

서울시 초·중·고등학교의 20년간(1988-2007) 교육활동에서 학생의 사고 사망률 및 보상비용

신선미¹ · 이희우²

¹중부대학교 간호학과 전임강사, ²서울특별시교육청 지방기술서기관

Accidental Mortality and Compensation Payment in School Activities among Elementary, Middle and High School Students in Seoul over Twenty Years (1988-2007)

Shin, Sun Mi¹ · Lee, Hee Woo²

¹Full-time Instructor, Department of Nursing, Joongbu University, Chungnam

²Deputy Director, Seoul Metropolitan Office of Education, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to identify accidental mortality during school activities of students in elementary, middle or high school in Seoul and consequent compensation payment. **Methods:** Fifty-eight students died due to accidents during the period 1988 through 2007. Data were obtained from the Seoul School Safety and Insurance Association, and Seoul Metropolitan Office of Education. Chi-square, t test, and ANCOVA were used in the data analysis. **Results:** Among students, 75.9% were male and 37.9% were high school students. Accidental mortality was 1.61 per one million students (2.33 for male, and 0.82 for female students, and 0.93, 2.13 and 2.31 for elementary, middle and high school students, respectively). Mortality caused by drowning and falls per one million student was 0.85 and 0.74 for male, and 0.23 and 0.35 for female students. After age, year and cause were adjusted using ANCOVA, the mean compensation payment was 40,615 thousand won for male, and 62,000 thousands for female students. Highest compensation payment was 127,137 thousand for cerebral concussion after age, gender, year and cause were adjusted. **Conclusion:** To decrease student accidental mortality, especially drowning and falls, development of efficient safety-enforcing education is essential to prevent injuries and avoid preventable compensation costs.

Key words: School, Students, Mortality, Compensation, Payment

서론

1. 연구의 배경

우리나라 전체 사망 중 사고사자가 차지하는 비율은 11.8%로 악성 신생물과 뇌혈관질환에 이어 3위를 차지하고 있고(Kweon & Shin, 2005), 사고에 의한 어린이 사망에서 우리나라는 인구 10만 명당 8.7 명으로 OECD 국가 중 3위를 차지하고 있다(Statistics Korea, 2009). 또한 사고는 사망뿐 아니라 부상 혹은 장애발생의 중요한 원인을

차지하고 있다(Chen, Chen, Song, Zhang, & Zheng, 2010).

사고의 위험은 학령전기 및 학령기 인구에서 더욱 높아진다. 원인 분류가 가능한 1-4세 어린이 사망의 44.7%, 5-9세 어린이 사망의 59.2%가 사고에 의한 것이다(Park, Heo, Lee, & Park, 2004). 미국에서도 매년 25%의 어린이가 치료를 요하는 사고를 경험하고 그 중 3분의 1은 심각한 사고로 수술이나 입원치료를 받든지, 혹은 학교결석 등과 같은 일상생활의 제한을 가지고 있었다(Scheidt et al., 1995).

사망이나 장애를 초래할 정도의 사고는 경미한 사고와 비교해 볼 때 빙산의 일각에 지나지 않는다(Saari, 1998). 우리 생활주변에서 드

주요어: 학교, 학생, 사고, 사망률, 보상비용

Address reprint requests to : Lee, Hee Woo

408-506 Hyundai Apt. Seohyun-dong, Boondang-gu, Seongnam-city, Gyeonggi 463-777, Korea

Tel: +82-31-709-9333, 010-8736-5203 Fax: +82-41-750-6416 E-mail: healthteam1@sen.go.kr

투고일: 2011년 4월 16일 심사외뢰일: 2011년 5월 5일 게재확정일: 2012년 4월 26일

물지 않게 볼 수 있는 중한 사고에는 그 보다 훨씬 많은 수의 경미한 사고가 일어나고 있으며, 또 그 이면에는 훨씬 많은 사고의 가능성이 잠재하고 있다. 미국에서도 어린이 및 청소년기 손상은 해결하여야 할 건강문제의 우선순위(Dansec, Miller, & Spicer, 2000; Malek, Chang, Gallagher, & Guyer, 1991)를 차지하고 있고, 영국에서도 심각한 손상은 공중보건의 우선순위(Alexandrescu, O'Brien, & Lecky, 2009)를 차지하는 것으로 언급되어왔지만 사고발생률이나 발생요인 그리고 비용 등에 대한 연구는 부족한 편(Kim, 2005; Ljungberg, Carlsson, & Dahlin, 2008)이다.

사고와 관련된 우리나라 연구의 대부분은 병원 응급실에 내원한 환자를 중심으로 한 연구(Kim & Yun, 1981; Lee, Kim, Shin, & Lee, 1981; Park & Bae, 1988; Park, Hyun, Lee, Moon, & Lee, 1986; Shin, Byun, Rhee, Kim, & Chung, 1982)이고, 이 또한 종합병원 위주로 비교적 중증 환자만 선택적으로 조사되었을 가능성이 많아 전체인구를 대상으로 사고발생률과 비용을 산출한 연구가 드물다. 더욱이 학교의 교육활동 중 사고로 인한 학생의 사망연구는 국내에서 현재까지 발표되지 않았다.

학교 교육활동 중 사고로 인한 사망은 교과수업, 휴식시간 등 학교 교육계획에 의한 모든 교내·외 활동 중에 발생하는 사망으로 그 범위와 종류가 다양하다. 특히 학생은 한정된 공간에서 하루 대부분의 시간을 보내고, 많은 인원이 함께 학습을 하며, 발달단계 특성상 호기심이 강하다. 반면 신체기능과 위험에 대한 주의력이나 판단력은 성인에 비해 미숙할 수 있다. 또 창의적 문제해결을 향상시키기 위해 체험 및 모험활동이 학교현장학습이 많아지고 있어 사고가능성은 더욱 증가할 수 있다.

학교는 우리나라의 인구의 20%에 해당 하는 미래 주역이 내일을 위해 학습하고 있는 주요 간호현장이다. 학교의 건강증진을 목표로 하는 학교보건활동에서 교육활동 중 학생사고사망이 차지하는 의미를 감안한다면 학생사고의 규모와 양상을 기술하고 위험요인을 규명하기 위한 다양한 연구는 중요하다. 하지만 교육활동 중 학생사고 발생 및 현황통계 자체도 전국적인 수준에서 집계되어 공표되고 있지 못한 실정이며 사고로 인한 사망에 관한 자료는 더욱이 많지 않다. 그러므로 학교의 교육활동 중 발생한 학생사고사에 대한 객관적인 조사를 통해 사망 특성과 사망률, 그리고 보상비용을 파악하는 것은 향후 학교 학생사고사망의 예방 프로그램의 개발 뿐 아니라 학교안전 간호영역의 참고자료로 중요하게 활용될 수 있을 것이다. 따라서 본 연구는 서울시 초·중·고등학교의 20년간(1988년-2007년)의 교육활동에서 발생한 학생사고사의 역학적 특성과 화폐단위의 보상비용을 제 특성별로 파악함으로써 학생사고사 예방 프로그램을 구체화 할 수 있는 근거자료를 제공하고자 수행하였다.

2. 연구의 목적

서울시 초·중·고등학교의 20년간(1988-2007년) 교육활동 중 학생사고사망의 여러 특성별 빈도 및 100만 명당 사망률, 그리고 보상비용을 정량적으로 측정하는 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 학교교육활동 중학생 사고사망 빈도와 학생인구 100만 명당 사고사망률을 성별, 초·중·고별, 연도별, 월별, 요일별, 사고원인별, 학습활동장소별로 구분하여 파악한다.

둘째, 학교교육활동 중 학생사고사망의 보상비용을 성별, 초·중·고별, 연도별, 월별, 요일별, 사고원인별, 학습활동 장소별로 파악한다.

연구 방법

1. 연구 설계

서울시학교안전공제회에 20년간(1988-2007년) 축적된 학교학생 사고사망 데이터베이스를 이용한 이차자료 분석연구이다.

2. 연구 대상

연구 대상자는 1988년부터 2007년까지 20년간 서울의 초·중·고등학교의 교육 활동 중 사고로 사망하여 서울시안전공제회의 데이터베이스에 등록된 58명이다. 학교안전공제회는 초·중·고등학교의 교육활동 중 사고로 인한 학생의 손해에 대해 학교를 대신하여 보상하는 기관으로 교육활동 중 사고사가 발생 시 사망자의 인적 정보 및 사고경위가 학교안전공제회에 보고되었다. 본 연구진은 2005년과 2007년에 서울시학교안전공제회로부터 학교사고현황 분석을 의뢰받았으며, 이때 학교건강증진을 위해 필요한 자료는 연구물로 발표하는 것에 대해 동의를 얻었다. 또 학생인구 100만 명당 학생사고사망률을 구하기 위한 학생인구 모집단은 각 해당연도의 초, 중, 고별 남학생과 여학생으로 20년간의 총 학생인구 모집단은 17,148,257명이었다.

3. 연구 도구 및 자료 수집 방법

연구 도구는 서울시학교안전공제회의 학생사고사망 데이터베이스로 이는 사고경위서 및 보상평가 자료를 근거로 기록되었다. 사고경위서에 해당하는 내용은 접수일자 및 사고일자, 공·사립 유형, 초·중·고 유형, 해당 지역의 교육청, 학교명, 신청인, 피해자 이름, 생년월일, 성별, 학년, 반, 요일, 사고종류(익사, 추락, 폭력, 압사, 교통사

고, 감전, 뇌부딪힘, 질식), 사고장소(학교안, 학교밖)이었고, 보상평가 자료는 보상지급액과 지급일이었다.

이에 본 연구에서는 개인정보 보호에 만전을 기하기 위해 개인의 식별에 도움이 될 수 있는 학교명, 담당 교육청, 학교설립유형, 신청인, 피해자 이름을 제외 후 분석하였고, 생년월일은 사고당시의 연령으로 변환하여 사용하였다. 또 본 연구에서 중요정보가 아닌 접수일자 및 보상금 지급일도 연구변수에서 제외하였다.

4. 자료 분석 방법

분석은 SAS 9.12 (SAS Inc., Cary, NC, USA)를 이용한 것이다. 각 변수의 결측치는 분석에서 제외 후 그 결과 값을 제시하였으며, 유의수준 .05 미만일 때 통계학적으로 유의하다고 보았다. 각 분석단계별 내용은 다음과 같다.

1) 학교교육활동 중 사고로 인한 학생 사망빈도

기술통계를 통해 연구 대상자의 특성별 사망빈도와 백분율을 구하였다. t 검정을 통해 성별 연령 차이를, χ^2 검정을 통해 연구 대상자 특성별 사망분포의 차이를 검정하였고 이때 각 셀의 기대빈도가 5 보다 적은 경우 Fisher exact 검정을 하였다.

2) 학교교육활동 중 사고로 인한 학생 사망률 및 표준화 사망률

20년간(1988-2007년)학생인구의 모수는 서울시 교육청의 통계연보(Seoul Metropolitan Office of Education, 2011)를 이용하여 연도별, 성별, 초·중·고별로 추출하였다. 또 학생인구 100만 명당 사고로 인한 사망률은 전체사망률과 함께 성별, 초·중·고별, 연도별, 월별, 요일별, 사고원인, 사고장소별로 세분화하여 제시하였다.

또 본 연구자료가 20년간의 장기간 자료임을 고려하여 각 해당연도의 성별분포와 초·중·고등학생의 분포를 파악하였다. 20년간의 남학생의 분포는 52.2-52.6%로 차이가 매우 적은 반면 초등학생의 분포는 42.1%에서 51.1% 까지 변이의 폭이 컸다. 그러므로 각 해당연도의 전체사망률 제시와 함께 2005년도 서울시 초·중·고등학생의 분포(초등학생 49.3%, 중학생 26.3%, 고등학생 24.6%)를 기준으로 직접방식의 표준화사망률도 함께 제시하였다.

3) 학교교육활동 중 사고로 인한 학생 사망의 보상비용 분석

성별, 초·중·고, 연도, 월, 요일, 사고원인, 사고장소 등의 특성별 보상비용 평균은 우선 t-test와 ANOVA를 통해 파악하였다. 이때 성별, 연도, 사고원인별 보상액은 통계학적인 차이가 있어($p < .05$) 제 특성별 보상비용을 각각 파악함에 있어 혼란변수로 작용할 수 있음을 알 수 있었다. 그러므로 연령과 함께 이들 혼란변수를 공변량

으로 투입한 Generalized linear model(GLM)을 통해 혼란변수의 영향력을 보정한 최소제곱평균(Least Square Means)과 표준오차를 제시하였다.

연구 결과

1. 20년간(1988-2007년) 학교 교육활동에서 학생의 사고 사망 빈도

1988년부터 2007년까지, 20년간 서울시 초·중·고등학교의 교육활동 중 사망한 학생은 58명으로 그중 남학생은 44명(75.9%), 여학생은 14명(24.1%)이었다. 초·중·고별로 초등학생은 16명(27.6%), 중학생은 20명(34.5%), 고등학생은 22명(37.9%)이었다(Table 1).

연도별로 볼 때 1991년은 7명(12.1%)으로 가장 많았으며, 1998년과 2000년은 한명의 사고사도 없었다. 또 20년간 학생의 사고사망 평균은 2.90명(95% CI 1.10-4.70)으로, 남학생은 2.20명(95% CI 1.39-3.01), 여학생은 0.70명(95% CI 0.27-1.13)이었다. 월별로 볼 때 5월이 12명(20.7%)으로 가장 많았으며, 11월이 2명(3.5%)으로 가장 적었다. 요일별로 볼 때 화요일 12명(20.7%)으로 가장 높고, 주말에 해당하는 토요일과 일요일은 각각 6명(10.3%), 일요일 4명(6.6%)이었다(Table 1).

사고원인별로 볼 때 익사와 추락사가 각각 20명(34.5%)으로 가장 많았고, 폭행이 6명(10.3%), 압사 4명(6.9%), 교통사고 3명(5.1%), 감전사 및 뇌부딪힘이 각각 2명(3.5%), 질식사가 1명(1.7%)이었다. 교내 학습활동 중 사망자는 32명(55.2%)이었고, 교외 학습활동 중 사망자는 26명(44.8%)이었다. 또 교외 학습활동 중 사망한 학생 중 여학생은 3명(21.4%)임에 비해 남학생은 23명(44.8%)로 성별 차이가 있었다($p = .041$) (Table 1).

2. 1988-2007년까지 20년 동안의 학교 교육활동 중 학생의 사고 사망률

학생인구 100만 명당 학생사고사망률을 보았다. 20년간 평균 사망률은 남학생 2.33명, 여학생 0.82명, 전체 1.61명(표준화 사망률 1.58명)이었다. 각 연도별로 볼 때 높은 수준의 사망률은 2001년 3.25명, 1991년 3.17명순이었고, 낮은 수준은 1998년과 2000년에 0명과 1999년 0.61명까지 변이 폭이 컸다. 남학생의 사망률이 없는 해는 20년중 3개년(1998년, 1999년, 2000년)이었고, 여학생의 사망률이 없던 해는 20년중 7개년(1988년, 1990년, 1999년, 1992년, 1994년, 1998년, 2000년)이었다(Table 2).

초등학생의 사망률은 0.93명이었고, 중학생 2.13명, 고등학생 2.31명이었다. 연도별로 사망률이 없던 해는 초등학교에서 8개년(1988

Table 1. Distribution of Accidental Death in Students Over 20 Years in School

Variables	Categories	Total n (%)	Male n (%)	Female n (%)	χ^2 or t (p)
Students		58 (100.0)	44 (100.0)	14 (100.0)	
Age (yr)	Mean (95% CI)	13.68 (12.90-14.48)	13.95 (13.06-14.84)	12.85 (10.88-14.83)	1.18 (.024)
School	Elementary	16 (27.6)	11 (25.0)	5 (35.7)	0.65 (.722)
	Middle	20 (34.5)	16 (36.4)	4 (28.6)	
	High	22 (37.9)	17 (38.6)	5 (35.7)	
Year when the accident occurred	1988	3 (5.2)	3 (6.8)	0 (0.0)	22.17 (.173)
	1989	4 (6.9)	2 (4.6)	2 (14.3)	
	1990	3 (5.2)	3 (6.8)	0 (0.0)	
	1991	7 (12.1)	7 (15.9)	0 (0.0)	
	1992	5 (8.6)	5 (11.4)	0 (0.0)	
	1993	4 (6.9)	2 (4.6)	2 (14.3)	
	1994	4 (6.9)	4 (9.1)	0 (0.0)	
	1995	4 (6.9)	3 (6.8)	1 (7.1)	
	1996	3 (5.2)	1 (2.3)	2 (14.3)	
	1997	2 (3.5)	1 (2.3)	1 (7.1)	
	1998	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	1999	1 (1.7)	0 (0.0)	1 (7.1)	
	2000	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	2001	5 (8.6)	2 (4.6)	3 (21.4)	
	2002	2 (3.5)	2 (4.6)	0 (0.0)	
	2003	4 (6.9)	3 (6.8)	1 (7.1)	
	2004	1 (1.7)	1 (2.3)	0 (0.0)	
	2005	3 (5.2)	2 (4.6)	1 (7.1)	
	2006	1 (1.7)	1 (2.3)	0 (0.0)	
	2007	2 (3.5)	2 (4.6)	0 (0.0)	
	Mean (95% CI)	2.90 (1.10-4.70)	2.20 (1.39-3.01)	0.70 (0.27-1.13)	
Month when the accident occurred	March	6 (10.3)	5 (11.4)	1 (7.1)	3.52 (.891)
	April	6 (10.3)	5 (11.4)	1 (7.1)	
	May	12 (20.7)	9 (20.5)	3 (21.4)	
	June	9 (15.5)	7 (15.9)	2 (14.3)	
	July	11 (18.9)	9 (20.5)	2 (14.3)	
	August	4 (6.9)	2 (4.6)	2 (14.3)	
	September	3 (5.2)	2 (4.6)	1 (7.1)	
	October	5 (8.6)	3 (6.8)	2 (8.6)	
	November	2 (3.5)	2 (4.6)	0 (0.0)	
Day when the accident occurred	Monday	9 (15.5)	8 (18.2)	1 (7.1)	4.51 (.612)
	Tuesday	12 (20.7)	8 (18.2)	4 (28.6)	
	Wednesday	7 (12.1)	4 (9.1)	3 (21.4)	
	Thursday	9 (15.5)	7 (15.9)	2 (14.3)	
	Friday	11 (19.0)	9 (20.5)	2 (14.3)	
	Saturday	6 (10.3)	4 (9.1)	2 (14.3)	
	Sunday	4 (6.9)	4 (9.1)	0 (0.0)	
Cause of death	Drowning	20 (34.5)	16 (36.4)	4 (28.6)	7.57 (.484)
	Falls	20 (34.5)	14 (31.8)	6 (42.9)	
	Violence	6 (10.3)	5 (11.4)	1 (7.1)	
	Traffic accident	3 (5.1)	3 (6.8)	0 (0.0)	
	Crushed	4 (6.9)	4 (9.1)	0 (0.0)	
	Electric shock	2 (3.5)	1 (2.3)	1 (7.1)	
	Cerebral concussion	2 (3.5)	1 (2.3)	1 (7.1)	
	Suffocation	1 (1.7)	0 (0.0)	1 (7.1)	
Place where the accident occurred	Inside the school	32 (55.2)	21 (47.7)	11 (78.6)	4.08 (.041)
	Outside the school	26 (44.8)	23 (52.3)	3 (21.4)	

CI= Confidence interval.

년, 1990년, 1996년, 1998년, 1999년, 2004년, 2006년, 2007년), 중학교 5개년(1996년, 1998년, 1999년, 2005년, 2006년), 고등학교 8개년(1995년, 1997년, 1998년, 1999년, 2000년, 2002년, 2003년, 2004년)이었다. 또 교내사망률 평균은 0.89명, 교외 0.72명이었는데 연도별로 볼 때 교내 사망률이 없던 해는 6개년(1998년, 1999년, 2000년, 2005년, 2006년)인가 하면, 교외사망률이 없던 해는 4개년(1998년, 2000년,

2003년, 2007년)이었다(Table 2).

학생인구 100만 명당 월별 사고사망률을 보면 5월 0.33명, 7월 0.31명, 6월 0.25명순으로 많았고, 11월에는 가장 낮은 0.06명이었다. 또 방학기간에 해당하는 12월, 1월, 2월에는 사고사망이 없었다. 특히 5월의 사고사망은 남학생 0.48명, 여학생 0.17명으로 남학생에서 높았고, 초등학교 0.23명, 중학생 0.11명, 고등학교에서는 0.74명이었다.

Table 2. Accidental Mortality per Million Students in School

Year	Student population	Total		Gender		School			Place of school activity	
		Crude*	Standardized [†]	Male [‡]	Female [§]	Elementary	Middle [¶]	High [#]	Inside**	Outside ^{††}
1988	2,269,046	1.32	1.31	2.53	0.00	0.00	1.69	3.56	0.44	0.88
1989	2,300,580	1.74	1.73	1.66	1.82	1.74	1.75	1.72	1.30	0.43
1990	2,270,682	1.32	1.32	2.53	0.00	0.00	1.79	3.51	0.88	0.44
1991	2,209,905	3.17	3.13	6.06	0.00	1.81	1.82	7.25	1.81	1.36
1992	2,155,761	2.32	2.30	4.44	0.00	0.95	5.24	1.88	1.39	0.93
1993	2,079,437	1.92	1.82	1.84	2.02	0.00	5.15	1.92	0.96	0.96
1994	2,011,494	1.99	1.93	3.80	0.00	1.11	1.68	3.87	0.50	1.49
1995	1,931,348	2.07	2.11	2.97	1.09	2.41	3.53	0.00	1.55	0.52
1996	1,848,578	1.62	1.34	1.03	2.27	0.00	0.00	5.52	1.08	0.54
1997	1,778,270	1.12	1.21	1.07	1.18	1.32	2.13	0.00	0.56	0.56
1998	1,705,756	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1999	1,646,922	0.61	0.67	0.00	1.28	0.00	2.56	0.00	0.00	0.61
2000	1,588,116	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2001	1,537,996	3.25	3.19	2.47	4.12	2.62	2.74	4.87	1.95	1.30
2002	1,498,641	1.33	1.33	2.54	0.00	1.32	2.77	0.00	0.67	0.67
2003	1,485,023	2.69	2.71	3.84	1.42	1.32	2.78	5.46	2.69	0.00
2004	1,463,418	0.68	0.71	1.30	0.00	0.00	2.70	0.00	0.00	0.68
2005	1,443,347	2.08	2.08	2.64	1.46	4.22	0.00	0.00	0.00	2.08
2006	1,423,300	0.70	0.69	1.34	0.00	0.00	0.00	2.86	0.00	0.70
2007	1,396,357	1.43	1.38	2.73	0.00	0.00	2.66	2.82	1.43	0.00
Total	36,043,977	1.61	1.58	2.33	0.82	0.93	2.13	2.31	0.89	0.72

* (Number of students' accidental death÷student population) × 1,000,000; [†]Standardized mortality based on elementary (49.27%), middle (26.27%), and high school student (24.46%) population in 2005; [‡] (Number of male students' accidental death÷male student population) × 1,000,000; [§] (Number of female students' accidental death÷female student population) × 1,000,000; ^{||} (Number of accidental death among elementary school students÷elementary school student population) × 1,000,000; [¶] (Number of accidental death among middle school students÷middle school student population) × 1,000,000; [#] (Number of accidental death among high school students÷high school student population) × 1,000,000; ^{**} (Number of students' accidental death inside school÷student population) × 1,000,000; ^{††} (Number of students' accidental death outside school÷student population) × 1,000,000.

또 5월의 사고사 중 교내사고사망률은 0.19명 교외사고사는 0.14명으로 교내, 교외 모두 다른 달에 비해 사망률이 높았다(Table 3).

학생인구 100만 명당 요일별 사고사망률을 보면 화요일 0.33명, 금요일 0.31명, 월요일과 목요일은 0.25명 수요일 0.19명 순이었고, 토요일과 일요일은 각각 0.17명과 0.11명으로 상대적으로 낮았다. 또 교내사고사가 많은 요일은 화요일로 0.19명, 월요일과 수요일 0.17명, 목요일과 금요일이 0.14명 순이었고, 교외사고사가 많은 요일은 금요일로 0.17명, 화요일 0.14명 순이었다(Table 3).

학생인구 100만 명당 사고원인별 사고사망률을 보면 익사와 추락사가 0.55명으로 가장 높았고, 폭행이 0.17명, 압사가 0.11명, 교통사고 0.08명, 감전사 및 뇌부딪힘이 0.06명, 질식사가 0.03명이었다. 특히 익사의 경우 남학생의 사망률은 0.85명으로 여학생의 0.23명보다 높았고, 추락사는 남학생 0.74명, 여학생 0.35명, 폭행은 남학생 0.26명, 여학생 0.06명으로 감전사와 뇌부딪힘, 질식사를 제외한 모든 사고에서 남학생의 사고사망률이 여학생보다 많았다. 또한 초등학교

에서 가장 높은 사망률은 익사와 추락사가 각각 0.35명이었고, 중학교와 고등학교 모두에서 익사와 추락사가 각각 0.75명, 0.74명으로 가장 발생률이 높았다(Table 3).

교내와 교외의 학습활동별 사고사망률을 보면, 익사의 경우 100만 명당 전체 사망률이 0.55명이었는데, 그중 교내 사망률은 0.08명, 교외사망률은 0.47명이었고, 추락사는 전체 0.55명 중 교내 0.47명, 교외 0.08명이었다. 폭행으로 인한 사망 및 감전사, 뇌부딪힘, 질식사는 모두 교내학습 활동 중에만 발생하였으며, 교통사고는 모두 교외 활동 중에 발생하였다. 또한 100만 명당 전체 사망률 1.62명 중 교내학습 중 사망률은 0.89명, 교외학습 중 사망률은 0.72명이었다(Table 3).

3. 1988-2007년까지 20년 동안의 학교 교육활동 중 사고로 사망한 학생의 보상액 비교

각 독립변수별 보상액은 우선 t-test와 ANOVA를 통해 평가하였

Table 3. Accidental Mortality per Million Students by Month, Day, and Cause for 20 years

Classification		Total*	Gender		School			Place of school activity	
			Male [†]	Female [‡]	Elementary [§]	Middle	High [¶]	Inside the school [#]	Outside the school ^{**}
Month when the accident occurred	March	0.17	0.26	0.06	0.06	0.32	0.21	0.06	0.11
	April	0.17	0.26	0.06	0.17	0.32	0.00	0.14	0.03
	May	0.33	0.48	0.17	0.23	0.11	0.74	0.19	0.14
	June	0.25	0.37	0.12	0.17	0.32	0.32	0.14	0.11
	July	0.31	0.48	0.12	0.17	0.53	0.32	0.11	0.19
	August	0.11	0.11	0.12	0.06	0.11	0.21	0.03	0.08
	September	0.08	0.11	0.06	0.06	0.00	0.21	0.08	0.00
	October	0.14	0.16	0.12	0.00	0.32	0.21	0.11	0.03
	November	0.06	0.11	0.00	0.00	0.11	0.11	0.03	0.03
Day when the accident occurred	Monday	0.25	0.42	0.06	0.06	0.43	0.42	0.17	0.08
	Tuesday	0.33	0.42	0.23	0.06	0.64	0.53	0.19	0.14
	Wednesday	0.19	0.21	0.17	0.12	0.21	0.32	0.17	0.03
	Thursday	0.25	0.37	0.12	0.12	0.32	0.42	0.14	0.11
	Friday	0.31	0.48	0.12	0.35	0.21	0.32	0.14	0.17
	Saturday	0.17	0.21	0.12	0.17	0.21	0.11	0.08	0.08
	Sunday	0.11	0.21	0.00	0.06	0.11	0.21	0.00	0.11
Cause of death	Drowning	0.55	0.85	0.23	0.35	0.75	0.74	0.08	0.47
	Falls	0.55	0.74	0.35	0.35	0.75	0.74	0.47	0.08
	Violence	0.17	0.26	0.06	0.06	0.21	0.32	0.17	0.00
	Crushed	0.11	0.21	0.00	0.00	0.21	0.21	0.03	0.08
	Traffic accident	0.08	0.16	0.00	0.12	0.11	0.00	0.00	0.08
	Electric shock	0.06	0.05	0.06	0.06	0.00	0.11	0.06	0.00
	Cerebral concussion	0.06	0.05	0.06	0.00	0.00	0.21	0.06	0.00
	Suffocation	0.03	0.00	0.06	0.00	0.11	0.00	0.03	0.00
Total		1.61	2.33	0.82	0.93	2.13	2.31	0.89	0.72

* (Number of students' accidental death÷student population) × 1,000,000; † (Number of male students' accidental death÷male student population) × 1,000,000; ‡ (Number of female students' accidental death÷female student population) × 1,000,000; § (Number of elementary school students' accidental death÷elementary school student population) × 1,000,000; || (Number of middle school students' accidental death÷middle school student population) × 1,000,000; ¶ (Number of high school students' accidental death÷high school student population) × 1,000,000; # (Number of students' accidental death inside school÷student population) × 1,000,000; ** (Number of students' accidental death outside school÷student population) × 1,000,000.

다. 그 결과 각 독립변수별로 보상액의 차이가 있는 변수는 성별, 사고연도, 사고원인이었다. 그러므로 기본변수인 연령과 이 3가지 변수를 각 변수에 공변량으로 투입하여 보정한 GLM을 통해 보상액을 평가하였다. 그 결과 사고연도, 사고원인별 보상액이 통계학적으로 의미 있는 차이가 있었는데, 연도별로 볼때 1명만이 사망한 연도를 제외 후 가장 보상액이 많은 연도는 2003년의 4명으로 1인당 평균 125,423천 원이었다. 사고원인별로 볼 때 뇌부딪힘이 가장 많은 127,137천 원이었고, 익사 55,908천 원, 추락사 42,060천 원 순이었다 (Table 4).

논 의

학교 교육활동 중 사고로 인한 학생사망은 그 발생원인 자체가 다양하고, 우발적이기 때문에 각종 사고를 예방하기 위한 다양한 예방대책이 필요하다. 그러나 학생사고사망에 대한 정량적 분석 연구가 매우 부족한 상태이어서 학생사고사를 예방하기위한 구체적 전략을 모색하기 어려운 실정이다. 이에 본 연구에서는 서울시 초·중·고등학교의 20년간 교육활동 중 사고로 인한 학생사망 빈도 및

학생 인구 100만 명당 사망률, 그리고 보상비용을 학교안전공제회의 데이터베이스를 이용하여 분석하였다.

본 연구 결과 1988년부터 2007년까지 20년간 서울 지역의 학교사망자는 58명으로 한해 평균 2.90명이 사망하였다. 학생인구 100만 명당 사망률은 1.61명, 2005년도 초·중·고별 학생인구분포로 표준화한 사망률은 1.58명이었다. 학교의 학생사고사망률에 대한 연구가 매우 부족하여 연구 결과들을 비교하기 어려우나 매년 미국에서 100명 당 약 25명의 어린이가 손상을 받았고, 또 치명적 손상을 받은 어린이는 10만 명당 38명(Dansec et al., 2000)이었다.

본 연구 대상자 58명중 남학생은 44명, 14명으로 학생인구 100만 명당 사망률은 남·녀 각각 2.33명, 0.82명이었다. 사고사망이 남자에게 많다면 사고도 남자에게 더 많아야 할 것이다. 학령전기 인구에서 남아의 사고사망률이 100명 당 8.8명으로 여아의 6.2명에 비해 1.4배 높았다(Park et al., 2004). 이는 5세 미만의 학령전기 어린이를 대상으로 한 Gallagher, Finsison, Guyer와 Goodenough (1984)의 연구에서 남자가 여자보다 1.29배 높은 것과 비슷하였다. 2회 이상의 중복지고도 남아에서 여아보다 2.3배 더 높았다(Park et al.). 또 미국에서도 치명적이든 비치명적이든 여자보다 남자에게 손상률이 높았

Table 4. Compensation Cost for Students' Accidental Death for 20 Years in School by ANCOVA (unit, 1,000 KRW)

Classification		n*	Least square means	SE	F (p)
Gender [†]	Male	41	40,615	5,339	3.97 (.052)
	Female	13	62,000	9,298	
School [‡]	Elementary	14	34,141	12,907	1.21 (.306)
	Middle	20	39,746	7,370	
	High	20	59,917	10,371	
Year when the accident occurred [§]	1988	3	24,967	14,408	8.81 (<.001)
	1989	3	11,713	13,790	
	1990	3	23,621	14,082	
	1991	7	24,063	9,686	
	1992	4	20,102	12,425	
	1993	4	13,285	12,511	
	1994	3	31,055	13,732	
	1995	4	30,583	11,863	
	1996	3	29,489	14,470	
	1997	2	18,593	16,936	
	1998	0	0	-	
	1999	1	72,265	25,010	
	2000	0	0	-	
	2001	4	96,992	13,540	
	2002	2	93,403	16,779	
	2003	4	125,423	13,436	
	2004	1	161,200	23,509	
	2005	3	35,045	14,340	
	2006	1	133,287	25,093	
	2007	2	49,402	16,992	
Month when the accident occurred [‡]	March	6	35,224	13,348	1.15 (.354)
	April	6	40,537	14,155	
	May	11	50,704	10,504	
	June	9	39,928	10,999	
	July	9	38,899	11,502	
	August	4	68,043	16,624	
	September	3	33,030	18,945	
	October	4	26,061	16,694	
	November	2	87,471	23,448	
Day when the accident occurred [‡]	Monday	8	37,169	11,298	1.89 (.104)
	Tuesday	11	46,952	9,596	
	Wednesday	5	73,250	14,086	
	Thursday	9	41,501	10,511	
	Friday	11	26,493	9,476	
	Saturday	6	62,005	14,346	
	Sunday	4	64,668	16,340	
Cause of death	Drowning	19	55,908	5,620	6.49 (<.001)
	Falls	19	42,060	5,805	
	Violence	4	30,866	12,584	
	Traffic accident	3	-14,881	15,015	
	Crushed	4	43,519	12,552	
	Electric shock	2	36,338	18,380	
	Cerebral concussion	2	127,137	18,393	
	Suffocation	1	29,979	25,984	
Place where the accident occurred [‡]	Inside school	29	44,602	6,416	0.06 (.800)
	Outside school	25	47,109	6,953	

*Excluding 4 persons who were not eligible for compensation money; [†]Adjusting for age and significant covariates with ANOVA, 4 discrete years (1988-1992, 1993-1997, 1998-2002 and 2003-2007), type of death; [‡]Adjusting for age, gender, 4 discrete years and type of death; [§]Adjusting for age, gender, type of death; ^{||} Adjusting for age, gender, 4 discrete years.

다(Conn, Annett, & Gilchrist, 2003; Danseco et al., 2000; Vydrostek, Annett, & Ryan, 2004).

본 연구 결과 학생인구 100만 명당 사고사망률은 초등학교생 0.93명, 중학생 2.13명, 고등학교생 2.31명으로 고학년일수록 사망률이 높았고, 연도별로 볼 때 한명도 사고사망이 없었던 1998년과 2000년을 제외하고 1991년 4.22명, 1999년, 2004년, 2006년은 0.61명으로 변이

의 폭이 컸다. 즉 연도에 따른 선형적 추세가 없음을 볼 때 우연한 기회에 발생하는 사고의 예방이 중요함을 알 수 있었다. 그러나 월별로 보면 계절요인에 대한 추론이 가능하다. 즉 5월의 사망률은 0.33명으로 11월 0.06명에 비해 약 6배가 높았다. 또 7월의 사망률은 0.31명으로 6월 0.25명, 9월 0.08명, 10월 0.14명보다 상대적으로 높았다. 이는 학생사고사망은 활발한 외부활동이 어려운 겨울학기보다 모

험적인 활동을 더 적극적으로 할 수 있는 봄이나 여름학기에 많이 발생함을 시사한다 할 수 있다. 또 요일별 학생사망의 특성을 학생 인구 100만 명 사망률로 볼 때 화요일 0.33명, 금요일 0.31명으로 다른 요일에 비해 사망률이 상대적으로 높았다. 그 중 화요일의 사망률은 0.14명의 교외사고보다 0.19명의 교내사고가 많았고, 금요일은 0.14명의 교내사고보다 0.17명의 교외사고가 많았다. 또 수요일의 사망률은 0.19명으로 모든 주중 요일 중 사망률이 가장 낮았는데 특히 0.03명의 교외사고 사망률은 토요일과 일요일의 교외사고사망률인 0.17명과 0.11명보다 오히려 낮았다. 그러므로 교외 학습활동 중 사고사망을 예방하기 위해서는 봄과 여름학기, 그리고 금, 토, 일 요일을 주의할 필요가 있음을 알 수 있었다.

학생인구 100만 명당 사고사망률을 원인으로 볼 때 익사 0.55명, 추락사 0.55명으로 이 두가지가 전체 학생사고사의 69%를 차지하고 있었다. 특히 중학교와 고등학교에서의 익사와 추락사 사망률은 각각 0.75명, 0.74명으로 초등학교의 익사와 추락사의 사망률인 0.35명보다 높았다. 이런 결과는 비교적 안전규제로부터 자율성 주장이 강한 중, 고등학교의 학생이 위험에 덜 민감하거나, 안전규칙을 따르지 않기 때문임을 고려할 수 있다. 그러나 미국의 경우 15세 미만 어린이에서 추락은 7번째 사망원인이지만 1-4세에서는 3번째 사망원인으로 청소년보다는 어린이에서 더욱 많았다(Hall, Reyes, Horvat, Meller, & Stein, 1989). 한편, 익사와 추락사의 뒤를 이어 폭행 0.17명, 압사 0.11명, 교통사고 0.08명, 감전사 및 뇌부딪힘이 각각 0.06명, 질식사 0.03명이었다.

학교의 익사와 추락사가 많은 이유는 사고 자체도 실제 익사와 추락사고가 많기 때문으로 생각할 수 있다. 실제 우리나라 어린이 사망에서 익사와 추락사는 OECD 국가의 평균보다 높았다(Statistics Korea, 2009). 또 응급실 내원 환아를 대상으로 조사한 국내의 여러 보고에 의하면 어린이 사고의 원인으로 추락·실족이 가장 많다는 보고도 있었고(Park & Bae, 1988), 교통사고가 가장 많고 추락·실족이 두 번째로 많다는 보고도 있었다(Kim & Yun, 1981; Lee et al., 1981; Park et al., 1986; Shin et al., 1982). 미국에서도 추락이나 부딪힘, 베임이 1-4세의 어린이에서 의학적 주의가 필요한 비치명적 사고의 반 이상을 차지하였고(Scheidt et al., 1995), 비의도적 추락은 비치명적 손상의 주요 원인(Vyrostek et al., 2004)이었다.

한국인 10대의 전체 사망원인 중 운수사고는 6위를 차지(Statistics Korea, 2009)하고 있었고, 응급실 내원 환자의 방문원인으로 교통사고가 가장 많다는 보고도 있었으나(Park & Bae, 1988), 본 연구에서 교통사고 사망률은 0.08명으로 상대적으로 다른 사고사망률보다 낮았다. 이는 자동차 보험에서 보상을 받은 교통사고 사망의 경우 학교안전공제회의 자료로 등록되지 않기 때문인 것으로 본 연구 결과는 실제 교통사고로 인한 학생사고사보다 과소 추계되었을 가능

성이 있다.

학생사고사망 특성을 성별로 파악할 때 남학생에게서 가장 많은 사고는 36.4%의 익사이었고, 여학생에게 가장 많은 사고는 42.9%의 추락사이었다. 또 100만 명당 익사의 사망률은 남학생 0.85명, 여학생 0.23명, 추락사는 남학생 0.74명, 여학생 0.35명, 폭행은 남학생 0.26명, 여학생 0.06명으로 감전사와 뇌부딪힘, 질식사를 제외한 모든 사고에서 남학생의 사고사망률이 여학생보다 많았다.

본 연구에서 알게 된 100만 명의 학생인구당 1.62명의 학생 사고 사망률에서 교내사망률은 0.89명, 교외사망률은 0.72명이었다. 이때 남학생은 52.3%가 교외사망자이었고, 여학생은 78.6%가 교내사망자이었다. 또 익사와 추락사는 100만 명당 사망률이 각각 0.55명이었는데 그 중 익사는 교외와 교내사망률이 각각 0.47명, 0.08명이고, 반면 추락사는 익사와는 반대로 교외와 교내사망률이 각각 0.06명과 0.47명이었다. 이처럼 익사가 교외에서 많은 것은 서울시 초·중·고등학교의 교육환경에서 호수나 수영장이 학교에 있는 경우는 드물기 때문으로 생각할 수 있을 것이다. 그러므로 물놀이를 하는 교외학습, 그리고 추락의 가능성이 있는 교내학습 시설에 대한 각별한 주의가 요구된다. 또 폭행으로 인한 사망 및 감전사, 뇌부딪힘, 질식사는 모두 교내학습 활동 중에만 사망하였으며, 교통사고는 모두 교외활동 중에 사망하였다.

사고와 관련된 사회적 비용은 학교보건연구와 정책에 주요하게 언급될 필요가 있다. 미국에서는 2003년에 5.4% 어린이가 손상과 관련하여 응급실을 방문하고 있으며 대략적으로 23억달러가 손상과 관련한 외래 응급실 방문에 사용되고 있었다. 또 응급실 이용에서 손상은 주요 부분을 차지하고 있었다(Owens et al., 2008). 본 연구에서 사고사에 대한 보상액을 제 변수별로 비교해 볼 때 성별에 따라, 연도에 따라, 사고원인에 따라 통계학적인 차이가 있었다. 그러므로 기본변수인 연령과 이 3가지 변수를 각 독립변수에 공변량으로 투입한 GLM에서 남학생의 평균 보상액은 약 40,615천 원이었고, 여학생은 약 62,000천 원로 더 높았으나 통계학적인 차이는 없었다. 연도별로 볼 때 1988년의 보상액은 24,967천 원이었고, 1993년은 약 13,285천 원, 2002년은 93,403천 원, 2007년은 49,402천 원이었으나 물가인상액이 고려되지 않은 결과이다. 사고원인별 보상액을 보면 뇌부딪힘일 때 가장 많은 약 127,137천 원이었는데, 이는 사고 후 의료이용서비스량과 관련이 있을 것으로 판단된다. 또 익사가 약 55,908천 원, 압사 43,519천 원, 추락사가 약 42,060천 원, 감전사 약 36,338천 원, 폭행이 30,866천 원, 질식사가 약 29,979천 원이었다.

이런 결과를 바탕으로 볼 때 학교의 학생사고사를 예방하기 위해서는 첫째, 개인적인 사고위험요인을 줄일 필요가 있다. 즉 사고에 대한 인식부족, 위험행동 선호, 사고회피 능력의 부족 등을 그 예로 들 수 있는데 이를 위해 각 사고예방에 대한 매뉴얼 개발 및 활용, 그

리고 학생 및 교직원 모두에게 보건교육을 강조할 필요가 있다. 이는 습관이나 지식, 새롭게 일어날 수 있는 위험예측과 안전한 행위가 강화될 때 사고를 예방할 수 있기 때문이다. 둘째, 환경요인이다. 최근 들어 환경의 개선을 통해 사고에 의한 사망률을 크게 감소시켰었다(Roberts, 1993). 그러므로 학교의 학생사고사 중 가장 다빈도로 사망한 익사 및 추락사 예방을 위한 교육환경의 고려가 중요하다. 또 그 중 사고지역 또는 장소에 대한 맵핑과 각 지역에 사고발생 표지를 통해 재차 발생할 수 있는 사고를 경계하여야 할 필요가 있다. 셋째, 보상비용에 대한 전향적 인식이 필요하다. 사고사로 인해 소요되는 보상비용은 예방가능한 기회비용이다. 그러므로 보상비용이 사고를 예방하고 관리하는 비용으로 투입될 때 더욱 효율적인 학교건강증진이 이루어질 것이라는 사회적 인식이 필요하다. 넷째, 학교사고에 대한 연구가 많이 시도되어야 한다. 특히 학교의 학생사고사망을 예방하기 위해서는 대상자의 행동적 특성, 가정, 학교, 사회의 환경요인, 안전교육과의 인과적 관련성에 대한 연구가 진행될 필요가 있고, 더 나아가 사고발생의 꾸준한 모니터링 및 감시체계의 개발도 이루어져야 할 것이다.

본 연구의 제한점은 서울시 안전공제회에 가입된 학교의 학생사고사망만을 분석한 것으로 안전공제회로부터 보상받지 못한 학생사고사망은 누락될 수 있어 실제 학교사망보다 빈도와 사망률이 더 적게 평가되거나 추정되었을 수 있다. 그러나 이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 학교의 학생사고사망 연구가 많지 않은 현실에서 다년간의 자료를 이용하였고, 객관적인 등록 자료를 이용하여 파악할 수 있다는 측면에서 그 의의를 찾을 수 있다. 또 몇가지 중요정보, 즉 여학생보다는 남학생에게 많이 사망하고, 추락사와 익사가 많이 발생하며, 보상비용이 가장 많은 사고는 뇌부딪힘이라는 점을 파악하여 학교의 학생사고사망을 줄이기 위한 다양한 방안 수립에 기초자료를 제공하였다는 측면에서도 의미가 있다 할 수 있다.

결론

교육활동 중 사고로 인한 100만 명당 학생사망률은 1.61명(남 2.33명, 여 0.82명)이었다. 사망빈도는 남학생과 고학년, 그리고 활동량이 많은 5월, 6월, 7월에 많이 발생하였으며, 남학생은 교외사망이, 여학생은 교내사망이 높았다. 또 사망보상비용이 가장 높은 뇌부딪힘은 전체사고사의 3.5%인 반면, 익사와 추락사 2가지는 전체 사고사의 69%를 차지하고 있었다. 특히 남학생에서 익사의 비중은 전체 사고사중 36.4%, 여학생에서 추락사의 비중은 42.9%를 차지하고 있었다. 그러므로 이 2가지의 사고를 우선적으로 예방하기 위한 다양한 전략이 필요하며, 특히 학교의 학생사고사망으로 지급되는 보상

비용은 예방 가능한 기회비용이라는 인식과 함께 안전에 대한 지식, 태도, 및 그리고 실제 행동요령에 대한 교육을 통해 개인 안전을 강화시킬 필요가 있다. 또 빈번한 사고가 발생하는 교내 및 교외의 시설 환경 그리고 학습활동에 대한 개선이 필요하다. 한편, 학교인구를 대상으로 한 사고사망 연구가 매우 적다는 점을 고려할 때 향후에는 다년간의 사고발생자료, 또는 병의원 의료이용자료 등을 활용한 전향적인 사고연구가 수행되기를 제언한다.

REFERENCES

- Alexandrescu, R., O'Brien, S. J., & Lecky, F. E. (2009). A review of injury epidemiology in the UK and Europe: Some methodological considerations in constructing rates. *BMC Public Health*, 9, 1-22. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-9-226>
- Chen, R., Chen, G., Song, X. M., Zhang, L., & Zheng, X. Y. (2010). Epidemiological study on disabilities among ethnic minorities in China. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*, 31, 538-543.
- Conn, J. M., Annett, J. L., & Gilchrist, J. (2003). Sports and recreation related injury episodes in the US population, 1997-99. *Injury Prevention*, 9, 117-123. <http://dx.doi.org/10.1136/ip.9.2.117>
- Danese, E. R., Miller, T. R., & Spicer, R. S. (2000). Incidence and costs of 1987-1994 childhood injuries: Demographic breakdowns. *Pediatrics*, 105, E27.
- Gallagher, S. S., Finsion, K., Guyer, B., & Goodenough, S. (1984). The incidence of injuries among 87,000 Massachusetts children and adolescents: Results of the 1980-81 Statewide Childhood Injury Prevention Program Surveillance System. *American Journal of Public Health*, 74, 1340-1347.
- Hall, J. R., Reyes, H. M., Horvat, M., Meller, J. L., & Stein, R. (1989). The mortality of childhood falls. *The Journal of Trauma*, 29, 1273-1275.
- Kim, S. D. (2005). Epidemiology and control of injury. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 38(20), 125-131.
- Kim, S. K., & Yun, D. J. (1981). Clinical observation on accidents for infant and childhood who visited the emergency room in the Wonju Christian Hospital from Kangwon area. *Journal of the Korean Pediatric Society*, 24, 957-967.
- Kweon, S. S., & Shin, M. H. (2005). An epidemiological study for child pedestrian traffic injuries that occurred in school-zone. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 38, 163-169.
- Lee, J. H., Kim, J. S., Shin, D. G., & Lee, H. S. (1981). Statistical studies on pediatric emergency room patients. *Journal of the Korean Pediatric Society*, 24, 304-310.
- Ljungberg, E. M., Carlsson, K. S., & Dahlin, L. B. (2008). Cost per case or total cost? The potential of prevention of hand injuries in young children - Retrospective and prospective studies. *BMC Pediatrics*, 8(28), 1-11. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2431-8-28>
- Malek, M., Chang, B. H., Gallagher, S. S., & Guyer, B. (1991). The cost of medical care for injuries to children. *Annals of Emergency Medicine*, 20, 997-1005. [http://dx.doi.org/10.1016/S0196-0644\(05\)82979-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0196-0644(05)82979-8)
- Owens, P. L., Zodet, M. W., Berdahl, T., Dougherty, D., McCormick, M. C., & Simpson, L. A. (2008). Annual report on health care for children

- and youth in the United States: Focus on injury-related emergency department utilization and expenditures. *Ambulatory Pediatrics*, 8(4), 219-240. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ambp.2008.03.032>
- Park, J. H., & Bae, Y. S. (1988). Causes of childhood injuries observed at the emergency rooms of five hospitals in Taegu. *Korean Journal of Preventive Medicine*, 21, 224-237.
- Park, S. W., Heo, Y. J., Lee, S. W., & Park, J. H. (2004). Non-fatal injuries among preschool children in Daegu and Kyungpook. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 37, 274-281.
- Park, T. J., Hyun, S. R., Lee, W. G., Moon, S. J., & Lee, K. S. (1986). Clinical study of childhood accident. *Journal of the Korean Pediatric Society*, 29(9), 60-70.
- Roberts, I. G. (1993). International trends in pedestrian injury mortality. *Archives of Disease in Childhood*, 68, 190-192.
- Saari, J. (1998). Accident prevention. In J. M. Stellman (Ed.), *Encyclopedia of occupational health and safety* (pp. 56.1-56.42). Geneva: International Labour Office.
- Scheidt, P. C., Harel, Y., Trumble, A. C., Jones, D. H., Overpeck, M. D., & Bijur, P. E. (1995). The epidemiology of nonfatal injuries among US children and youth. *American Journal of Public Health*, 85, 932-938.
- Seoul Metropolitan Office of Education. (2011). *Statistical yearbook of Seoul education*. Retrieved April 10, 2011, from <http://statistics.sen.go.kr>
- Shin, K. S., Byun, S. H., Rhee, K. J., Kim, S. J., & Chung, Y. H. (1982). Clinical analysis on accident of children. *Journal of the Korean Pediatric Society*, 25, 829-838.
- Statistics Korea. (2009). *Child death by injury, OECD comparison. Statistics Korea*. Retrieved April 27, 2011, from http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/2/1/index.board
- Vyrostek, S. B., Annest, J. L., & Ryan, G. W. (2004). Surveillance for fatal and nonfatal injuries-United States, 2001. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 53(SS07), 1-57.