

최근 17년간(1988년-2004년) 학교내 학생 돌연사 빈도 및 추이 분석

이희우* · 신선미* · 홍영미* · 김민희* · 윤덕섭* · 오경순* · 이분옥* · 권용철* · 신상욱* · 김태숙**

* 학생돌연사예방연구회
** 안전공제회

A study of incidence and trend of unexpected sudden death of students in school during 17 years from 1988 to 2004 in seoul

Hee Woo Lee*, Sun Mi Shin*, Young Mi Hong*, Min Hoe Kim*, Duk Sub Yoon*, Kyung Soon Oh*,
Boon Ok Lee*, Yong Chul Kwon*, Sang Ook Shin*, Tae Sook Kim**

* *Research association of Prevention for unexpected sudden death of Students*
** *The Seoul Safety Mutual aid Association*

ABSTRACT

Purpose : This study was to identify the incidence, trend, and situation of the unexpected sudden death of elementary, middle, and high school students in school for 17 years from 1988 to 2004 in seoul.

Methods : We used the data of The Seoul Safety Mutual aid Association in seoul. Subjects were 53 unexpected sudden death in school from elementary, middle, and high school students, and we explored the gender, month, a day of the week, year, contents of situation, and medical certificate of death. Statistic analysis were chi-square test, Cochran-Armitage trend test, and the tool was SAS 9.1.

Results : There were 53 unexpected sudden death students(male 42 and female 11). The incidence of male students was higher than that of female during 16 years except in 1995.

The incidence occurred in middle school students were 31 (58.5%) of 53 and were also most frequent in middle school students in both of male and female students. In 1990, the incidence was 8(15.1%) students, 6(11.3%) in 1992, and 5(9.4%) in 2000 respectively. The frequency of unsuspected sudden death in March was 11(20.8%) of 53 students, 11 (20.8%) in September, 7(13.2%) in October. In Thursday, it was 12(22.6%) of 53 students.

Only 14(26.4%) students of 53 died during general life, but 39(73.6%) were related to exercise. The diagnosis of 14 students died during general life were cardiac arrest 7(50.5%), brain disorder 3(21.4%) which were based on medical certificate. But the diagnosis of 39 students died during or after exercise were brain disorder including cerebral hemorrhage 9(23.1%), heart disease 9(23.1%), cardiac arrest 8(20.5%), and unknown 6 (15.4%), respectively.

Conclusion : The incidence of unexpected sudden death were more frequent in male students, in middle school, and in exercise-related situation and the trend was similar for 17 years. Therefore, to prevent the unexpected sudden death, it needs to further study substantially the risk factors of unexpected sudden death including past history, life-style, nutrition and development, family history, and learning environment.

Key words : unexpected sudden death, in school, students

(2006년 4월 29일 접수, 2006년 6월 15일 채택)

본 논문은 2005년도 서울시 학교안전공제회의 위탁연구사업으로 수행되었음.

교신저자 : 신선미, 연세대학교 간호대학 간호정책연구소, 120-749 서울시 서대문구 신촌동 134

E-mail : healthteam@hanmail.net

1. 서 론

1. 연구의 배경 및 필요성

사회의 산업화와 전문화로 인해 사회의 구조가 점차 복잡해짐에 따라 사인도 다양해지고 있으며, 그중 건강하게 생활하던 사람 혹은 대수롭지 않은 증상을 가진 사람이 갑자기 사망하는 것을 급사 혹은 돌연사라 하여 여기에는 예기치 못한 갑작스러운 사망(Unexpected sudden death)이란 뜻이 포함되어 있다. 따라서 예기치 못한 돌연사는 죽은 개인과 그와 관련된 가족 및 사회에 문제를 야기할 뿐 아니라 그 죽음 자체에 대한 여러 의혹을 낳고 있다(문국진, 1983).

돌연사의 그 시간적 한계는 전문분야에 따라 차이가 있어, 일반적으로 죽음과 관련된 증상이 시작되어 사망까지의 시간이 24시간 이내에 사망하는 것을 의미하나, 윤리적 문제 또는 법률적인 문제가 제기되었을 때는 시간의 개념보다 죽음의 예견성 내지 예견가능성과 다른 사람의 행위와의 관계가 더욱 중요하다. 즉 돌연사 가운데 평소 건강하던 사람 또는 일상생활에 지장이 없는 정도의 경한 질병을 가진 사람이 어떤 유인이 작용한 후 갑자기 사망하는 경우가 있을 수 있으며 또 외인에 의한 것인지 또는 내인에 의한 것인지 불명확한 경우도 있을 수 있을 것이다(문국진, 1983).

이처럼 돌연사는 평소 건강하던 사람의 예기치 못한 죽음, 질병이 있으나 예측보다 앞당겨진 죽음, 정상인으로 문제시 되지 않은 자극(외인)에 의해 야기된 죽음으로 구분할 수 있을 것이다. 또 돌연사의 원인적 측면의 분류에서는 명백한 외인에 의해 사망한 외인성 돌연사(sudden violent death)와 외상의 기왕력이나 흔적이 없이 사인이 명백히 내인성인 경우 내인성 돌연사(sudden natural death)로 분류할 수 있다. 또 어떤 전구증상 또는 사전 증상이 몇 주간 또는 수분에서 수초간 있다가 야기된 죽음(instantaneous death)도 내인성 돌연사에 포함된다(문국진, 1984).

돌연사의 원인 질환을 살펴보면, 부검자료를 바탕으로 한 콕정식(1993)의 연구에서는 심맥관계 질환이 50% 그중 심근경색증이 36.4% 이었고, 중추신경계 질환 18.2%, 흉선림프선체질을 포함한 청장년급사증후군이 21.8%로 이 세가지 경우를 합치면 전체의

90%를 차지하였다. 또 청장년급사 증후군의 경우 모두가 수면 중 사망하였고, 흉선림프선 체질의 경우는 언쟁을 했거나 구타당한 직후 사망한 것으로 조사되었다. 또 외국의 부검 연구에서는 뇌출혈 및 관상동맥 질환과 돌연사와의 관계가 보고 되었으며(Omae et al., 1983), 간질환자를 대상으로 하는 돌연사연구에서는 뇌혈관 손상, 폐렴, 폐기종, 허혈성 심질환과 당뇨를 주요 요인으로 보았고(Escoffery & Shirley, 2002), 최근 특정 유전자 돌연변이 RyR2와의 관계를 보고하는 연구(Bauce et al., 2002; Tester et al., 2005)도 있었다.

또 각종 자료를 바탕으로 한 사망율 연구에서 1985년에서 1994년까지의 호주 뉴캐슬 주민 사망의 40%는 질병 등의 의학적 이유에 의해서, 49%는 자연사가 아닌 죽음, 11%가 예기치 못한 돌연사로서 그중 약 50%는 이미 간질, 심혈관질환, 천식 등의 병력을 가지고 있음을 알 수 있었다(Wren et al., 2000). 또 Anderson 등(1994)의 연구에서는 돌연사 중 35%가 심장병과 결정적으로 관련이 있었고, 나머지 20%도 심장병과 관련이 있음을 추정하고 있었다. 또 돌연사 대상자의 25%가 사망 전 실신의 경험이 있으며, 그중 66%가 운동 중 실신을 한 것으로 보고하고 있다. Jaeger(1990)의 연구에서는 스포츠 활동 중의 돌연사의 가능성은 10배나 많다고 하였고, Leestma 등(1989)의 연구에서는 일반인에 비해 간질이 있는 대상자에게서 돌연사가 많이 발생하였는데, 특히 이들 대상자는 술을 남용하거나 약물을 많이 사용하는 건강행위를 가지고 있음을 보고 하였다. 또 돌연사 예방의 주요 목표그룹은 어린 운동선수(Garson, 1991), 또 심장수술을 받은 후의 대상자가 논의되었고 특정 위험패턴에 대한 경계와 심방 및 심실빈맥에 대한 의료적 접근은 돌연사를 감소하는 효과가 있을 것이라 하였다(Tabib, 2000).

돌연사의 발생빈도는 Driscoll과 Edwards(1985)가 미네소타지역의 1세에서 20세까지를 연구대상으로 하여 1950년에서 1982년까지 조사한 바에 의하면 10만명당 1.3명이 돌연사한 것으로 보고하고 있고, 뉴멕시코 주민의 5-39세까지를 대상으로 하여 1977년에서 1988년까지의 조사에서는 인구는 10만명당 6.6명이 예기치 못한 사망을 했음(Anderson et al., 1994)을 보고함으로써 한 국가안에서도 지역마다, 또는 대상

연령군에 따라 돌연사의 발생율이 서로 다를 수 있었다. 또 일본의 학교인구를 대상으로 한 돌연사 연구에서 남자 고등학생은 10만명당 3.2명, 여학생은 10만명 2.0명으로 남학생이 더 많았고, 전체 돌연사 중 26.5%가 학교에서 발생 하고 있었다(Kitada et al., 1980).

우리나라의 경우 돌연사에 대한 연구는 아직 제한적이어서 전국적 규모의 통계는 발표되지 않고 있고, 또 전국 학교에서 발생하는 돌연사의 빈도나 유형, 주요 위험요인에 대한 연구는 거의 연구되지 않고 있어 돌연사의 예방을 위한 구체적인 전략도 제시할 수 없는 상황이다.

학교보건측면에서 관심을 가져야 할 돌연사는 첫째, 본인이 알고 있거나, 또는 전혀 모르고 있던 간에 내인성 질환에 의한 돌연사이며, 둘째, 이와 같은 질환을 바탕으로 가벼운 외상 혹은 말초신경의 자극 등에 의해 사망을 초래할 수 있는 돌연사로 실제 내인성 질환과 외인성 자극과의 관계를 명확히 구별하기 곤란 할 것이다. 또 건강한 사람에서 갑작스러운 돌연사도 학교보건 현장에서 늘 관심을 가져야 할 것이다.

이는 어느 국가사회에서든 예기치 못한 돌연사는 주요 보건문제이고, 그 사회의 의료시스템이나 정지 스크리닝 검사 및 예방에 대한 인식 정도에 따라 돌연사는 예측되어지고 예방할 수 있음(Wehrmacher et al., 2005)을 생각해 볼때 학교보건현장에서의 돌연사는 학교보건전문가에게 주요 관심거리 이어야 함을 알 수 있다. 특히 Rimsza 등(2002)의 연구에서는 개인이나 지역사회와의 합리적 행위선택에 의해 돌연사의 29%를 예방 가능성이 있고, 특히 9세 이후에는 56%가 예방 가능한 죽음이었다는 것은 우리에게 많은 것을 시사하고 있는 연구결과라 할 수 있을 것이다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 학교내 돌연사의 발생빈도와 대상자의 사망위험 당시의 상황을 탐색하는 것으로 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

첫째, 1988년부터 2004년까지 최근 17년간 서울시 초·중·고등학교에서 발생한 돌연사를 성별, 초·중·고별, 요일별, 월별로 분석하고, 17년간 증·감 추세를 확인한다.

둘째, 돌연사 대상자의 진단명을 탐색하고, 유형별로 분석하여 제시한다.

3. 용어의 정의

1) 교내사망자

교내사망자란 1988년에서 2004년까지 17년 동안 교육현장 또는 교육의 연장선 아래 학습 또는 교육훈련활동 중 사망한 초·중·고등학교 학생으로 명백한 사고사 및 예기치 못한 돌연사 모두를 포함한 사망자를 의미한다.

2) 돌연사

세계보건기구의 돌연사 정의는 '발증에서 24시간 이내 예기치 못한 내인성 죽음'으로 정의하고 있으나 (<http://www.who.int/en>, 2006), 본 연구에서 돌연사는 세계보건기구의 정의보다 범위를 넓혀 평상시 질병 등의 내적요인 또는 전혀 요인을 알 수 없는 죽음으로 시간적 한계는 의식불명 등인 채로 수일에서 수개월 기간이 경과하여 사망에 이르는 것을 포함하고 있다.

4. 연구의 제한점

1) 본 연구는 서울시 학교안전공제회¹⁾의 자료만을 이용하였으므로 본 연구결과를 우리나라 교내 돌연사의 현황으로 일반화하기에는 다소의 제한점이 있다.

2) 돌연사 대상자의 과거병력, 건강습관, 발달상태, 가족력 및 정확한 추정 사인 등의 자료가 불충분하여 돌연사의 원인이 내인성 또는 외인성에 의한 것인지 정확한 분류를 할 수 없었다.

II. 연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 1988년부터 2004년까지, 17년에 걸쳐 서울시의 돌연사 빈도와 증가와 감소를 비교하기 위한 추이연구(secular trend study), 그리고 대상자의 돌연사 발생 당시의 상황을 알기위한 서술적 기술 연구이다.

1) 학교교육활동 중의 사고로 인하여 입은 학생의 손해를 학교장을 대신하여 보상하며, 안전사고를 미연에 방지하도록 노력하여 학생과 교원 및 학교를 보호하고 안정된 교육 분위기를 조성하는 것을 목적으로 함.

2. 연구자료 연구대상

1888년에서 2004년까지의 17년간의 서울시 학교안전공공제회의 자료를 이용하였으며, 교육활동 중 학교내.외에서 돌연사한 53명을 연구대상으로 하였다.

3. 연구에 사용된 변수

대상자의 성(gender), 초.중.고의 구분, 사망월, 사망요일, 사망년도, 사망진단, 돌연사 발생 당시의 상황을 연구변수로 사용하였다.

4. 분석방법

모든 통계검정은 SAS(Version 9.1)을 이용하여 돌연사 발생빈도를 알아보았고, Chi-square의 독립성과 동질성 검정을 통해 성별, 초·중·고별, 요일별로 돌연사 발생의 차이를 분석하였다. 이때 기대관측치 수가 5 이하인 경우 Fisher 정확도 검정을 시행하였다. Cochran-Armitage 추세 검정을 통해 17년간의 돌연사 증가와 감소 등의 변화추이를 분석한 후 돌연사의 대상자의 진단명을 유사한 것끼리 그룹화 하여 제시하였다. 또한 돌연사 발생 당시의 상황을 요약하여 기술하였다.

III. 연구 결과

1. 17년간 돌연사의 성별 빈도

1988년부터 2004년까지 17년간 서울시에서 발생한 교내사망자는 110명이었고, 그중 돌연사한 학생은 53명(48.2%)이었다. 또 돌연사 중 남학생은 42명(79.2%), 여자는 11명(20.8%)으로 남학생이 여학생보다 3.8배 돌연사 발생이 많았다(표 1 참조).

2. 17년간 돌연사의 연도별 추이

1988년부터 2004년까지 17년간 돌연사의 발생빈도를 살펴보면, 돌연사 대상자 53명중 1990년이 가장 많은 8명, 1992년 6명, 2000년 5명 이었고, 2004년 4명으로 최근 연도에 돌연사 발생이 다소 감소하는 듯 하였으나 통계학적인 증.감 추이에 일정한 경향성은 없었다. ($Z=1.31$, p for trend =.18). 또한 연도에 관계없이 남.녀별 돌연사 발생 분포를 알기위한 동질성 검정(H_0 : 1988년=...=2004년(남자), 1988년=...=2004년(여자))에서 1995년을 제외한 전 기간 동안 여학생보다는 남학생에게 돌연사 발생이 많았다($X^2=13.3$, Fisher exact $p=.6$) (그림 1 참조).

3. 17년간 돌연사의 초.중.고별 분석

1988년부터 2004년까지 17년간 돌연사 53명의 초.중고별 돌연사 빈도를 살펴보면, 중학교때 돌연사는 돌연사 53명중 58.5%인 31명으로 가장 돌연사가 많았고, 고등학교때 3.2%인 16명, 초등학교때 11.3%인 6명으로 이러한 차이는 통계학적으로 유의하였다($X^2=8.76$, $p=.01$; $Z=2.24$, p for trend = .02). 그러나 이러한 초중고별 차이는 여학생은 오히려 초등학교때 36.4%인 4명, 고등학교때 18.2%인 2명으로 고등학교때보다 초등학교때 돌연사가 더 많음을 알 수 있었다(표 2 참조).

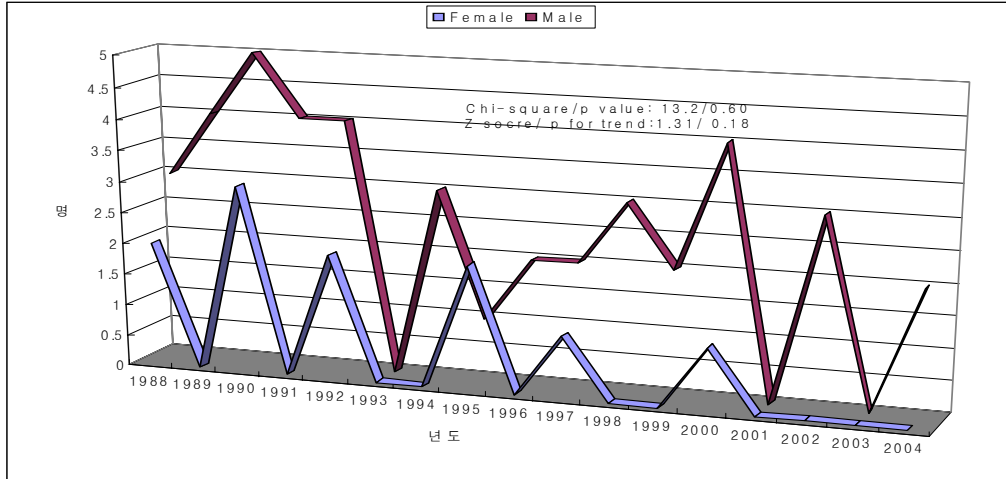
초.중.고등학교에 따른 연도별 돌연사 발생빈도의 차이는 통계학적 의미가 없었다($X^2=23.4$, $p=.61$) (그림 2 참조).

4. 교내 돌연사 대상자가 사망한 달의 분석

1988년부터 2004년까지 17년간 돌연사 대상자 사망한 달을 보면, 사망자 53명 중 3월에 11명(20.8%),

<표 1> 17년간 학생의 학교내사망, 돌연사의 성별 빈도, 학교내사망 중 돌연사 비율

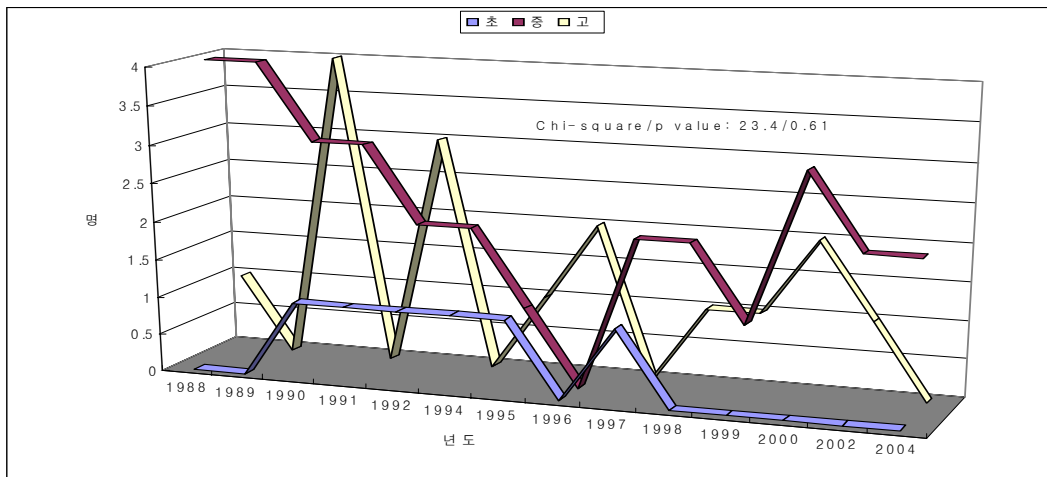
구분	학교내사망		돌연사		학교내사망 중 돌연사 비율
	n	%	n	%	%
남자	85	77.3	42	79.3	49.4
여자	25	22.7	11	20.7	44.0
전체	110	100.0	53	100.0	48.2



[그림 1] 17년간 학교내 남녀학생별 돌연사의 연도별 추이

<표 2> 17년간 학교내 학생 돌연사의 초·중·고별 빈도

학교(연령분포)	전체	Male	Female	X ² / p-value	Z / p-value for trend
초(7-12)	6(11.3)	2(4.8)	4(36.4)	8.76/.01	2.24/.02
중(13-15)	31(58.5)	26(61.9)	5(45.5)		
고(16-18)	16(30.2)	14(33.3)	2(18.2)		
전체	53(100.)	42(100.)	11(100.)		



[그림 2] 17년간 초·중·고 교내 학생 돌연사의 연도별 추이

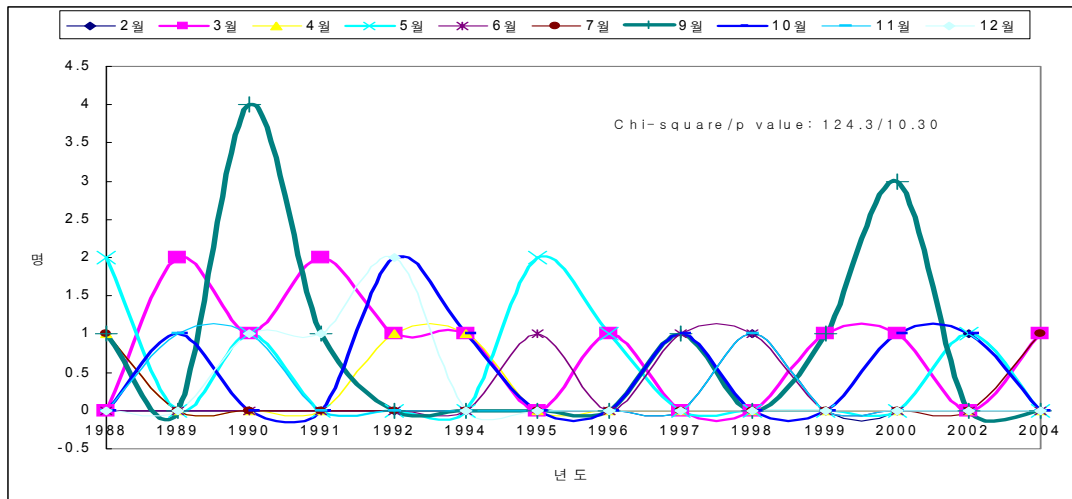
9월 11명(20.8%)으로 3월과 9월에 비교적 돌연사 발생이 많았으나 통계학적으로 그 차이와 추세를 유의하지 않았다($X^2=9.36$, $p=.40$; $Z=.83$, p for trend=.2) (표 3 참조).

1988년에서 2004년 동안에 월별 돌연사 발생을 살펴보면, 3월의 돌연사 발생은 1989년, 1990년, 1991년,

1992년, 1994년, 1996년, 1999년, 2000년, 2004년에 꾸준히 1명이상 발생한 반면, 9월의 돌연사 발생은 1988년 1명, 1990 4명, 1997년 1명, 1999년 1명, 2000년 3명으로 3월에 비해 해마다 꾸준히 발생하였다고는 할 수 없었고, 월별 돌연사 발생비율은 연도에 따라 통계학적인 차이는 없었다($X^2=124.3$, $p=10.3$) (그림 3 참조).

<표 3> 17년간 학교내 학생 돌연사의 사망월별 분석

구분	전체		남		여		X^2 / p-value	Z / p-value for trend
	전체	%	대상자	%	대상자	%		
1월	0	0.0	0	0.0	0	0.0	9.36/.40	0.83/.20
2월	2	3.8	2	4.8	0	0.0		
3월	11	20.8	9	21.4	2	18.2		
4월	3	5.7	1	2.4	2	18.2		
5월	7	13.2	4	9.5	3	27.3		
6월	3	5.7	3	7.1	0	0.0		
7월	2	3.8	2	4.8	0	0.0		
8월	0	0.0	0	0.0	0	0.0		
9월	11	20.8	9	21.4	2	18.2		
10월	7	13.2	6	14.3	1	9.1		
11월	3	5.7	2	4.8	1	9.1		
12월	4	7.6	4	9.5	0	0.0		
계	53	100.0	42	100.0	11	100.0		



[그림 3] 17년간 학교내 학생 돌연사 월별 추이

5. 교내 돌연사의 사망요일 분석

1988년부터 2004년까지 17년간 돌연사 발생의 요일을 살펴보면, 돌연사 대상자 53명중 목요일 12명(22.6%), 월요일과 화요일은 각각 10명(18.9%), 금요일 9명(17%), 수요일 8명(15.1%) 순이었으나, 통계학적인 차이나 경향성은 없었다($X^2=5.17$, $p=.39$: $Z=1.39$, p for trend=.16) (표 4 참조).

또한 1988년에서 2004년까지 17년 기간 동안에 목요일 돌연사 발생은 1988년, 1991년, 1992년, 1994년, 1995년, 1996년, 1999년, 2000년, 2002년 등 9개년 동안에 1명 이상의 돌연사 발생이 꾸준히

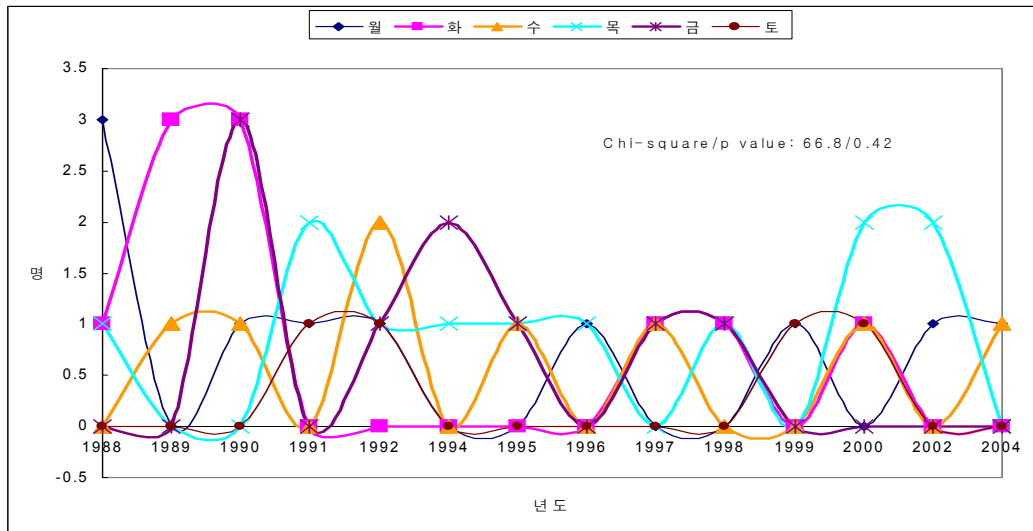
있었고, 월요일은 8개년 간, 화요일은 6개년간, 수요일은 7개년 간, 금요일은 6개년 간, 토요일은 4개년 간 돌연사 발생이 1명 이상 있었다. 그러나 통계학적으로 요일별 돌연사 발생의 연도별 차이는 유의하지 않았다($X^2=66.8$, Fisher exact $p=.42$) (그림 4 참조).

6. 17년간 돌연사 발생시 상황분류

1988년부터 2004년까지 17년간 돌연사 53명의 발생상황을 보면, 일상생활 중 돌연사 발생이 14명(26.4%), 운동 중·후 돌연사 발생이 39명(73.6%)으

<표 4> 17년간 학교내 학생 돌연사의 사망요일별 분석

구분	전체		남		여		X ² / p-value	Z / p-value for trend
	전체	%	대상자	%	대상자	%		
월	10	18.9	7	16.7	3	27.3	5.17/.39	1.39/.16
화	10	18.9	8	19.1	2	18.2		
수	8	15.1	6	14.3	2	18.2		
목	12	22.6	8	19.1	4	36.4		
금	9	17.0	9	21.4	0	0.0		
토	4	7.6	4	9.5	0	0.0		
계	53	100.0	42	100.0	11	100.0		



[그림 4] 17년간 학교내 학생 돌연사의 요일별 추이

로 운동과 관련된 돌연사 발생의 동질성 검정에서 남녀 모두 운동과 관련된 돌연사가 많음을 알 수 있었다($X^2=.44, p=.50$) (표 5 참조).

또한 일상생활 중 발생한 돌연사와 운동중 또는 운동후 발생한 돌연사의 연도별 동질성 검정($H_0 : 1988년 = \dots = 2004년(일상생활중 돌연사), 1988년 = \dots = 2004년(운동중.후 돌연사)$)에서 1998년을 제외한 전 기간 동안 일상생활중 보다는 운동중.후에 돌연사 발생이 많았다($X^2=9.48, Fisher exact p=.73$) (그림 5 참조).

7. 일상생활 중 발생한 돌연사의 진단내용

1988년부터 2004년까지 17년간 돌연사한 대상자 53명중 일상생활 중 사망자는 14명(26.4%)로 이들의

진단명을 분류해 보면 심폐정지는 7명(50.0%), 뇌의 이상 3명(20.0%)이었고, 원인미상은 1명(7.1%), 평상시 지병은 1명(7.1%)이었으나 진단별 돌연사 분포의 통계학적인 차이는 없었다($X^2=4.55, p=.33$) (표 6 참조).

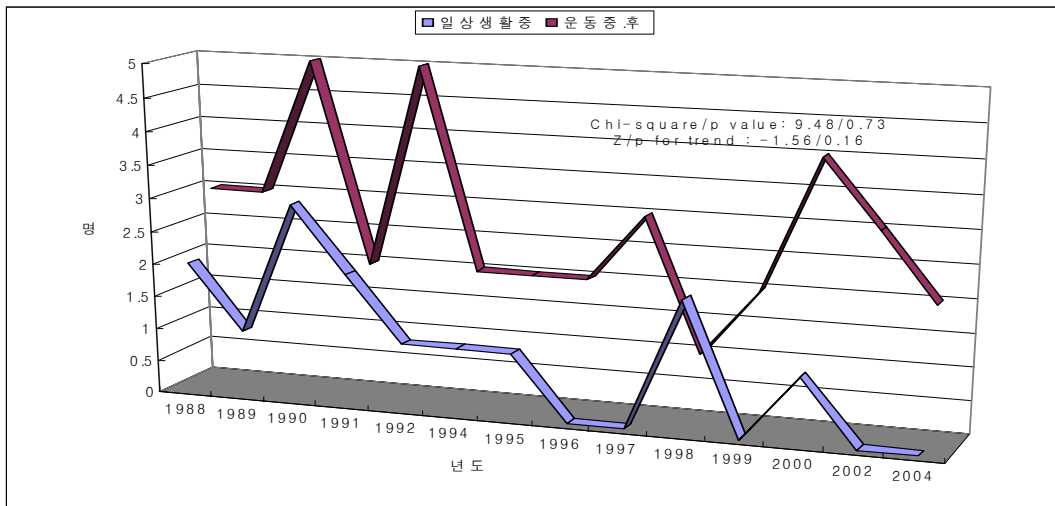
1988년에서 2004년까지 17년간 일상생활 중 돌연사한 학생의 진단별 추이는 통계학적인 차이는 없었다($X^2=38.6, p=.19$) (그림 6 참조).

8. 운동 중·후 발생한 돌연사의 진단내용

1988년부터 2004년까지 17년간 돌연사 대상자 53명중 73.6%인 39명이 운동 중·후에 사망하였다. 그들의 최종진단명을 분류해보면, 뇌출혈등과 심장병이 각각 가장 많은 9명(23.7%)이었고, 심폐정지 8명(20.5%),

<표 5> 17년간 학교내 학생 돌연사의 발생상황분류

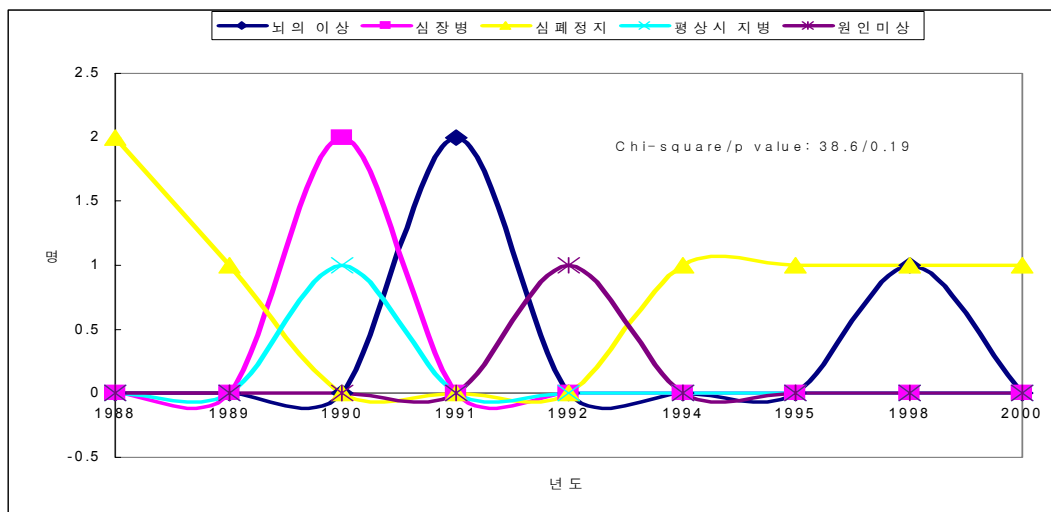
원인	전체		남		여		$X^2 / p\text{-value}$
	전체	%	대상자	%	대상자	%	
일상생활 중	14	26.4	10	23.8	4	36.4	0.44/50
운동 중·후	39	73.6	32	76.2	7	63.6	
계	53	100.0	42	100.0	11	100.0	



[그림 5] 17년간 학교내 학생 돌연사 연도별 발생상황 추이

<표 6> 일상생활 중 학교내 학생 돌연사의 진단분류

구분	전체		남		여		X ² / p-value
	전체	%	대상자	%	대상자	%	
뇌의 이상	3	21.4	3	30.0	0	0.0	4.55/33
원인 미상	1	7.1	1	10.0	0	0.0	
심장병	2	14.3	1	10.0	1	25.0	
심폐정지	7	50.0	5	50.0	2	50.0	
평상시 질병	1	7.1	0	0.0	1	25.0	
계	14	100.0	10	100.0	4	100.0	



[그림 6] 17년간 학교내 일상생활 중 돌연사한 학생의 연도별 진단 분류

원인미상 6명(15.4%)의 순이었으나 진단분류별 돌연사 발생의 통계학적 차이는 없었다($X^2=12.2$, $p=.2$) (표 7 참조).

1988년에서 2004년동안의 17년간 운동 중, 운동후 돌연사한 대상자의 진단분류는 연도별 그 분포의 통계학적 차이는 없었다($X^2=130.2$, $p=.20$) (그림 7 참조).

9. 교내 돌연사의 사례 소개

돌연사 발생당시의 상황을 보면 다음과 같다(표 8 참조).

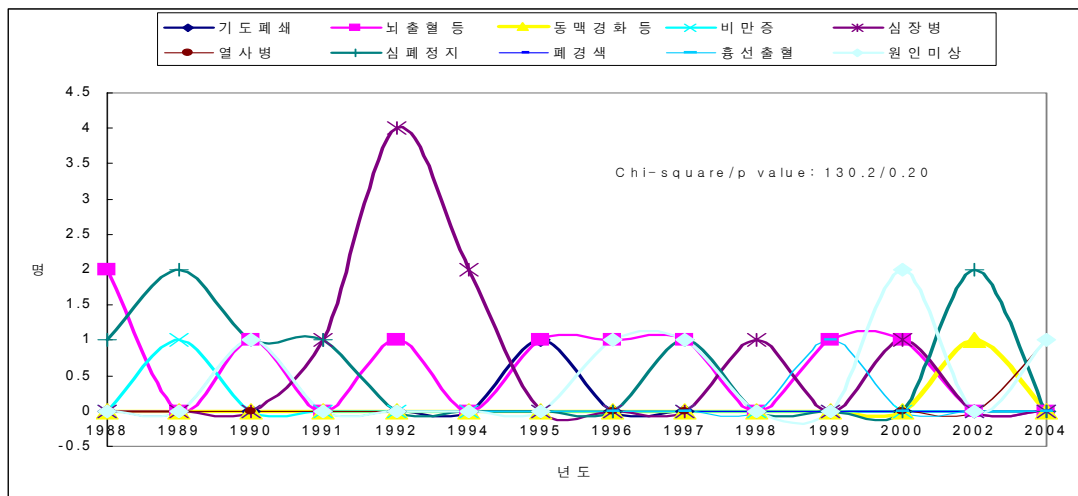
IV. 고 찰

본 연구결과, 1988년부터 2004년까지 17년간 서울시 초·중·고등학교에서 발생한 교내사망자는 남학생 85명, 여학생은 25명, 총 110명이었다. 또 이 중 익사나 자살 등 사고사를 제외한 돌연사는 남자 42명, 여자 11명, 총 53명으로 교내 사망자 중 48.2%를 차지해 사고사를 포함한 여러 사망요인 중 가장 많은 분포를 차지하고 있었다.

돌연사 53명중 중학교 때 가장 많은 58.5%(남: 61.9%, 여: 45.5%)의 돌연사 발생빈도를 보여주고

<표 7> 운동 중·후 학교내 학생 돌연사의 진단분류

진단명	전체		남		여		X ² / p-value
	전체	%	대상자	%	대상자	%	
기도폐쇄	1	2.6	0	0.0	1	14.3	12.2/.20
뇌출혈 등	9	23.1	7	21.9	2	28.6	
동맥경화 등	1	2.6	1	3.1	0	0.0	
원인 미상	6	15.4	3	9.4	3	42.9	
비만증	1	2.6	1	3.1	0	0.0	
심장병	9	23.1	8	25.0	1	14.3	
열사병	1	2.6	1	3.1	0	0.0	
심폐정지	8	20.5	8	25.0	0	0.0	
폐경색	1	2.6	1	3.1	0	0.0	
흉선출혈 등	2	5.1	2	6.3	0	0.0	
계	39	100.0	32	100.0	7	100.0	



[그림 7] 17년간 운동 중·운동후 돌연사한 학생의 연도별 진단 분류

<표 8> 학교내 학생 돌연사의 사례 소개

돌연사의 발생상황	사례 번호	사례 소개	최종진단
	1	음악실에 도착 선생님을 뵈고 인사를 하는 순간 쓰러지면서 경련을 일으켜 사망	심폐정지
	2	중앙현관에서 실내화를 신으려다 졸도, 의식 없음	심장마비추정
	3	자율학습하다 옆자리 동료에게 머리가 아프다고 말한 후 갑자기 의자에서 쓰러져 사망	병명미상 (본인지병)
	4	등교중 신관 2층 교실을 올라가기 위해 1층 복도를 걷던 중 상담실 앞 복도에 쓰러져 사망	심장병

돌연사의 발생상황	사례 번호	사례 소개	최종진단
일상 생활중 사망	5	실내선도활동을 마치고 교실로 돌아오던 중 복도에서 갑자기 쓰러져 사망	심장관막증
	6	미술수업 중 토할 것 같다는 말을 하여 담임이 많이 아픈것 같아 집으로 보내려고 반 학생들에게 자습시켜놓고 피해자의 가방을 챙겨 나가보니 토하고 쓰러져 사망	호흡중추마비 뇌출혈
	7	1층 교무실 청소를 마치고 평소 다니던 5층 화장실을 간다고 동료 친구와 헤어졌으나, 하교하던 고등학교 학생이 1층 교사후면 시멘트 바닥에서 신음하고 있는 것을 발견 병원으로 옮겨 수술후 합병증으로 92년 1월 29일 사망	뇌의 연수마비
	8	아침보충수업 중 갑자기 머리가 뒤로 젖혀지면서 졸도 사망	사망원인 미상
	9	담임교사가 아침자습지도중 교실 분단사이를 한바퀴 돌고 교단에 서있을 때 학생이 교실에 입실하여 자기 좌석에 앉으면서 휴지를 줍는 듯 쓰러져 왼쪽 동료 몸에 기대는 것을 보고 잠시 경련을 일으킨 것으로 알고 교실에 눕히고 학생들과 전신 마사지 하며 양호실을 경유 즉시 병원으로 옮겼으나 사망	심장병
	10	학생수련활동으로 충북으로 가던 중 경부고속도로 하행선 차내에서 학생이 갑자기 목, 팔, 머리등이 잘 움직이지 않는 다고 호소, 호흡이상 사망	악성임파선 종양
	11	학습부진아로 특수반에 편성된 학생으로 급우가 "너, 여자같아"라는 말에 흥분 신경질 부리다가 경련을 일으키며 담임의 품에 쓰러져 사망.	심폐정지추정
	12	학교내 건물 바깥통로로 3명의 친구들과 등교하던 중 주변 조희 종소리를 듣고 걸음을 빨리 걷다가 앞으로 넘어진 후 의식을 잃고 사망	돌연성 심장사
	13	점심시간 사진반 학생과 운동장 벤치에서 대화를 하고 5교시 시작중이 칠무렵 갑자기 현기증을 느끼면서 앞으로 넘어져 벤치 앞의 화단턱에 얼굴을 부딪쳐 무산소성 뇌손상으로 병원에 입원 11월 5일 사망	무산소성 뇌손상
	14	자율학습시간에 갑자기 의식을 잃고 쓰러져 사망	급성심부전 급성심장사
운동 전.중.후 사망	1	체육시간에 강강술래를 1분정도 연습 후 머리가 아프다 하여 견학 시킴 급우들이 층계에 앉아 있는 것을 보고 양호실로 옮김. 뇌간마비로 수술 후 사망	뇌간마비
	2	체력검사 중 턱걸이 4번을 하고 내려와 30M 걸어가다가 쓰러져 사망.	급성심장사
	3	축구경기 후 쉬는 시간에 수도가 옆 본관 동쪽 출입문 계단 옆에서 쓰러져 있는 피해자를 발견(89. 1. 29일 사망)	자발성 뇌출혈
	4	체육시간에 준비운동 숨쉬기를 하는 도중 코피 흘리며 쓰러져 사망	심장마비추정
	5	체육시간을 이용하여 오래달리기를 하던 중 학생이 끝인 지점 20M 전방을 남겨놓고 걸어오다 다시 뛰는 순간 앞으로 쓰러져 사망	심장마비
	6	학급 체육대회 후 음료수를 마시다 한잔 더 마시려고 일어서다 쓰러짐.	비만증
	7	체육시간에 200M달리기 도중 100M 뛰던 중 배를 움켜쥐고 대열을 벗어나 화단에 앉으려다 쓰러져 사망	사망원인 미상
	8	체육수업중 쪼그려뛰기 및 구보를 실시하던 중 학생이 갑자기 쓰러져 사망	홍선출혈

돌연사의 발생상황	사례 번호	사례 소개	최종진단
운동 전·중·후 사망 망	9	체육시간에 오래달리기를 실시하던중 130M 쯤 달리다 갑자기 쓰러짐	심장마비추정
	10	체육시간에 운동장에서 체력검사 실시중 600M 정도 뛰다 옆으로 쓰러져 사망	뇌경색증
	11	체육시간에 몸 풀기로 50M 거리에 있는 축구골대를 구보로 돌아오도록 하였으나 그래도 춥다고 하여 운동장 200M 돌아온 후 계식훈련(차렷, 좌, 우향우)를 2~3분간 하며 정렬중 갑자기 쓰러져 사망	폐경색증
	12	체육교사 인솔하에 가벼운 걸음으로운동장 한바퀴 돌아와 준비체조를 하려던 차 얼굴이 창백하여 병원에 옮겼으나 사망	선청성 심장질환의증
	13	체육수업 준비운동으로 운동장을 천천히 뛰던 중 갑자기 쓰러짐	심박 및 호흡정지
	14	체육시간에 운동장 300M돌아온 후 도수체조를 하려는 순간 쓰러져 사망	심장마비 심근경색증
	15	체육시간 중 국민체조를 한 후 운동장을 달리기 한 후 쓰러져 사망	뇌부종 뇌저산소증
	16	운동장에서 체력검사를 실시 중 오래 달리기중 행동이 부자연스러움을 발견하고 양호실을 경유 병원에 옮겼으나 사망	울혈성 심부전증 및 폐부종
	17	체육시간에 평균대 높이 수업을 마치고 손을 씻기 위하여 수도가로 인솔해 운동장으로 가는 도중 학생이 갑자기 넘어져 일어서지 못함	심근경색 비만증
	18	체육시간에 동료들과 농구경기를 시작하여 30분쯤 지난 후 갑자기 쓰러짐	심부전 심근경색
	19	체육시간 중 교내 육상선수 선발을 위해 대표선수를 뽑으려고 준비운동 후 계주를 달리다 50M정도 달린 지점에서 갑자기 쓰러져 사망	심관상동맥혈전증 허혈성 심장질환
	20	체육시간에 준비운동단계인 구보를 하던 중 운동장 한바퀴(150M)를 돌고 두바퀴째 뛰던 중 갑자기 쓰러져 일어서다 실신 사망	비후성심근증
	21	현장학습가서 야외공연장에서 단체오락을 관람 후 점심 및 자유시간을 주었는데 학생이 점심후 야외공연장에 올라가서 춤을 10초 정도 추다 갑자기 쓰러져 사망	기도폐쇄 (정신질환자)
	22	운동장에서 농구를 하고 교실에 들어온 직후 바닥에 쓰러져 병원으로 옮겨 6월 21일 사망함	호흡마비 뇌탈출, 뇌간압박
	23	체육시간에 10분간 준비체조와 몸풀기 운동을 실시 후 구보를 한 뒤 축구를 약 20분간 실시하던 중 주위학우에게 숨이차다고 하면서 쓰러져 사망	사망원인 미상
	24	럭비부 학생으로 훈련중 평소의 습관대로 바디테클연습을 하다 졸도 사망	뇌진탕
	25	체력검사를 하던 중 턱걸이 4번과 윗몸일으키기 52회를 마치고 다음 종목을 하기 위하여 앉아서 기다리던 중 갑자기 자리에서 힘없이 쓰러져 병원으로 옮겼으나 9월 22일 사망	뇌연수마비 중증뇌부종
	26	자유학습의 날에 신정공원으로 자연관찰 학습 및 모듬학습 활동 관찰학습을 끝내고 조의활동인 긴줄넘기를 5분 ~ 10분 정도의 줄넘기를 마치고 서있던 자리에서 풀밭으로 쓰러져 사망	미상
	27	체육시간 준비운동으로 운동장을 1바퀴 돌고 2바퀴(250M~300M)째 났을 때 다른 학생들 보다 뒤쳐져 뛰고 있던 중 갑자기 쓰러져 사망	비후성심근병증
	28	체육시간에 남녀 구분하여 남학생은 축구를, 여학생은 피구경기를 하고 수업 종료 후 교실로 이동중 갑자기 의식을 잃고 쓰러져 사망	홍선입파특이체질에 의한 청장년급사증후군

돌연사의 발생상황	사례 번호	사례 소개	최종진단
	29	유도 특별활동반으로 발표회 연습을 전방 회진 낙법을 마치고 머리에 통증이 와 벽에 기대어 있다가 의식을 잃고 쓰러져 병원입원 9월 24일사망	뇌경막출혈 중증뇌경색
	30	전국 남녀 중고유도연맹전에 100kg급에 출전하여 16강전에서 4분간의 시합을 끝낸 후 관정대기 중 갑자기 쓰러져 온몸에 경련일으키며 사망	기타 및 불상
	31	체육시간에 실기평가인 오래달리기를 끝마치고 휴식을 취하던 중 갑자기 탈진하며 쓰러져 사망	뇌혈관기형 (모야모야병)
	32	체력검사 중 오래달리기(1.2km)를 하던 중 골인지점 20m를 남겨두고 갑자기 쓰러져 사망	기타 및 불상
	33	체육시간에 오래달리기-걸기를 하던 중 운동장을 한바퀴 반을 돌고나서 걸기도 하고 앉아있기도 하다가 다시 일어서서 출발하려는 순간 앞으로 쓰러져 병원에 입원 01년 3월 1일 사망	확장성심근증
	34	신입생오리엔테이션 중 학교운동장에서 기본생활태도교육을 실시 않아 일어서기 20회를 실시하고 약 50m 거리의 운동장을 빨리 달려들어오기도중 갑자기 쓰러져 사망	급성심장사
	35	서울대공원에서 거북이 마라톤 대회를 실시하던 중 6.5km완주 후 쓰러지며 호흡곤란 증세를 보이다 사망	심폐정지(선천성심장병으로 치료받은 경력이 있음)
	36	체육시간에 오래달리기 및 걸기(1600m중) 400m를 뛰던 중 갑자기 쓰러져 사망	동맥경화에 의한 심장돌연사
	37	체육시간 운동장에서 정열하고 인원과약 후 준비운동을 위해 80m 가량 달리다 쓰러져 사망	병사의외인사
	38	럭비부 강화도 진지훈련기간 중 어지럼증을 호소하며 쓰러져 사망	열사병
	39	휴식시간 운동장에 나가 5명씩 2개조로 나누어 축구경기를 하던 중 경기에 열중하던 사망자가 갑자기 운동장에 앉아 있어 같이 운동을 하던 급우가 입실을 권유하였으나 옆으로 쓰러지면서 사망	심폐정지(추정)

있었다. 이런 결과는 일본의 경우 고등학교 때 가장 돌연사가 많은(독립행정법인 일본 스포츠 진흥 센터, 2003) 것과는 다소 다른 결과임을 알 수 있다.

본 연구에서 1988년부터 2004년까지 17년간 돌연사의 발생빈도 증감추세를 보았을 때 통계학적 의미는 없지만 발생 빈도 자체로 그 의미를 고려할 수 있는 연구결과들을 살펴보면, 돌연사 대상자 53명중 1990년이 가장 많은 8명이었고, 1992년 6명, 2000년 5명이었고, 2004년 2명으로 최근 연도에 들어 감소된 추세이었고, 돌연사도 대상자 53명이 사망한 달을 보면 3월 11명(20.8%), 9월 11명(20.8%), 10월 7명(13.2%) 순으로 활동량이 많은 수업학기에 돌연사 발생이 많았다. 그러므로 돌연사를 예방하기 위해 특히 새로 시작되는 수업학기에 교육현장의 주의가 필요함을 제안할 수 있을 것이다.

돌연사한 대상자 53명의 상황 발생요일을 보면 통계학적인 의미는 없지만, 53명중 목요일 12명(22.6%), 월요일 10명(18.9%), 화요일 10명(18.9%) 순이었다. 향후 연구에서 활동량이 많은 체육시간이나 학교내 행사 등의 교과과정의 구성 등과 돌연사와의 관련성을 통해 요일과 돌연사와의 관계를 좀더 정확하게 해석할 수 있어야 할 것이다.

1988년부터 2004년까지 17년간의 돌연사의 사후진단을 근거로 유형별로 분류해 해 보면 돌연사 대상자 53명중 운동과 관련되지 않은 돌연사는 14명(26.4%)이었고, 운동 중 또는 운동후 발생한 돌연사는 39명(73.6%)으로 Jaeger 등(1994)의 연구에서 스포츠 활동중 사망자가 많다는 것과, 일본의 경우 약 60%가 운동과 관련된 상황에서 발생된다(독립행정법인 일본 스포츠 진흥 센터, 2003)는 것과 유사함을 알 수

있었다. 그러므로 교내 체육활동 중 돌연사의 위험에 대한 주의가 필요함을 알 수 있었고 돌연사가 예측되는 학생들, 즉 돌연사의 내인성 문제를 가지고 있는 학생을 정확히 파악할 필요가 있다. 또 돌연사 위험이 예측되는 학생들의 안전한 교육환경을 위해 모든 교사들은 정보를 공유할 뿐 아니라, 그 학생들의 건강상태를 고려한 안전한 학습 및 활동지도가 필요할 것이다.

운동과 관련되지 않은 돌연사 대상자의 진단명을 분류해 보면 심폐정지는 7명(50.0%), 뇌의 이상 3명(21.4%)이었고, 원인미상은 1명(7.1%), 평상시 지병이 있었던 경우도 1명(7.1%)이었다. 또 운동과 관련하여 돌연사한 대상자 39명의 최종진단명은 뇌출혈과 심장병이 각각 가장 많은 9명(23.1%), 심폐정지 8명(20.5%), 원인미상 6명(15.4%)으로 심맥관계와 관련된 질환이 가장 많음을 알 수 있다. 이러한 결과는 광정식(1993)의 돌연사의 부검사례에서 심맥관계 질환이 50%라는 것과 다소 유사한 결과임을 추정할 수 있다. 그러나 사망진단의 내용은 사망원인으로 해석함에 여러 가지 논의점을 가지고 있었는데, 예를 들어 '심폐정지'라는 진단명은 자연사를 포함한 모든 사망자는 심폐정지의 과정을 거치므로 사망진단명 만으로 사망원인을 알 수 없었다. 즉 내인성 질병으로 인한 돌연사인지, 또는 내인성 질병의 선행요인을 가진 대상자가 특정 활동에 의해 사망 한 것인지에 대한 분류는 어려웠다. 그러나 돌연사 예방을 위해서는 우선 돌연사 대상자의 특성을 잘 파악하여, 예측되어지는 위험요인을 아는 것이 무엇보다 중요하다 할 것이며, 이를 위해서는 여러 가지 기록과 자료수집의 중요성을 더욱 강조할 수 있을 것이다.

그러므로 향후 연구에서는 여러 가지 다양한 자료를 함께 포함하여 학교내 돌연사의 위험요인을 규명하여야 할 것이며, 이를 위한 학교보건 정책의 방향에 대한 제안 연구가 시도되어야 할 것이다.

V. 결 론

1988년부터 2004년까지 17년간의 서울시 초·중·고등학교에서 발생한 교내사망학생은 110명(남 85명, 여 25명) 이었고, 이중 돌연사 학생은 53명(남 42명, 여 11명)으로 1988년에서 2004년까지의 17년 기간 동

안 1995년을 제외하고는 남학생이 여학생보다 돌연사 발생이 많았다. 또한 17년간 돌연사 증가와 감소 등의 일정한 추이는 없었다.

돌연사 53명중 중학교때 사망이 31명(58.5%)으로 초등학교와 고등학교에 비해 가장 많았고, 돌연사는 53명중 39명(73.6%)이 운동과 관련 있는 상황에서 발생함으로써 운동과 관련하여 돌연사가 많았다.

돌연사 53명의 진단명을 보면 일상생활중 돌연사한 14명(26.4%) 중 심폐정지 7명(50.0%), 뇌의 이상 3명(21.4%), 원인미상 1명(7.1%), 평상시 지병 1명(7.1%)이었다. 또 돌연사 중 운동 중 또는 운동 후에 사망한 39명(73.6%)의 최종진단명은 뇌출혈과 심장병이 각각 가장 많은 9명(23.1%)이었고, 심폐정지 8명(20.5%), 원인미상 6명(15.4%)이었다.

본 연구를 통해 서울시 초·중·고등학생의 돌연사 빈도와 17년간의 추이를 알 수 있었으나 돌연사와 관련된 위험요인이 무엇인지는 알 수 없었다. 그러므로 학교의 돌연사 예방을 위해서는 무엇보다 돌연사 위험요인을 규명한 후 이에 대한 다양한 실천적 전략이 제시되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 광정식(1993). 돌연사 감정의 현황과 문제점. 중앙의학, 8(4), 275-380.
- 문국진(1983). 돌연사례의 법의학적 고찰, 제1보 : 그 사회적 실태분석, 고려대 의대 논문집, 20(2), 255.
- 문국진(1984). 우리나라 돌연사례의 유인 및 위험성 법의학적 고찰, 고려대 의대 논문집, 21(2), 877.
- 세계보건기구(2006). <http://www.who.int/en>
- 일본스포츠진흥센터(2003). 학교에서 반드시 갖추어야 할 돌연사 예방법. 독립행정법인 일본 스포츠 진흥 센터, 1-20
- Anderson RE, Hill RB, Broudy DW, Key CR, Pathak D(1994). A population-based autopsy study of sudden, unexpected deaths from natural causes among persons 5 to 39 years old during a 12-year period. Hum Pathol, 25(12), 1332-40
- Bauce B, Rampazzo A, Basso C, Bagattin A, Daliento L, Tiso N, Turrini P, Thiene G,

- Danieli GA, Nava A(2002). Screening for ryanodine receptor type 2 mutations in families with effort-induced polymorphic ventricular arrhythmias and sudden death: early diagnosis of asymptomatic carriers. *J Am Coll Cardiol*, 17:40(2), 341-9.
- Driscoll DJ, Edwards WD(1985). Sudden unexpected death in children and adolescents. *J Am Coll Cardiol*, 5(6 Suppl), 118B-121B
- Escoffery CT, Shirley SE(2002). Causes of sudden natural death in Jamaica: a medicolegal (coroner's) autopsy study from the University Hospital of the West Indies. *Forensic Sci Int*, 129(2), 116-21.
- Garson A Jr(1991). Sudden death in the young. *Hosp Pract (Off Ed)*, 26(9), 10.
- Jaeger M(1990). Sudden death during sport activities. How can the incidence be reduced? *Ann Cardiol Angeiol (Paris)*. 39(10), 565-70.
- Kitada M, Nakajima S, Uheda K, Yasutake K, Nakagawa T, Matsumoto T(1980). Studies on sudden unexpected death among school children and high school students in Osaka Prefecture. *Jpn Circ J*, 44(10), 859-62.
- Leestma JE, Walczak T, Hughes JR, Kalelkar MB, Teas SS(1989). A prospective study on sudden unexpected death in epilepsy. *Ann Neurol*, 26(2), 195-203.
- Omoe T, Ueda K, Hasuo Y, Tanaka K(1983). Sudden unexpected deaths in a Japanese community--Hisayama study. *Jpn Circ J*, 47(5), 554-61.
- Rimsza ME, Schackner RA, Bowen KA, Marshall W(2002). Can child deaths be prevented? The Arizona Child Fatality Review Program experience. *Pediatrics*, 110(1 Pt 1):e11.
- Tabib A, Loire R, Miras A, Thivolet-Bejui F, Timour Q, Bui-Xuan B, Malicier D(2000). Unsuspected cardiac lesions associated with sudden unexpected perioperative death. *Eur J Anaesthesiol*, 17(4):230-5.
- Tester DJ, Kopplin LJ(2005). Creighton W, Burke AP, Ackerman MJ. Pathogenesis of unexplained drowning: new insights from a molecular autopsy. *Mayo Clin Proc*, 80(9), 1234-5; author reply 1235-6.
- Wehrmacher WH, Puglisi JL, Bers DM, Messmore H(2005). Sudden unexpected death. *Compr Ther*, 31(3), 176-80.
- Wren C, O'Sullivan JJ, Wright C(2000). Sudden death in children and adolescents. *Heart*, 83(4), 410-3.