

사륜오토바이 사고 환자와 이륜오토바이 사고 환자에 대한 비교

한림대학교 의과대학 응급의학교실, 아주대학교 의과대학 생화학교실¹

김남호 · 김명덕¹ · 이태현 · 안무업 · 서정열 · 이재성 · 김동원 · 이정열 · 박상헌 · 김유민

— Abstract —

Comparison of Injuries Related with All-Terrian Vehicles (ATVs) and Motorcycles (MCs)

Nam Ho Kim, M.D., Myung Deok Kim, Ph.D.¹, Tae Hun Lee, M.D., Moo Eob Ahn, M.D.,
Jung Yeol Seo, M.D., Jae Sung Lee, M.D., Dong Won Kim, M.D., Jung Ryul Lee, M.D.,
Sang Heon Park, M.D., Yu min Kim, M.D.

*Department of Emergency Medicine, Hallym University Medical Center, Korea
Department of Biochemistry, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea¹*

Purpose: All-terrain vehicle (ATV)-related injuries have increased since the introduction of ATVs to Korea. The purpose of this study is to compare patients with ATV-related injuries (PATV) to patients with motorcycle (MC)-related injuries (PMC).

Methods: We retrospectively analyzed the clinical records of PATV and PMC who visited an emergency center in 2008. The cases of PMC were 164, and those of PATV were 52.

Results: While PMC are seen evenly in the first half year and the second half year, PATV are seen mainly the first half year (from March to June: 73%). For PMC the most frequent injury mechanism was collision with another vehicle, while for PATV, it was side overturn/roll over. The injury severity score (ISS), the revised trauma score (RTS), the trauma score and the injury severity score (TRISS) were 5.6 ± 5.6 , 7.7 ± 0.7 , 5.0 ± 2.1 for PMC and 7.1 ± 7.5 , 7.7 ± 1.1 , 5.5 ± 1.5 for PATV, respectively. The most common injury sites were the lower extremities for PMC and the face for PATV. The rates of admission, surgery and the length of hospital stay were similar between PMC and PATV.

Conclusion: This study shows that the risk of ATV accidents is similar to that of MC accidents. We recommend that the same safety standards and regulations that are applied to MCs should be used for ATVs. Safe and enjoyable paths have to be sought for drivers of ATVs. (J Korean Soc Traumatol 2010;23:128-133)

Key Words: All-terrian vehicle (ATV), Motorcycle (MC), ISS (injury severity score), Injury, Safety

* Address for Correspondence : **Tae Hun Lee, M.D.**

Department of Emergency Medicine, Hallym University Medical Center,
Chuncheon Sacred Heart Hospital, 153 Gyo-dong, Chuncheon 200-704, Korea
Tel : 82-33-240-5332, Fax : 82-33-240-5446, E-mail : ion2674@naver.com

접수일: 2010년 8월 31일, 심사일: 2010년 9월 29일, 수정일: 2010년 10월 7일, 승인일: 2010년 11월 15일

I. 서 론

1965년 미국에서 처음 개발된 사륜오토바이는 초기엔 농업용이었으나 빠르게 레크레이션 용도로 유행하게 되었다. 우리나라에는 1970년대 후반에 최초로 보급되었고, 1990년대 후반에 국내에서도 생산 판매되었다. 과거에는 보급율이 낮고 인식이 낮아 사륜오토바이에 대한 일반인의 관심이 낮았으나, 최근 수년간 레크레이션용으로 젊은 층을 중심으로 그 관심이 증가하여 상대적으로 이로 인한 손상이 증가하고 있다.(1) 최근 들어 사회전반의 안전사고에 대한 제도와 인식이 개선되고 안전시설이 확충되고 있지만, 바퀴가 2개인 이륜오토바이에 비해 사륜오토바이는 바퀴가 4개여서 중심잡기가 편해 상대적으로 더 안전할 것이라는 심리 때문에 사륜오토바이에 대한 안전사고 인식은 이륜오토바이에 비해 미미한 실정이다.(2-3) 사륜오토바이는 혼자 타도록 설계됐지만 대부분 2명이 함께 타고 있고, 차도에서의 운행이 금지된 경우에도 운전하는 경우가 많았다.(1) 응급실에 내원하는 사륜오토바이 손상 환자들을 직접 진료하는 의사들의 경험적인 임상적 관찰로는 이미 그 위험성이 잘 알려져 있는 이륜오토바이 손상환자에 비해 그 상대적인 위험이 적지 않다는 의견이 다수 있었다. 이에 따라 본 연구의 목적은 사륜오토바이와 이륜오토바이의 손상기전과 중증도를 비교하고자 한다.

II. 대상 및 방법

2008년에 본원에 내원한 총 7,447 명의 외상환자 중 교통사고 환자수는 1,467명 이었고, 이 중 사륜 및 이륜오토바이 손상환자는 216명으로 14.7%를 차지하였다. 본 연구는 2008년 1월부터 2008년 12월까지 1년 동안 본원에 내원한 이륜오토바이 손상환자 164명과 사륜오토바이 손상환자 52명을 대상으로 의무기록을 통해 후향적으로 시행하였다. 본 자료는 환자의 성별, 나이 등 일반적 특성과 손상기전, 탑승 위치, 보호장비 착용 여부, 손상부위, 손상정도, 중증도에 대한 진료기록을 토대로 하여 1차 수집하고 일부 누락된 항목은 환자에게 직접 전화를 통하여 행해졌다. 전화번호가 바뀌어 입원기간, 수술 여부, 퇴원 상태에 대한 조사에서 이륜오토바이 3명을 제외시켰다. 내원 당시 환자의 의식 상태는 Glasgow Coma Scale (GCS)로 기록하였고, 손상의 중증도를 확인하기 위한 자료로 손상 정도 계수(Injury Severity Score, ISS)와 개정 외상계수(Revised Trauma Score, RTS) 그리고 외상손상정도 계수(Trauma Score and the Injury Severity Score, TRISS)를 사용하였다. ISS는 서로 다른 6개의 해부학적 부위(두경부, 안면부, 흉부, 복부, 사지, 체표면)중 가장 큰 약식 손상계수치(Abbreviated Injury Score, AIS)의 제곱수를 합산한 값이

다. 각 손상부위의 경중에 따라 ISS 15점 미만을 경증, 15점 이상을 중증으로 분류하였다.(4-6) 이륜오토바이 손상환자군과 사륜오토바이 손상환자군간의 성별 분포, 연령별 분포, 헬멧 사용 여부, 운전자군과 동승자군, 사고기전, 퇴원상태, 수술율에 대한 분석은 Pearson chi-square를 사용하였다. 이륜오토바이 손상환자군과 사륜오토바이 손상환자군간의 ISS와 RTS, TRISS, 입원 기간에 대한 분석은 Student t test로 시행하였다. 모든 통계분석은 윈도우용 통계 프로그램 SPSS 12 (SPSS Inc., Chicago, IL)를 사용하였다. p 값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의하다고 정의하였다.

III. 결 과

1. 성별 및 연령별 분포

이륜오토바이 외상환자는 164명으로 남성은 144명(87.8%), 여성은 20명(12.2%)이었다. 사륜오토바이 외상환자는 52명으로 남성은 17명(10.6%), 여성은 35명(63.6%)으로, 이륜오토바이 외상환자는 남성이 사륜오토바이 외상환자는 여성이 더 많았다($p < 0.001$, Table 1). 이륜오토바이 외상환자의 평균나이는 33 ± 19 세(범위 7~89세), 사륜오토바이 외상환자의 평균나이는 28 ± 11 세(범위 8~68세)였다($p = 0.066$, Table 1).

2. 월별 발생 분포

연중 월별 발생분포를 확인하면 이륜 오토바이 손상환자는 5월과 6월을 정점으로 종모양의 분포를 보여 상반기(52.3%)나 하반기(47.7%)나 비슷한 발생율을 보였으나, 사륜 오토바이 손상환자는 5월, 6월을 정점으로 하되 그 이후 달에는 급속히 감소하여 상반기(82.8%)에 특히 3월, 4월, 5월, 6월에 73%가 집중적으로 발생하였다(Fig. 1).

3. 헬멧

헬멧착용은 이륜오토바이 손상환자에서는 88.4%, 사륜 오토바이 손상환자의 경우 80.8%로 두 그룹 모두 그 착용율이 매우 높았으며, 그룹간 유의한 차이는 없었다($p = 0.121$, Table 1).

4. 사고 기전

사고기전은 이륜오토바이 손상환자의 경우는 다른 차량과 충돌 74건(45.1%), 측면전복 53건(32.3%), 고정물에 충돌 31건(18.9%)의 순이었으나, 사륜오토바이 손상환자의

경우는 측면전복 30건(58.8%), 고정물에 충돌 15건(29.4%), 추락 4건(7.8%)의 순이었다($p<0.001$, Fig. 2).

5. 중증도 분류

ISS 수치는 사륜오토바이 손상환자군에서 이륜오토바이 손상환자군 보다 높은 경향을 보였지만 통계적으로 유의

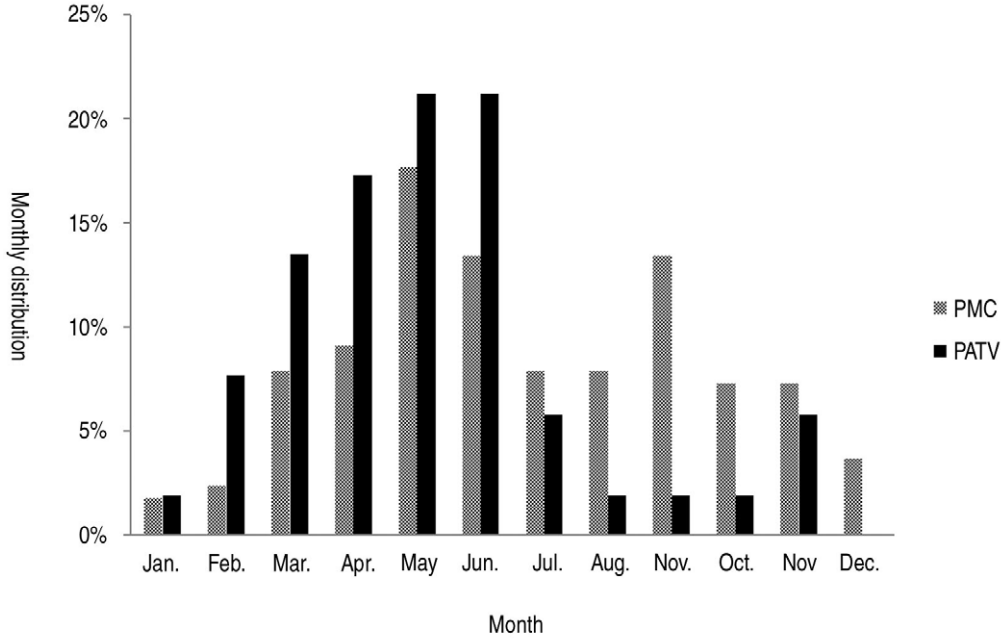


Fig. 1. Monthly distribution of all-terrain vehicle-related injuries patients and motorcycles-related injuries patients. PATV: patients with all-terrain vehicle-related injuries, PMC: patients with motorcycles-related injuries

Table 1. Comparison of sex, age, helmet use, disposition and length of stay between PATV and PMC.

		PMC (N=164)	PATV (N=52)	p-value
Sex, n(%)	Male	144(87.8%)	17(10.6%)	<0.001
	Female	20(12.2%)	35(63.6%)	
Age, yrs		33 ± 19	28 ± 11	0.066
Helmet use, n(%)		145(88.4%)	42(80.8%)	0.121
Disposition, n(%)	Discharge	114(70.8%)	18(34.6%)	<0.001
	Admission	45(28.0%)	33(63.5%)	
	Death	2(1.2%)	1(1.9%)	
Length of stay, day ¹		8.2 ± 12.5	11.7 ± 15.1	0.102
Injury site, n(%)	Head	53(32.3%)	12(23.1%)	
	Face	48(29.3%)	23(44.2%)	
	Neck	8(4.9%)	8(15.4%)	
	Thorax	45(27.4%)	13(25.0%)	
	Abdomen	41(25.0%)	12(23.1%)	
	Spine	31(18.9%)	3(5.8%)	
	U/E	75(45.7%)	22(42.3%)	
	L/E	86(52.4%)	21(40.4%)	

Numbers in bracket are percentage of each case in each group.

¹: Data are expressed as mean ± standard deviation. PATV: patients with all-terrain vehicle-related injuries,

PMC: patients with motorcycles-related injuries, n: number, yrs: years, U/E: upper extremity, L/E: lower extremity

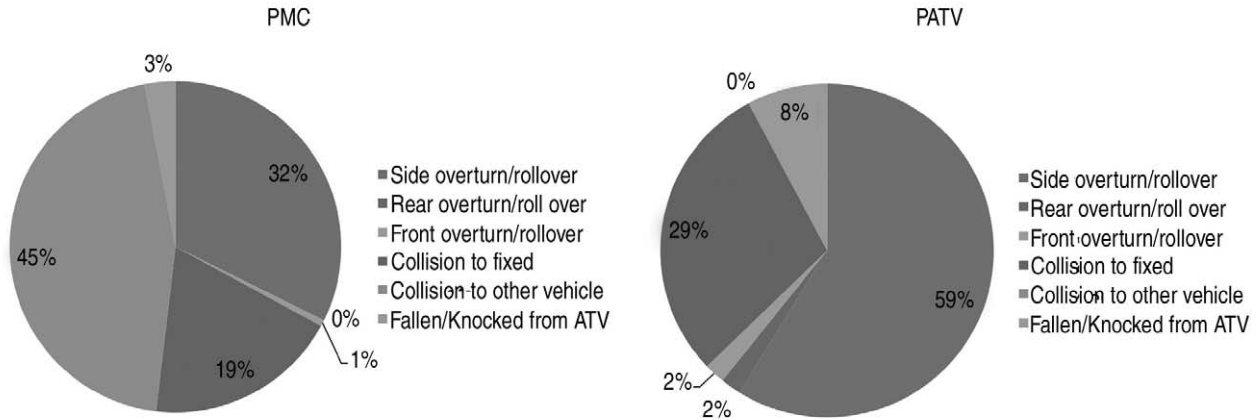


Fig. 2. Comparison of injury mechanism between patients with all-terrain vehicle-related injuries and patients with motorcycles-related injuries. PATV: patients with all-terrain vehicle -related injuries, PMC: patients with motorcycles-related injuries, U/E: upper extremity, L/E: lower extremity

Table 2. Comparison of injury severity between patients with all-terrain vehicle-related injuries and patients with motorcycles-related injuries.

	PMC (N=164)	PATV (N=52)	<i>p</i> -value
ISS	5.6 ± 5.6	7.1 ± 7.5	0.199
RTS	7.7 ± 0.7	7.7 ± 1.1	0.904
TRISS	5.0 ± 2.1	5.5 ± 1.5	0.061

Data are expressed as mean ± standard deviation.

PATV: patients with all-terrain vehicle-related injuries, PMC: patients with motorcycles-related injuries, ISS: injury severity score, RTS: the revised trauma score, TRISS: the trauma score and the injury severity score

하지는 않았다($p=0.199$, Table 2). RTS 수치는 이륜오토바이 손상환자군과 사륜오토바이 손상환자군에서 통계적으로 유의한 차이는 없었다 ($p=0.904$, Table 2). TRISS 수치는 사륜오토바이 손상환자군이 이륜오토바이 손상환자군보다 높은 경향을 보였지만 통계적으로 유의하지는 않았다($p=0.061$, Table 2). ISS 15이상인 중증인 환자의 비율은 사륜오토바이 손상환자군에서는 총 52례 중 7례 (13.5%), 이륜오토바이 손상환자군에서는 총 164례 중 10례 (6.1%)로 사륜오토바이 환자군에서 더 높은 경향을 보였으나 통계적으로 유의하진 않았다($p=0.086$).

6. 손상 부위

두 군에서 모두 사지, 두부 및 안면부, 흉복부의 빈도 순서였으며, 사지와 두부에서 PMC의 비율이, 안면부에서 PATV의 비율이 상대적으로 높았다(Table 1).

7. 진료결과, 수술율과 입원 기간

진료결과는 이륜오토바이 손상환자에서 귀가 환자가 많

았으며, 사륜오토바이 손상환자는 입원 환자가 많았다. (Table 1). 수술율은 통계적으로 유의하게 차이 나지 않았으나 이륜오토바이 손상환자군보다 사륜오토바이 손상환자군에서 더 높은 경향을 보였다($p=0.170$). 입원기간은 통계적인 유의성은 보이지 않았으나 이륜오토바이 손상환자군보다 사륜오토바이 손상환자군에서 더 긴 경향을 보였다($p=0.102$, Table 1).

IV. 고 찰

최근 레저문화의 확산으로 인하여 그 사용이 증가하고 있으며, 바퀴가 4개여서 안전하다고 많은 사람들이 생각할 수 있는 사륜오토바이 사고와 이미 그 위험도가 잘 알려져 있는 이륜오토바이 사고를 비교하는 것이 이 연구의 목적이었다.

두 군 간의 성별 분포의 특징으로 여성 외상환자는 이륜오토바이의 경우(12.2%)보다 사륜오토바이의 경우(63.6%)에서 더 많았다. 유원지에 남녀가 같이 놀러온 경우가 많으며 여성들이 도로상에서의 이륜오토바이는 위험하다는 생각을 가지고 있는 반면, 사륜오토바이는 상대적

으로 안전하고 운전이 쉬울 것이라는 생각과 더불어 여성의 운전미숙이 관련 있을 것으로 사료된다. 외국의 한 연구에서 사륜이나 이륜오토바이 사고환자의 대부분이 스피드를 즐기는 남성이라는 결과와 비교되었다.(7)

헬멧 사용율은 이륜오토바이에서 높은 결과가 있었지만 큰 차이는 없었다. 헬멧의 경우 풀 페이스 헬멧을 착용한 경우보다 하프 사이즈 헬멧을 착용한 경우가 종종 두부 손상이 더 많았다는 보고와 관련하여 본 연구에서는 하지의 손상이 가장 많은 이륜오토바이에 비해 사륜오토바이가 사고 발생시 얼굴의 손상이 가장 많았다.(8) 사륜오토바이의 경우 헬멧을 대역점에서 이용하며 하프 사이즈 헬멧이 대부분이고 본인의 얼굴에 맞지 않는 헬멧을 이용할 수 있어 얼굴 손상이 높은 것으로 판단된다. 기존의 연구에 의하면 사망율에 있어서 2/3가량이 사륜오토바이의 두경부 손상과 관련 있다고 보고되었으며 헬멧의 사용이 사륜오토바이의 사고로 인한 손상과 사망율을 감소시킨다는 보고가 있었다.(9-10)

월별 발생 분포에서 연중 상반기와 하반기의 비슷한 발생율을 보인 이륜오토바이에 비해서 날씨가 따뜻해지는 3, 4, 5, 6월에 사륜오토바이 사고가 많았다. 이는 사륜오토바이가 업무용보다는 레저용으로 사용될 때 손상 빈도가 높다는 Holmes 등의 연구에서의 환자 발생도가 높은 시기와 일치하였다.(11)

가장 흔한 사고기전으로 차량과 충돌인 이륜오토바이와 달리 사륜오토바이의 경우는 전복 사고이었다. 또한 외국의 경우 사륜오토바이 손상의 대부분은 운전자의 조정 미숙, 전복 사고, 충돌 사고 때문이란 점과 비교할 만하다.(12)

환자의 중증도를 평가하기 위한 ISS, RTS, TRISS점수에서 통계적으로 유의하지는 않았으나, 사륜오토바이가 이륜오토바이에 비해 높은 경향의 수치를 보였으며 이로써 이륜오토바이에 비해 사륜오토바이가 더 안전하다고 말할 수 없음을 보여주고 있다.

진료결과에서 사륜오토바이 손상환자가 이륜오토바이 손상환자의 경우보다 입원이 많았다. 응급센터에 내원한 사륜오토바이 환자는 유원지 근처의 병원을 경유하여 전원 온 경우가 많았으며, 이륜오토바이 환자는 응급센터로 직접 내원한 환자가 많아 입원율의 차이가 있을 가능성이 있겠다. 중증도, 수술율, 사망율에서는 두 군간에 유의한 차이가 나지 않았으며, 관련된 다른 사륜오토바이 사고에 관한 연구에서 이륜오토바이보다 사륜오토바이 사고손상이 사망율이 더 높았다.(13)

위의 결과들을 통해 사륜오토바이의 사고로 인한 손상 위험은 이륜오토바이에 비해 안전하다고 볼 수 없는 결과를 산출해 낼 수 있었다. 사륜오토바이는 네 바퀴라 이륜오토바이보다 안전할 것이라는 생각을 가지게 될 수 있다. 또한 높은 무게중심과 좁은 축간거리 및 저압 타이어의

사용, 좌우 바퀴 회전수가 같기 때문에 선회시에 원심력에 의해 전복사고가 일어날 수 있는 구조적 불안정성을 가지고 있으며 코너를 돌 때 원하는 만큼 핸들이 돌아가지 않는다.(14) 처음으로 유원지에서 이전에 사륜오토바이를 경험 해 보지 못한 초보자들이 미흡한 안전지도하에서 운전 미숙인 상태로 이용함으로써 오는 사용상의 불안정성도 가지고 있다. 사륜오토바이에 대한 광범위하고 지속적인 추적관찰 및 효율적인 법제화를 통해 사륜구동오토바이를 타는 사람들에게 보다 안전하게 즐길 수 있는 방안이 모색되어야 하겠다.

본 연구의 한계는 단일 병원의 연구로서 분석대상의 범위와 그 숫자의 한계가 있다. 여러 병원의 환자를 대상으로 하여 전국적인 조사와 분석이 필요 하다. 두 번째로 과거 기록을 살피는 후향적 방법론을 사용하여 여러 변수를 통제하는 실험적 방법론과 연구 대상군들을 정의한 후 여러 변수들을 추적 관찰하는 전향적 방법론과는 달리 과거 기록에 절대적으로 의존할 수 밖에 없으며 기록 자체가 없는 경우 분석 자체에서 제외될 수 밖에 없는 한계가 있다.

V. 결 론

본 연구를 통하여 이륜오토바이에 비해 사륜오토바이 손상환자에서 여성의 비율이 높았고, 사고시기에서 봄과 초여름에 발생빈도가 상대적으로 높았다. 헬멧사용에서는 큰 차이가 없었으며 사고기전에서 이륜오토바이는 다른 차량과의 충돌, 사륜오토바이는 전복이 가장 많았다. 중증도, 수술율, 입원기간에서 두 군간의 큰 차이는 없었다.

REFERENCES

- 1) TH Lee, JS Lee, ME Ahn, HC Ahn, JY Seo, YD Sohn, et al. Clinical study of patients with all-terrain vehicle-related injuries in a general hospital. *J Korean Soc Emerg Med* 2009;205:528-36.
- 2) Balthrop PM, Nyland J, Roberts CS. Risk factors and musculoskeletal injuries associated with all-terrain vehicle accidents. *J Emerg Med* 2009;36:121-31.
- 3) Brown RL, Koeplinger ME, Mehlman CT, Gittleman M, Garcia VF. All-terrain vehicle and bicycle crashes in children: epidemiology and comparison of injury severity. *J Pediatr Surg* 2002;37:375-80.
- 4) Cooper A, Hannan EL, Bessey PQ, Farrell LS, Cayten CG, Mottley L. An. Examination of the volume-mortality relationship for New York State trauma centers. *J Trauma* 2000;48:16-24.
- 5) Diggs BS, Mullins RJ, Hedges JR, Arthur M, Newgard CD. Proportion of seriously injured patients admitted to hospitals in the US with a high annual injured patient volume: a metric of regionalized trauma care. *J Am*

- Coll Surg 2008;206:212-9.
- 6) Utter GH, Maier RV, Rivara FP, Mock CN, Jurkovich GJ, Nathens AB. Inclusive trauma systems: do they improve triage or outcomes of the severely injured? J Trauma 2006;60:529-37.
 - 7) Margolis JL. All-terrain vehicle accidents in Maine. J Trauma 1988;28:395-399.
 - 8) Hitosugi M, Shigeta A, Takatsu A, Yokoyama T, Tokudome S. Analysis of fatal injuries to motorcyclist by helmet type. Am J Forensic Med Pathol 2004;25:125-8.
 - 9) All-terrain vehicle-related deaths: West Virginia, 1985-1997. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 1999;48:1-4.
 - 10) Rodgers GB. The effectiveness of helmets in reducing all-terrain vehicle injuries and deaths. Accid Anal Prev 1990;22:47-58.
 - 11) Holmes PJ, Koehler J, McGwin G Jr, Rue LW 3rd. Frequency of maxillofacial injuries in all-terrain vehicle collisions. J Oral Maxillofac Surg 2004;62:697-701.
 - 12) All-terrain vehicle injury prevention: two-, three-, and four-wheeled unlicensed motor vehicles. Pediatrics 2000;105:1352-4.
 - 13) Vasilakis A, Vargish T, Apelgren KN, Moran WH Jr. All terrain vehicles (ATVs): a recreational gamble. Am Surg 1989;55:142-144.
 - 14) Scutchfield SB. All-terrain vehicles: injuries and prevention. Clin Orthop Relat Res 2003;409:61-72.