. 20, 2017 / Revised: Feb. 27, 2017 / Accepted: Mar. 6, 2017

www.kci.go.kr

자전거 손상 환자의 8년간 연도별 임상적 특징과 사망요인

국문초록 본 연구는 일개 병원 권역응급의료센터에 내원한 자전거 손상 환자들을 연도별로 조사하여 손상의 임상적 특징과 사망원인을 분석하기 위한 연구이다. 본 연구는 교통사고 심층 손상자료를 이용해 2006년 8월부터 2013년 12월까지의 자전거 손상 환자를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 자전거 손상의 연도별 임상 특징은 사지 및 골반, 두경부에서 손상이 많았고, 자전거 손상의 사망원인은 두부 손상이 가장 많았다. 타 연구에서도 자전거 사망은 대부분 두부 손상에 의한 것이었다. 자전거 손상과 사망을 줄일 수 있는 헬멧의 착용률은 현저히 낮았으며 두부 손상으로 사망한 사람은 헬멧을 착용하지 않았다. 연구 결과를 토대로 자전거 손상을 예방할 수 있는 정책 마련과 일반적 환자처치에 기초자료를 제공할 수 있다. 그리고 자전거 손상사고가 연도별로 꾸준한 비율을 보이고 있으므로 손상감시의 심층조사가 필요하다.

주제어 : 자전거, 손상, 사망률, 헬멧

Profiles **In Hye Kang** : She entered Kyungil University Emergency Medical Technology department in 2016 and is still engaged in research and teaching for 1 years. As the master's course, she had graduated from Yonsei University in 2015 and she has entered a Ph.D. course in 2016. Her research is related to injuries as she has a lot of interest in that field(emtkih@hanmail.net).

Hee Young Lee : He received B.A., M.A. from Yonsei University, Korea in 2012. He is a graduated student on Ph.D. course of the Department of Emergency Medicine at Yonsei University Wonju College of Medicine. He is interested in automotive medicine, biomechanics and sports medicine(hylee3971@yonsei.ac.kr).

Jeong Il Lee : He received M.S. from National Kongju University, Korea. He is a graduated student on Ph.D. course of the Department of Emergency Medicine at Yonsei University Wonju College of Medicine. He is interested in emergency medical service(promise2527@naver.com).

Kang Hyun Lee : He has acquired the doctor's degree of science in emergency medicine at Ajou University and is currently serving as a professor of Emergency Medicine, at school of medicine in Wonju Yonsei University. He has the concern about emergency traumatology, sports medicine, and emergency medical system. He has authored many domestic and international articles, especially including "Injury Analysis of a 25-passenger Bus Left-quarter Turn Rollover Accident" and "Clinical Characteristics and Prognostic Factors of Geriatric Patients Involved in Traffic Accidents"(ed119@yonsei.ac.kr).

Young Hwa Kim : She has received Ph.D. at the department of anatomy in Ewha Womans University in 2003. She is a professor of the department of emergency medical technology in Kyungil University. Recently, she is serving as dean of the emergency medical technology. Her major interest is how to provide patients with suitable emergency medical services in areas such as transporting patients to the hospital, preventing disability, relieving pain, and accelerating recovery(yhkim01@kiu.ac.kr).

Young Han Youn : After received Ph.D. at the department of mechanical engineering in Michigan State University in 1988, he has been worked as automotive safety engineer at MGA Research Corp. N.Y. Since then, he has been involved many research projects such as new vehicle developments, crashworthiness as well as accident prevention technologies and vehicle safety policies. He is a professor of school of mechatronics engineering in KoreaTech University. Recently, his major interest field is the establishment of Korea In-Depth Accident Study database(yhyoun@koreatech.ac.kr).

www.kci.go.kr