

자전거 사고로 입원한 환자에 대한 분석

이동훈 · 김병국¹ · 윤형구 · 신동은 · 이인성

차의과학대학교 분당차병원 정형외과, 구미차병원 정형외과¹

목적: 최근 교통 수단 및 레저 수단으로써 자전거 이용이 증가함에 따라 자전거 관련 수상 환자도 증가하는 추세이다. 본 저자들은 자전거 사고로 인해 입원 치료를 시행한 환자들의 사고 유형에 대해 분석하였다.

대상 및 방법: 본 연구는 2008년 01월 01일부터 2009년 05월 31일까지 자전거 주행중 사고로 인해 본원에 입원한 75명의 환자 중 추시 가능하였던 71명을 대상으로 하였다. 남자 54명 및 여자 17명이었고 평균 나이는 36.7세였다. 수상 정도, 수상 부위, 수상 기전, 수상 장소, 자전거 종류, 자전거 이용 목적, 동반 탑승 혹은 화물 적재 여부, 계절 그리고 보호구 착용 여부 등을 Injury Severity Score(ISS)를 이용하여 분석하였다.

결과: Injury Severity Score 는 1점이 11례, 4점이 41례, 5점이 2례, 9점이 13례, 13점이 1례, 16점이 2례 및 29점이 1례였다. 상지 및 하지의 골절 46례중 수술적 치료를 필요로 하였던 환자는 36례였고, 이는 전체 환자의 50.7 %였으며, 척추체 골절, 안면부 손상 및 복부장기 손상으로 인해 수술적 치료를 시행한 환자는 각각 2례, 8례 및 1례였다. 두부 손상은 전체 10례였는데, 이중 중환자실 치료를 필요로 할 정도로 심각한 손상은 3례로 전체 환자의 4.2%였다.

결론: 자전거 사고를 방지하기 위해서는 자전거 전용 도로 확충, 안전 교육 및 헬멧을 포함한 상지 및 하지 보호대 착용 등의 사고 예방 노력이 필요할 것으로 사료된다.

색인 단어 : 자전거 사고, Injury Severity Score

서 론

최근 들어 에너지 효율에 대한 관심 증대와 건강 증진에 대한 욕구가 늘어남에 따라서 교통 수단 및 레저 수단으로써의 자전거 이용이 증가하는 추세이다. 2006년도 우리나라의 자전거 보유는 총 700만대이며, 이는 총 도로 이동 수단 교통량의 약 1.2%를 차지하고 있으며¹⁾, 최근의 추세라면 이 수치는 더욱 증가할 전망이다. 이런 자전거 이용의 폭발적 증가에 따라 사고의 유형이 다양해지고 빈도 또한 매우 빠른 속도로 증가하고 있는 상태이며, 이에 따른 사회 경제적 비용 또한 증가 추세에 있다. 경찰청이 발표한 자전거 교통사고 통계자료에 따르면²⁾, 2004년 645건에서 2007년 1,374건으로 4년 사이 113%가 늘어났다. 사망자는 33명에서 69명으로 5년 전과 비교했을 때 2배 이상으로 증가하였으며, 또한 부상자는 3배 이상 증가하였다³⁾. 정부 발표에 따르면⁴⁾ 2018년까지는 3,114 km의 자전거 도로를 확충할 예정으로 향후 자전거 이용 인구 및

그에 따른 부상 또한 증가할 것으로 예상된다. 하지만, 입원을 필요로 할 정도의 중증도 자전거 사고에 대한 사고 유형 분석 연구는 전무한 실정이다. 이에 저자들은 자전거 사고로 인해 입원 치료를 필요로 했던 환자들의 사고 유형에 대해 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

2008년 1월 1일부터 2009년 5월 31일까지 외상과 관련하여 본원 응급실 및 외래로 내원하여 입원한 환자는 3,224례였으며, 이 중 자전거와 관련된 사고로 인해 입원한 환자는 179례였다. 본 연구는 보행자로서 자전거에 의해 수상을 경우는 제외하고, 자전거 주행 중 사고로 인해 입원한 75명의 환자 중 조사 또는 직접 추시가 가능하였던 71명의 환자를 대상으로 하였다. 이 중 남/녀는 각각 54명과 17명이었으며, 평균 나이는 36.7세(3~93세)였으며, 수술적 치료를 요했던 환자는 전체 71례 중 36례(50.7%)였다. 수상 정도, 수상 부위, 수상 기전, 수상 장소, 자전거 이용 목적, 동반 탑승 혹은 화물 적재 여부, 보호구 착용 여부 등은 입원 기록 조사 및 전화 연락을 통해 조사하였다.

손상의 정도는 Injury Severity Score (ISS)⁵⁾를 이용하여 평가 하였다. ISS는 해당 부위별로 손상의 심각성에 따라 점수(Abbreviated Injury Scale: Table 1)가 부여 되어 이들을 합

통신저자: 김 병 국
경상북도 구미시 형곡동 855
차의과학대학교 구미차병원 정형외과
TEL: 031) 780-5289 · FAX: 031) 708-3578
E-mail: orthopaedee@naver.com

* 본 논문의 요지는 2009년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 포스터 발표되었음.

산한 후 계산되는 점수에 의해 다발성 환자의 손상의 심각성을 종합적으로 평가 할 수 있게 해주는 도구이다²⁾.수상 부위는 두부, 안면부, 흉부, 복부 및 말단부(상지 및 하지)로 나뉘고 이들 부위에 손상의 심각한 정도에 따라 무손상일 경우의 0점에서부터 치료 가능한 최대 손상인 5점까지(단, 6점은 생존이 불가능한 심각한 손상을 의미) 점수가 부여 되며, 각 해당 부위별 점수 중 가장 높은 3개의 점수를 선택하여 각각의 수치들을 제곱한 후 합산하여 ISS를 구하게 된다. 합산된 ISS는 최소 0점에서 최대 75점까지이며, 16점 이상은 다발성 손상에 준하는 손상을 의미한다²⁾. ISS는 손상 후 환자의 사망률, 이환률 및 재원기간을 예측할 수 있는 비교적 정확한 척도로 알려져 있다^{2,4)}.

통계적 방법으로는 SAS version 9.1을 사용하였는데, Chi-square test 를 이용하여 수상 원인 및 장소,자전거 종류,주행 목적,동반 인원 혹은 화물 여부에 따른 ISS를 분석하였고 헬멧 착용 여부에 따른 ISS 는 Fisher's exact test를 이용하여 분석하였다. 수상 장소와 ISS의 관계는 분산분석(Analysis of

variance)을 통해 분석하였고, 상지 및 하지 손상 환자의 입원기간에 따른 평균의 차이는 t-test를 사용하여 평가하였다. 유의 수준은 p<0.05로 설정하였다.

결 과

1. 손상 정도

전체 환자의 ISS는 4점이 41명으로 전체 57.8%를 차지하며 가장 높은 빈도를 보였고, 1점이 11례, 5점이 2례, 9점이 13례, 13점이 1례, 16점이 2례 그리고 29점이 1례로 상대적으로 가벼운 손상의 소견을 보였다. 상지 및 하지의 찰과상이 49례(69.0%), 열상이 11례(15.5%)가 있었다. 전체 환자의 평균 ISS는 5.9(1~29)점이었고, 상지의 평균은 3.4(1~4)점이었으며, 하지의 평균은 5.2(1~9)점이었다.

Table 1. An example of Abbreviated Injury Scale(AIS) (From Baker SP, O' Neill B, Haddon W Jr, Long WB: The Injury Severity Score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J Trauma, 14: 187-196, 1974.)

AIS	Head	Thorax	Abdomen and pelvic contents	Spine	Extremities bony pelvis
1	headache	single rib fracture	abdominal wall superficial lacer.	acute strain (no fracture)	toe fracture
2	unconscious <1 hour	2-3 rib frax	spleen, kidney or liver laceration	minor frax. No cord involvement	tibia, pelvis or patella frax
3	unconscious 1-6 hours unconscious	4 rib frax or frax and hemo	spleen or kidney major laceration	ruptured disc & nerve rootdmg	knee dislocation femur fx
4	6-24 hours; open fx.	flail chest	major liver laceration	incomplete cord cord syndrome	amputation or crush above knee
5	unconscious > 24 hours;	aorta lacer. partial transection	kidney, liver or colon rupture (open)	quadriplegia	pelvis crush

Table 2. Number of cases of each injured area

Injured area	No. of cases (%)	Surgery (% to total, % to respective injured area)
Upper extremity	25 (35.2)	23 (32.4, 92.0)
Lower extremity	21 (29.5)	13 (18.3, 62.0)
Head	10 (13)	3 (4.2, 30.0)
Spine	5 (7.0)	2 (2.8, 40.0)
Face	8 (11.3)	8 (11.3, 100)
Abdominal organ	1 (1.4)	1 (1.4, 100)
Others(e.g) Pelvis, Rib cage	1 (1.4)	0 (0,0)
Total	71	50 (70.4%)

2. 손상 부위

상지의 손상이 25례로 가장 많은 빈도를 보였으며(35.2%), 이 중 23례 (상지 손상 중 92 %)에서 수술을 요하였다. 하지의 손상은 21례로 두 번째로 많았으며(29.5%) 이 중 13례 (하지 손상 중 61.9%)에서 수술을 요하였다. 이어서 두부 손상이 10례(14%)로 세 번째로 많았다. 수술적 치료 후 중환자실 치료를 필요로 할 정도로 심각한 손상은 3례(4.2%)였으며 모두 두부 손상 환자였다. 척추부 수상은 5례로 추간판 탈출증의 악화 소견을 보인 경우 1례와 방출 골절이 있었던 1례에서 보존적 치료를 시행하였다. 이 외에는 안면부 골절 8례 및 소장 파열 1례에서는 전례에서 수술을 실시하였다. 하지 손상이 상지 보다는 손상의 정도가 비교적 높았다(p=0.03) (Table 2, 3).

3. 손상 원인

수상 원인을 크게 운전자의 실수로 넘어진 경우와 타 차량 혹은 타 자전거와의 충돌 등 운전자 외적 원인에 의한 경우로 나누어 보았을 때, 운전자의 실수로 넘어짐이 40례로 56.3%였고, 충돌로 인한 사고는 31례로 43.6%였다. 이 중 타 차량과

의 충돌로 인한 사고는 25례로 35.2%였다. 운전자 실수로 인한 낙상의 경우 충돌로 인한 경우보다 ISS가 통계적으로 유의하게 낮았다.(p=0.02, Fig. 1).

4. 손상 장소

손상 장소로는 동네 인도가 가장 많은 빈도를 보였으며(30례, 42.5%), 전용 차로(18례, 25.3%) 및 자전거 전용도로(14례, 19.7%)에서의 부상이 그 다음의 빈도를 보였다. 분산 분석 검정 결과 네군간에 유의한 차이가 있었으며, 특히 전용차도에서의 손상 정도가 높았다(p <0.01) (Table 4).

5. 자전거 종류

수상 당시 이용한 자전거는 일반 자전거가 가장 많은 빈도(47례, 64.8%)를 보였으며, 산악 자전거가 그 다음으로 많았으며(22례, 31%), 나머지는 싸이클이었다(2례, 2.8%). 일반 자전거의 경우 ISS 1점이 1례였고, ISS 4점이 28례로 가장 많았으며, ISS 5점이 5례, ISS 9점이 10례, ISS 13점이 1례, ISS 16점이 2례 및 ISS 29점이 1례였다. 산악 자전거의 경우 ISS

Table 3. Injury Severity Scores according to the areas of injury

(* p-value represents significant higher grade of injury in lower extremity compared to that of upper extremity)

Injured area	IIS1	IIS4	IIS5	IIS9	IIS13	IIS16	IIS29	Total (Mean)	p-value
Upper extremity	5	20	0	0	0	0	0	25(3.4)	0.03*
Lower extremity	2	11	2	6	0	0	0	21(5.2)	
Head	3	4		2		1		10(5.3)	
Spine	1	1		3				5(6.4)	
Face		4		2	1	1		8(7.9)	
Abdominal organ							1	1(29)	
Others(e.g Pelvis, Rib cage)		1						1(4)	

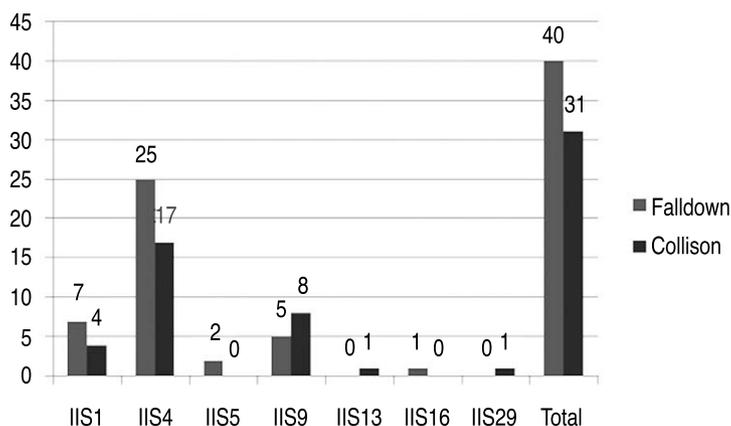


Fig. 1. Injury Severity Scores according to the cause of injury

1점이 5례, ISS 4점이 12례, ISS 9점이 3례였다($p=0.97$).

6. 자전거 이용 목적

자전거 이용 목적은 교통 수단(29례, 41%)보다는 운동과 놀이를 목적으로 이용하였던 경우(42례, 59%)가 많았다. 교통 수단으로 자전거를 이용했던 환자군의 경우 ISS 1점이 7례, ISS 4점이 13례, ISS 5점이 1례, ISS 9점이 5례였고, ISS 16점이 2례 및 ISS 29점이 1례였다. 운동과 놀이를 목적으로 자전거를 이용하였던 환자들의 경우에는 ISS 1점이 4례, ISS 4점이 28례, ISS 5점이 1례, ISS 9점이 8례, ISS 13점이 1례 있었다($p=0.03$) (Fig. 2).

7. 동반 인원 혹은 화물

뒷좌석 짐이나 다른 사람을 태웠던 경우는 전체 13례로 18.3%였다. 이들 중 ISS 4점이 6례, ISS 5점이 1례였으며, ISS 9점은 6례였다. 뒷좌석 짐이나 다른 인원을 동반하지 않았던 경우는, ISS 1점이 7례, ISS 4점이 35례, ISS 5점이 1례, ISS 9점이 11례, ISS 13점이 1례, ISS 16점이 2례 및 ISS 29점이 1례로 나타났다($p=0.02$).

8. 손상 시기

손상 시기별로는 3월(11례, 15.5%), 5월(14례, 19.1%) 및

8월(8례, 11.2%)이 가장 많았다. 3월부터 8월까지, 즉 봄부터 여름까지 자전거 사고로 입원하였던 환자는 61례로 86%였다.

9. 헬멧 착용

헬멧을 착용하였던 환자는 6례(8.5%)였다. ISS 1점이 3례 및 ISS 4점이 3례 있었다($p=0.01$).

10. 평균 입원 기간

하지 손상에서의 평균 입원 기간은 19.6일(7~30일)로써, 상지에서의 평균입원 기간 8.6일(4~15일)보다 길었다($p=0.01$). 안면 손상 및 두부 손상 환자의 평균 입원 기간은 각각 7.4일(4~12일) 및 9일(4~18일)이었다.

고찰

최근 청정 에너지에 대한 관심 및 건강 증진 활동 증가로 자전거 인구는 폭발적으로 증가하게 되었고 이는 필연적으로 자전거 관련 사고의 증가로 이어지게 되어 이에 따른 사회경제적 비용 또한 증가하게 될 것이다. 차량 교통 사고의 심각성에 대해서는 일반 대중 및 정책 부서의 인지도가 높으나, 자전거 사고에 대해서는 심각성을 깨닫지 못하거나 이를 간과하는 경우 또한 있는 실정이다.

본 연구에서 입원 치료가 필요하였던 자전거 사고와 관련하

Table 4. Injury Severity Scores according to the place of injury

ISS 1	ISS 4	ISS 5	ISS 9	ISS 13	ISS 16	ISS 29	Total	p-value
3	22	1	3	1	0		30	< 0.01
2	7		7	0	1	1	18	
0	12	1	1	0	0		14	
6	0		2	0	1		9	

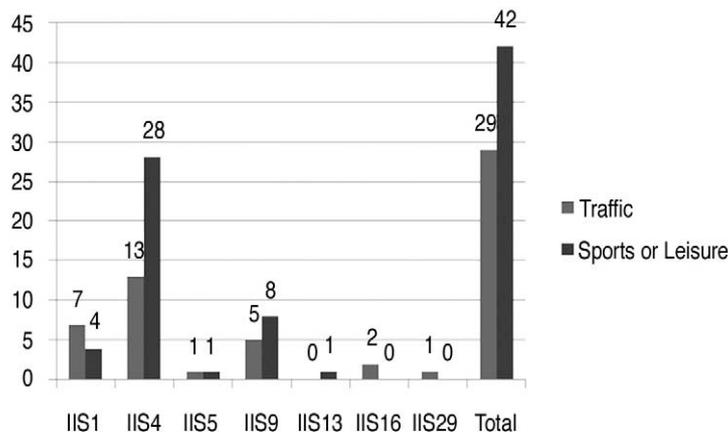


Fig. 2. Injury Severity Scores according to the type of bicycle use

여서는 상지의 손상이 가장 많았고 그 다음으로 하지 손상이 다수를 차지하였다. 전체적으로 상지와 하지 및 척추 주위의 손상으로 입원한 환자가 전체의 63%를 차지하였고, 심각한 손상이 아니더라도 상지 및 하지의 찰과상(49례, 69.0%) 및 열상(11례, 15.5%) 등 정형외과적 치료가 필요한 손상이 대다수를 차지하였다. Rosenkranz 등은 1993년부터 2000년까지 Massachusetts주 내에서 자전거 사고로 입원한 환자들을 분석한 결과 총 367명의 환자가 Level 1 trauma centre로 입원할 정도의 심각한 부상을 입었다고 보고하며, 총 174건의 골절을 보고하였는데, 이 중 상지의 골절이 61건으로 약 35%를 차지하며, 하지와 함께 가장 많은 골절 빈도를 차지하였다⁹⁾. 이는 자전거 사고의 가장 많은 원인인 추락 및 넘어지는 사고와 관련성이 있는 것으로 보인다. 추락으로 인해 생기는 손상은 주로 상지 또는 하지의 열상 및 골절 등으로 이어지는 경우가 흔하며, 넘어지는 과정에서 반사적으로 상지 및 하지를 사용하여 충격을 흡수하기 때문인 것으로 보인다.

본 연구에서는 자전거 사고 입원 환자 71례 중 65례가 ISS 9점 이하로 측정되어 91%에서 비교적 경도의 손상을 보였다. ISS 4 및 ISS 9로 측정된 환자는 54례로 조사된 환자의 76%로 다수를 차지하였다. 자전거 이용이 상대적으로 많은 홍콩에서 2006년 Prince of Wales 병원 응급실로 내원한 자전거 사고 관련 환자의 사고 유형을 연구한 Yeung 등의 보고에 따르면¹⁴⁾, 698명의 자전거 관련 사고 환자 중 ISS 1~3점 사이의 환자가 536명(77%), ISS 8점 이하의 환자는 624명(89%)으로 비교적 가벼운 손상의 환자가 대부분이었다⁹⁾. 이는 상지에서의 골절 보다는 하지에서의 골절에 대한 손상의 정도를 더 높게 평가하는 ISS의 특성이 반영된 결과라고 사료된다. 본 연구에서도 실제로 하지 손상으로 입원한 환자에서의 평균 재원 기간이 19.6일(7~30일)로써 상지 손상으로 인해 입원 환자의 8.63일(4~15일)보다 통계적으로 의미 있게 길었다($p=0.01$).

본 연구에서는 운전자의 실수로 인한 단순 낙상의 경우가 타 인원, 타 자전거 및 타 차량과의 충돌로 인해 생기는 낙상으로 인한 직접 또는 간접 손상보다 ISS가 유의하게 낮은 결과를 보여 주었다. 주목할 점은 손상 정도가 높을수록 즉 ISS가 높을수록 손상의 원인은 다른 차량과의 충돌일 가능성이 높았다는 점이다. 다른 차량과의 충돌은 기전상 하지로의 직접 충돌로 인해 고에너지 손상으로 연결되었을 가능성이 높고 이는 2차적으로 자전거에서의 추락으로 이어져 상지 및 두부 손상을 일으켰을 가능성이 있다. 이러한 사실은 자동차 도로에서의 자전거 동반 주행이 중증의 손상을 야기할 수 있음을 시사한다.

손상 장소로는 동네 인도에서의 사고가 가장 많은 빈도를 보였고 전용 차로 및 자전거 전용 도로 순으로 나타났다. 이는 다수의 환자들이 동네 인도에서 자전거를 이용하기 때문일 것으로 추정된다. 하지만, 동네 인도 및 자전거 전용 도로에서의 사고는 전용 차도 등과 비교 하여 사고의 심각성은 더 낮은 것으로 나타났다($p=0.01$ 및 0.02). 외국의 사례들을 보면 전용 차도의 도로에서의 자전거 손상 시 전용 차도 자전거 사고에 비

해 두부, 안면부 및 치아 손상이 약 40% 정도 감소하는 것으로 나타났다^{3,5)}. 이는 심각한 자전거 손상을 예방하기 위해서는 자전거 도로의 확충이 시급하다는 것을 보여주며, 또한 전용 차도에서의 자전거 이용을 줄일 수 있는 정책 마련이 필요하다는 것을 보여준다고 하겠다.

자전거 이용 목적에 따른 손상에서는 교통 수단으로 자전거를 이용하였던 환자보다는 운동 및 놀이 목적으로 자전거를 이용하였던 경우가 다수를 차지하여 최근 자전거를 레저 목적으로 이용하는 추세를 보여 주었다. 또한 손상의 정도를 비교하였을 때는 운동 및 놀이 목적의 자전거 이용에서 교통 수단으로 자전거를 이용하였던 경우보다 경미하였음을 보여 주었다. 교통 수단으로써의 자전거 이용은 자동차와의 충돌 가능성을 높인다. Yeung 등에 따르면 자전거 사고 후 손상 정도는 자동차와의 충돌과 관련성이 높았는데, ISS 15점 이상의 중증 외상의 경우 47.1%에서 타 차량에 의한 충돌 손상이 원인이었다¹⁴⁾. 또한 이는 주로 자동차 교통량이 많고 자전거 및 이륜차의 동시 통행이 심한 도심에서 더욱 빈도가 높았다. 이 역시 자전거 전용 도로 확충의 필요성과 전용 차도에서의 자전거 주행 규제의 필요성을 보여 주는 것이라고 하겠다.

본 연구에서는 기존의 연구에서와 마찬가지로 헬멧 착용이 손상의 정도를 줄이는 것으로 나타났다. 외국의 사례에서 보면, 헬멧을 착용하였던 경우 두부 손상의 빈도가 최대 85% 가량 줄어들었으며^{8,11)}, 이와 함께 안면부 손상 또한 65% 가량 줄어들었다¹²⁾. 본 연구에서의 헬멧 착용률은 8.4% 정도로 낮은 착용률을 보였다. 이는 입원환자만을 대상으로 한 본 연구의 제한점 일 수도 있으나 25~35%정도의 착용률을 보인 외국의 사례^{6,10,13)}와 비교하여도 매우 낮은 수치이다. 미국은 이미 37개 주에서 헬멧 착용을 의무화 하였으며, 호주, 캐나다, 핀란드, 스웨덴 등의 선진국에서 역시 헬멧 착용을 의무화 하고 있다. 따라서 모든 자전거 탑승자에게 헬멧 착용을 권고할 수 있는 방안이 마련되어야 하겠다.

본 연구의 단점으로는 후향적 연구였다는 점에서 전향적 연구보다는 자료의 충실성이 떨어졌다는 점이다. 또한 입원 환자만을 대상으로 하여 자전거 주행 중 생길 수 있는 여러 손상 및 중증도를 전체적으로 반영하지 못했다는 점 역시 본 연구의 단점이다. 하지만, 정형외과 또는 외상을 다루는 의사들의 적극적이며 전문적인 치료가 필요한 환자들의 대부분이 입원할 것이라는 가정하에 이 연구를 진행하였다. 향후 입원 환자뿐만 아니라 통원 치료를 필요로 하는 환자까지 연구의 범위를 확대하여 자전거 손상의 전체적 성격을 알아 볼 수 있는 연구가 필요하리라 사료된다.

결 론

입원할 정도로 심각한 자전거 사고는 골절이 다수를 차지하였다. 손상 부위는 상지 손상의 빈도가 가장 높고, 그 다음이 하지였으며, 손상 기전으로는 단순 낙상이 충돌보다 빈도가 높았

다. 하지의 손상, 충돌로 인한 손상, 교통수단으로써의 자전거 이용 및 전용 차도에서의 주행이 높은 ISS와 연관이 있었다. 자전거 사고로 인해서도 심각한 외상을 입을 수 있으며, 이를 방지하기 위해서는 자전거 전용 도로 확충 및 헬멧, 보호대 착용 등의 사고 예방 노력이 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. **Administration of Environment:** Report on "Comprehensive Plan to create Environment - friendly bicycle culture". 2007.
2. **Baker SP, O' Neill B, Haddon W Jr, Long WB:** The Injury Severity Score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*, 14: 187-196, 1974.
3. **Chow TK, Bracker MD, Patrick K:** Acute injuries from mountain biking. *West J Med*, 159:145-148, 1993.
4. **Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW:** The Injury Severity Score revisited. *J Trauma*, 28: 69-77, 1988.
5. **Kronisch RL, Chow TK, Simon LM, Wong PF:** Acute injuries in off-road bicycle racing. *Am J Sports Med*, 24:88-93, 1996.
6. **National Highway Safety Administration:** Fact Sheet, 2000.
7. **National Police Agency:** National Road Traffic Statistics, 2007.
8. **Rivara FP, Thompson DC, Patterson MQ, Thompson RS:** Prevention of bicycle-related injuries: helmets, education, and legislation. *Annu Rev Public Health*, 19:293-318, 1998.
9. **Rosenkranz KM, Sheridan RL:** Trauma to adult bicyclists : a growing problem in the urban environment. *Injury*, 34:825-829, 2003.
10. **Stutts J, Hunter W:** Injuries to pedestrian and bicyclists: an analysis based on Hospital Emergency Department data. US Department of Transportation Federal Highway Administration, USA, 1999.
11. **Thompson DC, Nunn ME, Thompson RS, Rivara FP:** Effectiveness of bicycle safety helmets in preventing serious facial injury. *JAMA*, 276:1974-5, 1996.
12. **Thompson DC, Rivara FP, Thompson R:** Helmets for preventing head and facial injuries in bicyclists. *Cochrane Database Syst Rev*, 2:CD001855, 2000.
13. **Thomas S, Acton C, Nixon J, et al.:** Effectiveness of bicycle helmets in preventing head injury in children: a case control study. *British Medical Journal* 1994; 308:1164-5.
14. **Yeung JH, Leung CS, Poon WS, Cheung NK, Graham CA, Rainer TH:** Bicycle related injuries presenting to a trauma centre in Hong Kong. *Injury*, 40:555-559, 2009.

= ABSTRACT =

Analysis of the In-Patients Who were Admitted due to Bicycle Related Injuries

Dong-Hoon Lee, M.D., Byung-Kuk Kim, M.D.¹, Hyung-Ku Yoon, M.D.,
Dong-Eun Shin, M.D, In-Sung Lee, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, CHA Bundang Medical Center,
CHA Gumi Medical Center¹, CHA University, Korea*

Purpose: Bicycle riding is an increasingly popular sports and leisure activity in Korea. The aim of this study was to identify injury patterns of admitted patients who were injured from bicycle riding.

Materials and Methods: This study examined 71 patients from Jan.2008 to May 2009 . There were 54 male and 17 female patients .We investigated the injured body parts, mechanisms of injury, location of injury, types of bicycles, purpose of bicycle riding, any concomitant luggage or passenger on rear seat, injury seasons and the helmet use. We analyzed the data using Injury Severity Score(ISS).

Results: There were 11 cases of ISS 1, 41 cases of ISS 4, 2 cases of ISS 5, 13 cases of ISS 9, one case of ISS 13, two cases of ISS 16 and one case of ISS 29 among the 71 patients. 36 patients(50.7%) underwent surgery for upper and lower extremity injuries, two patients for vertebral body fractures, 8 patients for facial bone injuries and one patient for abdominal organ injury. There were 10 head injuries among whom three patients received treatment in ICU(4.2%).

Conclusion: Bicycle riding can cause severe injuries with subsequent admission and major surgeries. Several measures including constructing more bicycle road, public campaign and wearing protective gears should be instituted.

Key Words: Bicycle injury, Injury Severity Score

Address reprint requests to **Byung-Kuk Kim, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, CHA Gumi Medical Center,

CHA University, Hyungkok-dong, Gumi, 730-040, Korea

TEL: 82-31-780-5289, FAX: 82-31-708-3578, E-mail: orthopaedee@naver.com