保健敎育健康增進學會誌 第29卷 第1號(2012. 3) pp. 13-25
Korean J Health Educ Promot, Vol.29, No.1(2012)

청소년건강행태온라인조사 자료를 활용한 국내 청소년 건강행태 동향 분석

김건엽*, 박순우**, 김종연**, 배지숙**†, 이원기***, 정성화****, 김기수*, 김연희*, 박선민*****

* 경북대학교 의학전문대학원 예방의학교실
** 대구가톨릭대학교 의과대학 예방의학교실
*** 경북대학교 의학전문대학원
**** 대구한의대학교 보건학부
***** 질병관리본부

Trends in the Prevalence of Health Risk Behaviors among Korean Adolescents, 2005-2009: The Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey

Keon-Yeop Kim*, Soon-Woo Park**, Jong-Yeon Kim**, Jisuk Bae**† , Won Kee Lee***, Seong-Hwa Jeong****, Ki Su Kim*, Yeon Hee Kim*, Sun Min Park*****

* *Department of Preventive Medicine, Kyungpook National University School of Medicine*
** *Department of Preventive Medicine, Catholic University of Daegu School of Medicine*
*** *Kyungpook National University School of Medicine*
**** *Faculty of Health Science, Daegu Haany University*
***** *Korea Centers for Disease Control and Prevention*

<Abstract>

Objectives: The aim of this study was to measure secular trends in health risk behaviors among middle and high school students in Korea between 2005 and 2009 by using data from the Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey(KYRBS). **Methods:** The analyses were performed using data from the 2005, 2006, 2007, 2008, and 2009 KYRBS, which included a nationally representative sample of middle and high school students. A total of 34 health behavior indices were used for the assessment of secular trends in health risk behaviors. Logistic regression models were used to identify statistically significant secular trends in health risk behaviors, after adjusting for gender and grade. Linear and higher-order time variables were simultaneously entered into the statistical models. **Results:** There was evidence of small, but statistically significant increasing or decreasing trends in certain health risk behaviors. Secular trends in health risk behaviors varied by gender. **Conclusions:** This study indicates that between 2005 and 2009, changes in health risk behaviors among Korean adolescents were generally small, but represented statistically significant increases or decreases. Further research should explore why certain health risk behaviors are increasing or decreasing and what types of interventions are most effective.

Key words: Adolescent, Health behavior, Prevalence, Trends

Ⅰ. 서 론

우리나라의 2009년 기준 3대 사망원인은 악성신생물, 뇌혈관질환, 심장질환으로, 이들에 의한 것이 총사망자의 47.8%를 차지한다(Korea National Statistical Office[KNSO], 2010). 이러한 만성질환의 발병과 진행에는 흡연, 음주, 신

교신저자: 배지숙
대구광역시 남구 대명4동 3056-6 대구가톨릭의대 마리아관 615호(우: 705-718)
전화: 053-650-3190 Fax: 053-654-3881 E-mail: jialove@cu.ac.kr

* 본 연구는 질병관리본부 학술연구용역사업의 지원을 받아 수행되었음(과제번호 2010-E33014-00).
▪ 투고일: 2011.10.26 ▪ 수정일: 2012.01.19 ▪ 게재확정일: 2012.03.03

체활동 부족 등의 건강행태 요인들이 상당 부분 관여하는 것으로 알려졌다(Mokdad, Marks, Stroup, & Gerberding, 2004). 특히 청소년기에 형성된 생활습관은 향후 성인기의 생활습관과 밀접한 관련성이 있는 것으로 알려져 있어, 청소년 시기부터 건강한 생활습관을 형성하여 유지하도록 하기 위한 노력이 만성질환 예방 및 이로 인한 사회적, 경제적 부담 감소를 위해 강조되어 왔다(McGue, Iacono, & Krueger, 2006). 최근 10년 동안 국내에서는 청소년들의 건강행태 개선을 목적으로 하는 정부 주도의 다양한 종합계획들이 수립되었다. 이러한 종합계획들로는 보건복지부 주관의 국민건강증진종합계획, 국가비만종합대책, 아동·청소년 정책 5개년 계획, 교육과학기술부 주관의 학생건강증진종합대책, 학교급식종합대책, 식품의약품안전청 주관의 어린이먹거리안전종합대책, 대통령자문지속가능발전위원회 주관의 어린이건강대책 등이 있었다(Kim, 2011). 비록 이들 중 일부는 실제 추진되지 못하였고, 이들에 근거한 다양한 정책 간의 상호 연계나 조정이 되지 않아 일관성이 부족하고 중복이 많다는 지적들이 있지만, 이들을 통해 청소년 건강행태 개선을 위한 정책 방향을 제시하였다는 것에 의의가 있다(Kim, 2011).

국가 차원에서 청소년의 올바른 건강행태 형성을 위한 이러한 보건정책은 중요하며, 이러한 정책의 수립과 평가를 위해서는 청소년 건강행태에 대한 대표성 있는 자료의 확보가 기본적으로 필요하다. 이에 따라 질병관리본부는 2005년부터 전국의 중고등학생을 대상으로 하여 매년 청소년건강행태온라인조사를 실시하고 있다. 이 조사는 흡연, 음주, 비만 및 체중조절, 신체활동, 식습관, 손상예방, 약물, 성행태, 정신보건, 구강보건, 개인위생, 아토피·천식(2007년 추가), 인터넷 중독(2008년 추가), 건강형평성(2006년 추가)의 14개 조사영역 및 관련 지표를 포함하고 있다(Korea Centers for Disease Control and Prevention[KCDC], 2007a; KCDC, 2007b; KCDC, 2008; KCDC, 2009; KCDC, 2010). 조사 결과는 그동안 우리나라의 가장 대표성 있고 포괄적인 청소년 건강행태에 대한 통계정보로서, 국가 정책이나 각종 연구에 활용되었다. 또한, 수년간의 자료가 축적됨에 따라 연도별 추이를 관찰하는 것이 가능하여 매년 발간되는 보고서에 표와 그래프로 연도별 추이를 제시하고 있으나 변화추이의 유의성에 대한 통계적인 검정을 하지 않은 제한점이 있다(KCDC, 2010). 이 외에 1998년부터 시행된 국민건강영양조사 자료를 이용하여 국내 청소년의 식습관 및 비만 유병률 변화추이에 대해 분석한 결과들이 보고된 바 있으나(Song, Park, Paik, & Joung, 2010; Khang & Park, 2011), 타 연구들에서는 건강행태 변화추이 확인을 위해 연도별 유병률 추정치를 비교하는 것에 국한된 경우가 대부분이었다(Kim, Chung, Lee, & Park, 2010; Lee, Yun, Lee, Kim, & Jee, 2010). 선진외국의 경우를 살펴보면 미국 청소년을 대상으로 한 Youth Risk Behavior Surveillance System[YRBSS], 유럽과 북아메리카 청소년을 대상으로 한 Health Behavior in School-aged Children[HBSC] Study, 유럽의 청소년을 대상으로 한 The European School Survey Project on Alcohol and Other Drugs[ESPAD] 등의 경우 조사 수행기관 또는 개별 연구자들이 장기간의 축적된 자료를 바탕으로 한 건강행태 변화추이에 대한 분석 결과를 발표하였으며, 그 결과들은 청소년들의 건강증진 및 질병예방을 위한 정책 자료로 활용되고 있다(http://www.cdc.gov/healthyyouth/yrbs/index.htm; http://www.hbsc.org; http://www.espad.org).

국민의 건강행태에 관한 동향은 국가의 보건정책의 직·간접적인 효과를 평가하는 근거가 되고, 또한 자연적인 변화를 관찰하여 향후 변화에 대한 예측을 통해 새로운 정책 수립의 근거가 될 수 있다. 따라서 우리나라의 청소년건강행태온라인조사 결과에 대해서도 외국의 경우와 같이 과학적이고 타당한 방법에 따른 동향 분석이 필요하다. 하지만 국내에서 국가단위의 건강행태에 대한 동향 분석 자료를 통계적인 방법을 사용하여 제시한 논문은 부족한 실정이다. 이에 본 연구의 목적은 청소년건강행태온라인조사 자료의 시계열 추이분석을 실시하여 2005년부터 2009년까지 5년간의 우리나라 청소년의 건강행태 동향에 관한 대표성 있는 통계정보를 생산하고, 이를 청소년 건강정책 및 건강증진사업 계획 및 평가의 근거자료로 활용할 수 있도록 하는 것이다.

Ⅱ. 연구방법

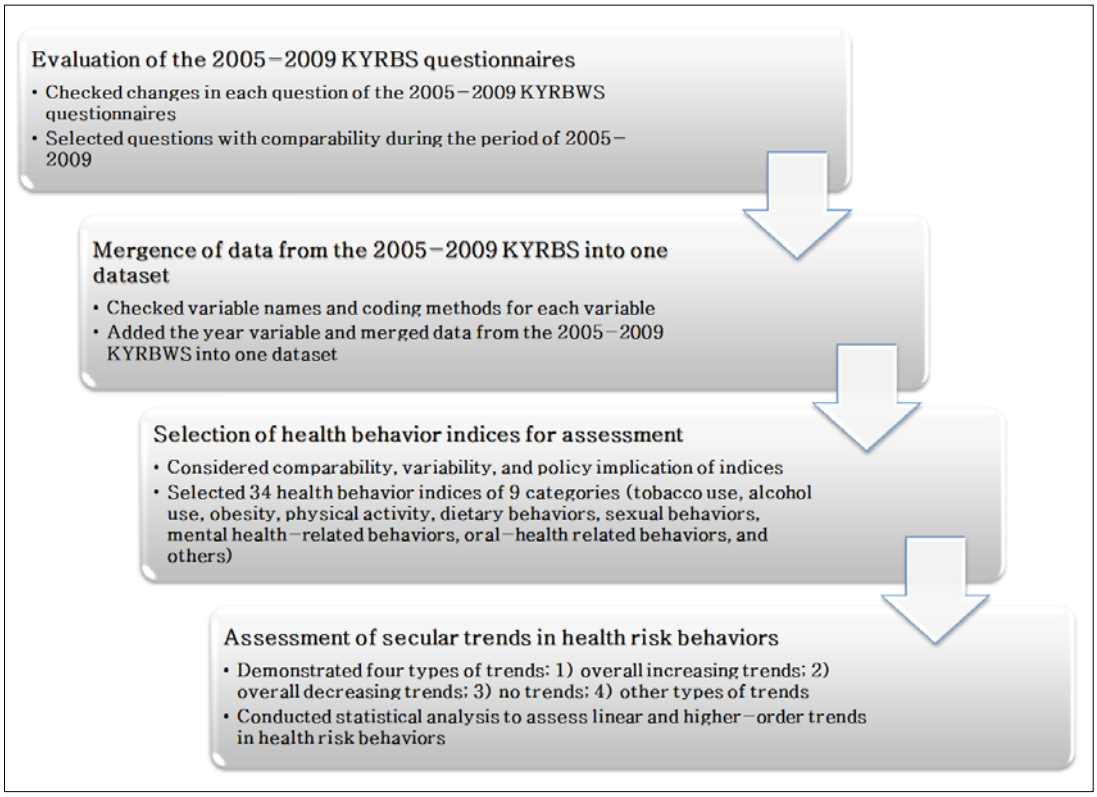
1. 연구대상

청소년건강행태온라인조사는 각 조사 전년도 4월 기준 전국 중고등학교 재학생을 모집단으로 하여 전국 800개교

(중학교 400개교, 고등학교 400개교), 학년별 1개 학급씩 표본을 선정하여 시행되었다. 표본 학급의 학생 전원이 표본학생으로 포함되었으며, 장기결석, 특수아동 및 문자해독장애 학생은 표본학생에서 제외되었다. 첫 조사연도인 2005년에는 중학교 1학년에서 고등학교 2학년까지 58,727명이 조사에 참가하였고, 이후 2006~2009년에는 각각 중학교 1학년에서 고등학교 3학년까지 71,404명, 74,698명, 75,238명, 75,066명이 참가하였다. 조사연도별 참여율은 각각 89.7%, 90.9%, 94.8%, 95.1%, 97.6%였다. 청소년건강행태온라인조사는 익명성 자기기입식 온라인조사의 방법으로 각 학교 컴퓨터실에서 일괄적으로 시행되었으며, 첫 조사연도인 2005년에는 전자메일을 이용하였고, 2006년부터는 인증번호를 이용하여 온라인조사가 시행되었다(KCDC, 2010). 본 연구에서는 2005년부터 2009년까지 5년간의 자료를 이용하였다.

2. 연구방법

본 연구는 다음과 같은 순서로 추진되었다[Figure 1]. 첫째, 청소년건강행태온라인조사의 조사연도별 설문문항을 비교 검토하였다. 조사연도에 따라 새로운 설문문항들이 추가되거나 기존의 설문문항들이 삭제되기도 하였으며, 같은 설문문항이라 하더라도 응답 보기가 변경되거나 설문문항의 기술이 일부 변경되기도 하였다. 따라서 본 연구에서는 조사연도별로 사용된 설문문항 및 응답 보기를 검토하여 동향 분석이 가능한 설문문항과 불가능한 설문문항을 구분하였다. 둘째, 5년간의 원시자료를 통합하였다. 이를 위해 조사연도별 원시자료에 포함된 변수명 및 변수 코딩(coding) 방법을 우선 확인하였고, 동일한 설문문항에 해당하는 변수이지만 변수 코딩 방법이 조사연도별로 다른 경우 이를 확인하여 동일한 변수 코딩으로 자료를 변환하였다. 조사연도에 해당하는 변수(year)를 새롭게 추가하여(2005, 2006, 2007, 2008, 2009로 코딩) 5년간 자료를 머지(merge)하였다. 2005년부터 2009년까지의 통합 데이터셋(dataset)은 조사연도에 해당하는 변수와 5년간 자료를 비교하여 새롭게 생성한 변수들로 구성되었으며, 시계열 추이분석이 불가능할 것으로 판단되는 변수들은 제외되었다. 셋째, 건강행태 영역별 지표를 검토하였다. 5년간 실시된 청소년건강행태온라인조사 자료에서는 조사연도에 따



[Figure 1] Flow diagram of the study

라 새로운 지표들이 추가되거나 기존의 지표들이 삭제되기도 하였으며, 같은 지표라 하더라도 그 산출 방법이 변경되거나 지표명이 변경되기도 하였다. 따라서 본 연구에서는 조사연도별로 산출된 지표들을 검토하여 시계열 추이분석이 가능한 지표와 불가능한 지표를 구분하였다.

지표 검토 결과, 흡연행태(평생 흡연 경험률, 현재 흡연율, 매일 흡연율, 월 20일 이상 흡연율, 하루 10개비 이상 흡연율, 중학교 입학 전 흡연 경험률의 6개 지표), 음주행태(평생 음주 경험률, 현재 음주율, 중학교 입학 전 음주 경험률, 고위험 음주율[현재 음주자 대상], 위험 음주율[현재 음주자 대상]의 5개 지표), 비만(비만율, 과체중률, 정상체중률의 3개 지표), 신체활동(주 3일 이상 격렬한 신체활동 실천율, 주 5일 이상 중등도 신체활동 실천율, 주 3일 이상 근력강화운동 실천율, 주중 여가시간에 앉아서 보낸 시간이 하루 평균 3시간 이상인 비율, 주 1회 이상 학교 체육수업 참여율의 5개 지표), 식습관(주 5일 이상 아침식사 결식률의 1개 지표), 성행태(성관계 경험률, 중학교 입학 전 성관계 경험률의 2개 지표), 정신보건행태(스트레스 인지율, 주관적 수면 충족률, 우울감 경험률, 자살 생각률, 자살 시도율의 5개 지표), 구강보건행태(학교에서 점심식사 후 칫솔질 실천율, 연간 구강진료 경험률, 연간 실란트[치아 홈 메우기] 경험률, 연간 불소도포 경험률, 연간 스케일링 경험률, 연간 구강질환 증상 경험률의 6개 지표), 기타(주관적 건강 인지율의 1개 지표) 영역의 34개 지표를 추이분석을 위한 주요지표로 선정하였으며, 이들 지표를 지속적 증가형, 지속적 감소형, 유지형, 기타 유형의 변동유형별로 구분하여 그래프를 통해 시계열적 변화를 살펴보았다.

3. 통계분석

시계열 추이분석에는 복합표본설계(complex sampling design)를 고려한 분석방법을 적용하였으며, 건강행태의 변화추이를 살펴보기 위해 성별과 학년을 보정한 로지스틱 회귀분석(logistic regression)을 실시하였다. 여러 시점 자료에서의 변화추이를 살펴보기 위해 일련의 직교다항계수(orthogonal polynomial coefficients) 원칙에 따라 선형, 이차, 삼차와 사차함수 적합에 적절한 연도계수를 주어서 각 모형에 적합 시켜 추정계수의 절대크기와 추정계수의 통계적 유의성을 검토하였다. 5개년도 자료가 모두 있는 경우 직교다항계수는 일차 선형(linear) 함수의 경우 (-2, -1, 0, 1, 2)를 사용하였으며, 2차(quadratic) 함수는 (2, -1, -2, -1, 2)를, 3차(cubic) 함수는 (-1, 2, 0, -2, 1)을, 그리고 4차(quartic) 함수는 (1, -4, 6, -4, 1)로 재코딩하여 분석에 사용하였다. 4개년도 자료가 있는 경우 직교다항계수는 일차 선형함수의 경우 (-3, -1, 1, 3)을 사용하였으며, 2차 함수는 (1, -1, -1, 1)을, 그리고 3차 함수는 (-1, 3, -3, 1)로 재코딩하여 분석에 사용하였다.

본 연구는 5년간의 비교적 단기간의 변화추이를 보기 위한 것이므로 일차선형과 2차 추이 수준만을 확인하였고, 유의한 2차 추이가 관찰될 경우 추이선(trend line)을 통해 이를 확인하고 변화시점(inflection point)을 찾기 위해서는 두 시점 간 t-test를 이용하였다. 인접한 두 연도 간의 비교 역시 t-test를 이용하여 통계적으로 유의한 차이가 있는지 여부를 확인하였다. 전체 대상자 및 성별 추이 분석을 실시하였다.

모든 통계적인 검정은 양측검정 가정하에서 p-value를 산출하였으며, 통계적인 유의성 기준은 α=0.05로 설정하였다. 모든 통계분석은 SAS version 9.2 소프트웨어(SAS Institute Inc. Cary, North Carolina, USA)를 이용하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 변동유형에 따른 주요 지표의 시계열 추이 결과 및 해석

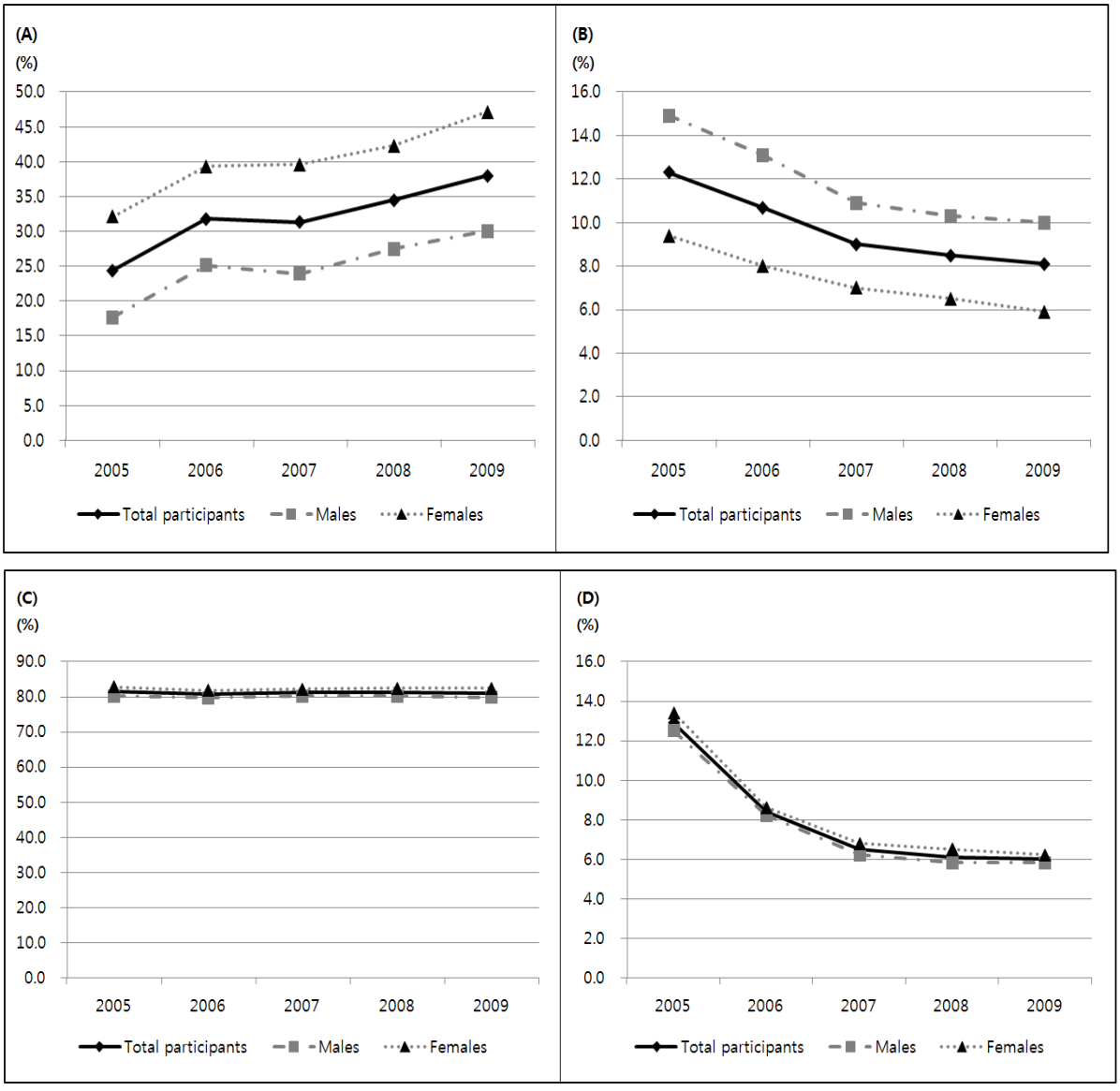
청소년건강행태온라인조사의 34개 선정 지표들을 변동유형별로 지속적 증가형, 지속적 감소형, 유지형, 기타 유형으로 나누었으며, 이들 중 주요 지표를 한 개씩 선별하여 그래프를 통하여 시계열적 변화를 살펴보고 추이분석 결과를 표로 제시하였다[Figure 2] <Table 1>.

1) 지속적 증가형: 학교에서 점심식사 후 칫솔질 실천율의 경우, 지속적 증가형의 시계열적 변화를 나타내는 지표의 예이다. 학교에서 점심식사 후 칫솔질 실천율은 5년 동안 지속적으로 증가하여 전체 대상자의 경우 13.6%p 증가하였으며, 남학생은 12.4%p, 여학생은 15.0%p 증가하였다.
2) 지속적 감소형: 중학교 입학 전 흡연 경험률의 경우, 지속적 감소형의 시계열적 변화를 나타내는 지표의

예이다. 중학교 입학 전 흡연 경험률은 5년 동안 전체적으로 다소 감소하는 경향성이 관찰되어 전체 대상자의 경우 4.2%p 감소하였으며, 남학생은 4.9%p, 여학생은 3.5%p 감소하였다.

3) 유지형: 정상체중률의 경우, 전체적으로 2005년부터 2009년까지 거의 비슷한 수준으로 유지되어 유지형 지표로 분류되었다.

4) 기타 유형: 기타 유형으로는 지속적 증가 또는 감소를 보이거나 또는 거의 비슷한 양상으로 유지되는 지표들 이외의 지표들이 포함되었다. 예를 들어, 연간 불소도포 경험률의 경우, 전체적으로 2005년부터 2007년까지 지속적으로 감소하다가 2007년부터는 유지되었다.



(A) Overall increasing trends: weighted percentages of students who brushed teeth after lunch at school during the past seven days before the survey; (B) Overall decreasing trends: weighted percentages of students who tried cigarette smoking even one or two puffs for the first time before 13 years of age; (C) No trends: weighted percentages of students with normal weight; (D) Other types of trends: weighted percentages of students who applied topical fluorides during the past 12 months before the survey

[Figure 2] Trends in the prevalence of selected health risk behavior indices, 2005-2009

<Table 1> Examples of four types of trends in the prevalence of health risk behavior indices

	Survey year*						Trends† 2005-2009		Change‡ 2008-2009
	2005	2006	2007	2008	2009		Linear	Quadratic	
(A) Overall increasing trends: weighted percentages of students who brushed teeth after lunch at school during the past seven days before the survey									
Total	24.41	31.75	31.27	34.48	38.03	Crude	0.1352	-0.0026	+
	(22.71-26.10)	(29.85-33.66)	(29.21-33.34)	(32.48-36.47)	(35.86-40.20)		(<.0001)	(.8372)	
						Adj1	0.0983	0.0236	
							(<.0001)	(.0334)	
Male	17.60	25.10	23.92	27.51	29.98	Crude	0.1420	-0.0093	+
	(16.13-19.08)	(23.43-26.77)	(21.99-25.85)	(25.42-29.60)	(27.60-32.37)		(<.0001)	(.5407)	
						Adj2	0.1045	0.0129	
							(<.0001)	(.3371)	
Female	32.08	39.26	39.60	42.33	47.10	Crude	0.1362	0.0028	+
	(29.46-34.70)	(36.34-42.18)	(36.67-42.53)	(39.65-45.01)	(44.19-50.01)		(<.0001)	(.8612)	
						Adj2	0.0941	0.0335	
							(<.0001)	(.0208)	
(B) Overall decreasing trends: weighted percentages of students who tried cigarette smoking even one or two puffs for the first time before 13 years of age									
Total	12.27	10.70	9.05	8.52	8.09	Crude	-0.1191	0.0202	NC
	(11.84-12.70)	(10.27-11.12)	(8.66-9.43)	(8.19-8.84)	(7.71-8.46)		(<.0001)	(.0010)	
						Adj1	-0.1133	0.0173	
							(<.0001)	(.0025)	
Male	14.86	13.13	10.89	10.29	10.01	Crude	-0.1189	0.0239	NC
	(14.25-15.47)	(12.55-13.70)	(10.40-11.38)	(9.87-10.70)	(9.51-10.52)		(<.0001)	(.0007)	
						Adj2	-0.1136	0.0215	
							(<.0001)	(.0018)	
Female	9.38	7.98	6.97	6.52	5.92	Crude	-0.1222	0.0146	-
	(8.87-9.89)	(7.52-8.44)	(6.50-7.43)	(6.11-6.94)	(5.51-6.32)		(<.0001)	(.1123)	
						Adj2	-0.1129	0.0102	
							(<.0001)	(.2453)	
(C) No trends: weighted percentages of students with normal weight									
Total	81.44	80.73	81.12	81.19	81.04	Crude	-0.0015	0.0033	NC
	(81.00-81.87)	(80.30-81.16)	(80.71-81.52)	(80.78-81.59)	(80.61-81.47)		(.7558)	(.3790)	
						Adj1	0.0046	0.0005	
							(.3024)	(.8992)	

	Survey year*						Trends† 2005-2009		Change‡ 2008-2009
	2005	2006	2007	2008	2009		Linear	Quadratic	
Male	80.23	79.74	80.22	80.12	79.82	Crude	-0.0025	-0.0015	NC
	(79.65-80.81)	(79.19-80.30)	(79.69-80.76)	(79.56-80.68)	(79.28-80.35)		(.6563)	(.7574)	
						Adj2	0.0030	-0.0039	
							(.6005)	(.4028)	
Female	82.79	81.84	82.12	82.39	82.41	Crude	-0.0003	0.0091	NC
	(82.20-83.39)	(81.21-82.46)	(81.56-82.69)	(81.87-82.90)	(81.79-83.04)		(.9714)	(.0960)	
						Adj2	0.0067	0.0058	
							(.3406)	(.2710)	
(D) Other types of trends: weighted percentages of students who applied topical fluorides during the past 12 months before the survey									
Total	12.90	8.40	6.49	6.12	5.98	Crude	-0.2163	0.0859	NC
	(12.40-13.41)	(7.97-8.82)	(6.14-6.85)	(5.75-6.49)	(5.66-6.31)		(<.0001)	(<.0001)	
						Adj1	-0.1920	0.0762	
							(<.0001)	(<.0001)	
Male	12.47	8.23	6.18	5.79	5.83	Crude	-0.2182	0.0889	NC
	(11.86-13.09)	(7.72-8.73)	(5.75-6.61)	(5.33-6.26)	(5.38-6.28)		(<.0001)	(<.0001)	
						Adj2	-0.1967	0.0806	
							(<.0001)	(<.0001)	
Female	13.39	8.58	6.85	6.49	6.16	Crude	-0.2143	0.0826	NC
	(12.70-14.07)	(8.01-9.16)	(6.38-7.31)	(6.04-6.95)	(5.73-6.59)		(<.0001)	(<.0001)	
						Adj2	-0.1874	0.0714	
							(<.0001)	(<.0001)	

* Data were expressed as prevalence (95% confidence interval).

† Multiple logistic models were used to calculate the coefficients of trends and their p-values: Adj1, adjusted for gender and grade; Adj2, adjusted for grade

‡ Based on t-tests: NC, no change; -, decreased; +, increased

2. 전체 34개 지표의 시계열 변화추이

청소년건강행태온라인조사의 34개 지표의 변화추이는 <Table 2>에 제시하였다. 최근 5년 동안 특별한 경향성이 관찰되지 않는 지표들도 상당수 존재하였으나, 최근 5년 동안 증가 또는 감소 추이를 보이는 지표들도 있었다. 지속적 증가형에 해당하는 지표들로는 매일 흡연율, 월 20일 이상 흡연율과 같은 흡연 영역 지표와 구강보건 영역에 해당하는 학교에서 점심식사 후 칫솔질 실천율, 연간 구강진료 경험률, 연간 실란트(치아 홈 메우기) 경험률, 연간 스케일링 경험률의 4개 지표, 기타 영역에 해당하는 주관적 건강 인지율이 있었다. 지속적 감소형에 해당하는 지표들로는 평생 흡연 경험률, 중학교 입학 전 흡연 경험률, 중학교 입학 전 음주 경험률, 현재 음주율, 주중 여가시간에 앉아서 보낸 시간이 하루 평균 3시간 이상인 비율이 있었다. 기타 유형은 우울감 경험률, 자살 생각률, 자살 시도율과 같은 정신보건 영역 지표들에서 증가 후 감소하는 추이를 보였고, 주 1회 이상 학교체육수업 참여율, 연간 불소도포 경험률은 감소 후 증가 또는 유지되는 추이를 보였다. 그 외에 특별한 경향성이 없는 유지형 지표로는 비만 영역에

해당하는 비만율, 과체중률, 정상체중률의 3개 지표, 식습관 영역에 해당하는 주 5일 이상 아침식사 결식률, 성행태 영역에 해당하는 성관계 경험률, 중학교 입학 전 성관계 경험률 등이 있었다. 지표 중에는 성별 변화추이가 상이한 경우도 있었는데 현재 흡연율은 여학생에게서만 감소 추이를 보였다. 평생 흡연 경험률은 감소 추이가 여학생에서 더욱 뚜렷하였고, 매일 흡연율, 월 20일 이상 흡연율은 증가 추이가 남학생에서 더욱 뚜렷하였다. 연간 실란트(치아홈 메우기) 경험률은 증가 추이가 여학생에서 더욱 뚜렷하였다.

<Table 2> Trends in the prevalence of 34 health risk behavior indices of the Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey, 2005-2009

Health risk behavior index	Changes from 2005 to 2009
Tobacco use (six indices)	
Ever used cigarettes	Decreasing trends (specially among females)
Smoked ≥ one day during the past 30 days	For females, decreasing trends
Smoked cigarettes daily during the past 30 days	Increasing trends (specially among males)
Smoked ≥ 20 days during the past 30 days	Increasing trends (specially among males)
Tried cigarette smoking even one or two puffs for the first time before 13 years of age	Decreasing trends
Smoked ≥ 10 cigarettes per day on the days smoked during the past 30 day	No change
Alcohol use (five indices)	
Ever used alcohol	No change
Drank at least one drink of alcohol during the past 30 days	Decreasing trends
Drank alcohol for the fist time before 13 years of age	Decreasing trends
Had episodic heavy drinking (males ≥ seven, females ≥ five drinks of alcohol) during the past 30 days	No change
Had episodic heavy drinking (males ≥ five, females ≥ three drinks of alcohol) during the past 30 days	No change
Obesity (three indices)	
Obese	No change
Overweight	No change
Normal weight	No change
Physical activity (five indices)	
Participated in vigorous physical activities for ≥ 20 minutes on ≥ three days during the past seven days	No change
Participated in moderate physical activities for ≥ 30 minutes on ≥ five days during the past seven days	No change
Did muscle-strengthening exercise ≥ two days during the past seven days	No change
Sat ≥ three hours per day in weekday leisure time during the past seven days	Decreasing trends
Exercised ≥ one session of physical education classes in school during the past seven days	Decreasing (2005-2008) and increasing trends

Health risk behavior index	Changes from 2005 to 2009
Dietary behaviors (one index)	
Skipped breakfast ≥ five days during the past seven days	No change
Sexual behaviors (two indices)	
Ever had sexual intercourse	No change
Had sexual intercourse for the first time before 13 years of age	No change
Mental health-related behaviors (five indices)	
Felt stress much or very much	No change
Got enough or much enough sleep during the past seven days	No change
Felt sad or hopeless almost every day for ≥ two weeks continuously during the past 12 months	Increasing (2005-2006) and decreasing trends
Seriously considered attempting suicide during the past 12 months	Increasing (2005-2007) and decreasing trends
Had ≥ one suicide attempt during the past 12 months	Increasing (2005-2007) and decreasing trends
Oral health-related behaviors (six indices)	
Brushed teeth after lunch in school during the past seven days	Increasing trends
Went to the dentist during the past 12 months	Increasing trends
Applied dental sealants during the past 12 months	Increasing trends (specially among females)
Applied topical fluorides during the past 12 months	Decreasing (2005-2007) and no change
Received dental scaling during the past 12 months	Increasing trends
Experienced dental problems during the past 12 months	No change
Others (one index)	
Rated health as being good or very good	Increasing trends

Ⅳ. 논 의

이 연구는 대표성 있는 통계자료인 청소년건강행태온라인조사의 시계열 추이분석을 실시하여 최근 5년간의 우리나라 청소년의 건강행태 변화추이를 제공하였다는 점에서 의의를 가진다. 하지만 5년이란 짧은 기간으로 건강행태의 변화를 논의하기가 쉽지 않고, 34개나 되는 많은 건강 지표를 한 논문에 살펴본다는 것이 어려움이 있어 여기서는 주로 건강행태에 대한 시계열적 추이 분석 통계 방법론과 주요 연구결과들에 대해 논의를 하고자 한다.

1. 시계열적 추이분석 통계 방법론에 대한 논의

이 연구에서는 우리나라 청소년의 5년간의 건강행태의 변화추이를 살펴보기 위해 성별과 학년을 보정한 로지스틱 회귀분석을, 두 시점 자료의 비교를 위해 t-test를 적용하여 통계적으로 유의한 변화추이가 있는지에 대한 분석결과를 제시하였다. 두 시점에서의 prevalence 추정값을 비교하기 위해 t-test를 이용하는 방법과 신뢰구간(confidence interval)을 비교하는 방법이 있다. t-test는 두 prevalence의 신뢰구간이 겹치는지를 살펴보는 방법에 비해 상대적으로 prevalence 추정값의 차이가 작은 경우에서도 통계적으로 유의한 결과를 확인할 수 있다는 장점이 있다. 한편 변화추이를 살펴보고자 하는 시구간(time period)에서 자료가 수집된 시점이 둘 이상이면 시작 시점과 종료 시점의 두 시점만이 아닌 추이선 상에 있는 모든 자료 값들을 고려하고, 이와 동시에 성별, 학년과 같은 조사대상자의 사회인구학적 특성을 보정할 수 있는 로지스틱 회귀분석 등과 같은 모형에 기반을 둔 분석방법을 적용하여 통계적으로 유의한 변화추이를 살펴보는 방법이 적절할 것이다.

외국의 건강행태 자료들을 이용하여 수행된 건강행태 추이 분석 연구들에서는 로지스틱 회귀분석을 이용하여 일차(linear) 또는 2차 이상(higher-order)의 추이에 대한 p-value를 제시하거나(Brener, Simon, Krug, & Lowry, 1999; Lowry, Wechsler, Kann, & Collins, 2001; Adams, 2006; Santelli, Carter, Orr, & Dittus, 2009), Cochran-Mantel-Haenszel test를 이용한 추이 검정 결과를 제시하였다(Simons-Morton et al., 2009). 또한, 두 시점의 자료에 대해 t-test 또는 z-test를 이용하거나, 두 시점에서의 95% 신뢰구간이 겹치지 않는 것을 기준으로 조사연도 간 prevalence 추정값 차이의 유의성을 판단하였다(Serdula et al., 2004; Zaborskis, Sumskas, Maser, & Pudule, 2006). 추이검정 결과 없이 로지스틱 회귀분석을 이용한 prevalence odds ratio를 제시하거나 prevalence 추정값의 변화를 그림으로 제시한 경우도 있었다(Camenga, Klein, & Roy, 2006; Pärna, Usin, & Ringmets, 2008). 국내의 청소년건강행태온라인조사의 경우 두 시점 간에는 t-test를 장기적인 변화추이를 보기 위해서는 로지스틱 회귀분석 등과 같은 모형에 기반을 둔 분석방법이 적절할 것으로 판단된다.

본 연구에서 제시한 시계열 추이분석 결과에서 통계적으로 유의한 선형적인 추이가 있는 경우는 건강행태의 증가 또는 감소추이가 있는 것으로 해석이 가능하다. 또한, 통계적으로 유의한 2차 함수 추이가 있는 경우는 증가 또는 감소하는 추이선 상에 변곡점(bend)이 있음을 확인할 수 있으며, 인접한 연도별 비교를 통해 추이가 변하는 시점을 확인할 수 있다. 그러나 본 연구에서는 5년이라는 비교적 단기간의 자료를 이용하였으므로 2차 함수 이상은 변화추이에 대한 주의를 필요로 하며 추이의 변화 시점을 판단하기는 쉽지 않다. 결국, 현재 5년간의 자료에 대해서는 선형적인 추이를 중심으로 해석하되 2차 이상의 결과에 대해서는 추가적인 자료 확보를 통해 변화추이를 파악하는 것이 바람직할 것으로 판단된다(Twisk, 2003).

본 연구에서 제시한 시계열 추이 분석 결과를 살펴보면 건강행태 영역별로 변화추이 양상이 상이함을 알 수 있으며, 성별 추이분석 결과를 통해 시간에 따른 건강행태의 변화추이가 이들 요인에 따라서도 상이함을 알 수 있다. 하위집단 분석에서 특정 요인에 따라 건강행태의 변화추이가 다르게 관찰되는 경우는 특정 요인과 시간 변수와의 교호작용(interaction)에 대해 평가해 볼 수도 있을 것이다. 또한, 본 연구에서는 성별과 학년을 보정한 추이 분석 결과를 제시하였으나 각각의 건강행태의 변화추이에 영향을 줄 수 있는 다른 요인을 고려하여 분석하는 것도 가능할 것이다.

2. 청소년 건강행태 시계열적 추이 분석 결과에 대한 논의

유의한 시계열적 변화가 있는 지표 중 일부를 유형별로 고찰하였다. 우선 지속적 증가 또는 감소 경향이 있는 지표 중 흡연 영역의 지표들을 살펴보면, 지표에 따라 변화의 방향성이 상반된 양상을 보였으며, 성별에 따라서도 다른 경향이 있었다. 평생 흡연 경험률과 중학교 입학 전 흡연 경험률은 지속적 감소를, 매일 흡연율과 월 20일 이상 흡연율은 지속적 증가세를 보였으며, 현재 흡연율은 유의한 변동추이가 없었다. 성별로 나누어 보면 현재 흡연율은 여학생에게서만 유의하게 감소하였다. 평생 흡연 경험률은 감소 추이가 여학생에서 더욱 뚜렷하였고, 매일 흡연율, 월 20일 이상 흡연율의 경우 증가 추이가 남학생에서 더욱 뚜렷하였다. 2002년 '국민건강증진종합계획 2010'이 발표된 이후 성인뿐 아니라 청소년들의 흡연율 감소를 위한 다양한 정책들이 수행되었다(Park, 2007). 그러나 2005년 28.8%에서 2009년 26.6%로 지속적으로 현재 흡연율이 감소한 성인과 달리 청소년의 경우 2005년 11.8%에서 2009년 12.8%로 오히려 증가하였다(KCDC, 2010). 2005년 고등학교 3학년이 조사대상에서 누락된 점을 고려하여 성별과 연령을 보정한 추이분석 결과 현재 흡연율은 증가 경향은 통계적으로 유의하지는 않았으며, 남학생에서는 연령 보정 전 유의하였던 증가 추이가 보정 후 사라졌지만, 여학생에서는 보정 후 유의한 감소경향이 있었다. 따라서 흡연 행태의 추이를 관찰하면서 남녀의 차이를 반드시 고려하여야 할 필요가 있을 것이다. 여학생에서는 이와 더불어 평생 흡연 경험률과 중학교 입학 전 흡연 경험률 역시 유의한 감소경향을 보여 관련 정책의 효과인지 외부요인의 효과인지 구분하기는 어렵지만, 어느 정도 정책들의 효과가 있음을 간접적으로 시사하고 있다. 반면 남학생은 오히려 현재 흡연율이 2005년 14.3%에서 2009년 17.4%로 증가하였을 뿐 아니라 매일 흡연율과 월 20일 이상 흡연율이 유의하게 증가경향을 보인 것으로 미루어 볼 때 정책의 효과가 거의 없는 것으로 판단된다.

구강보건 영역 지표의 경우 학교에서 점심식사 후 칫솔질 실천율, 연간 구강진료 경험률, 연간 실란트(치아홈메우기) 경험률 및 연간 스케일링 경험률에서 지속적인 증가양상을 보였다. 이는 우리나라 국민구강건강실태조사에서 2003년, 2006년 및 2009년 중학교 1학년의 영구치우식경험자율이 75.9%, 61.1% 및 60.5%이고, 고등학교 1학년의 영구치우식경험자율이 83.3%, 77.5% 및 74.5%로 조사되어 지속적으로 감소하는 경향이 있었으며, 우식경험영구치지수 또한 2003년, 2006년 및 2009년 중학교 1학년은 3.25개, 2.17개 및 2.07개이고, 고등학교 1학년은 4.86개, 3.59개 및 3.56개로 조사되어 감소하는 경향이 있음을 볼 때(Ministry of Health and Welfare [MOHW], 2004; MOHW, 2007; MOHW, 2010), 청소년의 구강보건행태의 변화가 구강건강상태에 영향을 미친 것으로 판단된다. 그러나 연간 불소도포 경험률은 2007년까지 지속적으로 감소하다가 그 이후 유지되는 경향이 있었는데 이는 2000년 이후 수돗물불소농도적정화사업에 대한 반대의견이 쟁점화되면서 이전까지 사업 시행과 홍보를 담당하던 지방자치단체가 사업을 중단함으로써 파생된 결과로 해석할 수 있겠다.

기타 유형의 추이를 보인 정신보건 영역의 경우 우울감 경험률은 2005년 29.9%, 2006년 41.4%, 2007년 41.3%, 2008년 38.8%, 2009년 37.5%로 조사되어 2005년과 2006년 사이에 큰 증가를 보인 후 그 이후 지속적으로 감소를 보였지만(KCDC, 2010), 연령과 성별을 보정하기 전과 후 모두에서 유의한 선형적 증가와 위로 볼록한 모양의 이차함수 형태의 경향이 있었다. 이 경우 선형적인 경향성에 근거하여 증가 추세가 있다는 결론을 내리는 것은 바람직하지 않으며, 오히려 2006년을 변곡점으로 하여 증가에서 감소 추세로 변화하였다는 결론이 보다 타당할 것이다. 2005년과 2006년 사이의 큰 폭의 증가에는 2005년 고등학교 3학년의 제외 효과를 우선 고려해 볼 수 있지만 나머지 모든 학년에서도 동일한 큰 폭의 증가가 있었던 점을 볼 때, 기여정도가 낮을 것으로 판단된다. 자살 생각률은 2005년부터 2009년까지 22.6%, 23.4%, 23.7%, 18.9%, 19.1%로, 자살 시도율은 4.7%, 5.5%, 5.8%, 4.7%, 4.6%로 보고되어(KCDC, 2010), 2007년을 정점으로 증가에서 감소 추세로 전환된 것으로 보인다. 실제 두 지표 모두 연령과 성별을 보정하기 전과 후 모두에서 유의한 선형적 감소 추세와 위로 볼록한 모양의 이차함수 형태의 경향이 있었다. 자살은 우리나라 국민의 주요 사망원인으로 2005년 10만 명당 26.1명에서 2009년 31.0명으로 증가하였으며, 10대에서도 사망원인 2위로써 2005년 10만 명당 4.2명에서 2009년 6.5명으로 증가하여 점점 심각한 사회문제로 대두하고 있다(KNSO, 2006; KNSO, 2010). 국민건강영양조사에 의하면 성인의 경우 같은 기간 동안 자살 생각률은 2005년 18.5%에서 2009년 16.1%로 크게 변화하지 않았지만, 자살 시도율은 3.4%에서 6.6%로 증가하여 청소년들과는 다소 다른 결과를 보였다(MOHW & KCDC, 2010).

본 연구에서 관찰된 지속적인 증가나 감소 및 기타 유형의 변이를 보이면 그 결과를 해석하거나 활용하기 위해서는 주의하여야 할 점이 있다. 첫째, 변화를 일으킨 경우 이에 영향을 미칠 수 있는 외부환경 변화의 확인과 차기년도의 추이를 살펴보는 것이 필요할 것이다. 일반적으로 정책의 효과에 대한 가장 확실한 평가방법은 정책 적용군과 비적용군의 성적을 무작위시험을 통해 비교하는 것으로 알려졌지만 무작위시험은 보건정책들의 적용범위가 지역사회나 국가 전체인 경우, 평가가 매우 어려울 뿐만 아니라 큰 비용이 소모되며, 특히 정책의 적용을 받는 지역과 받지 못하는 지역 사이의 정치적 갈등 등으로 실행이 어려운 경우가 많다(Ranson, Sinha, Morris, & Mills, 2006). 따라서 이 경우 대조지역 없이 일정한 시간 간격에서 수집된 자료를 이용하여 정책의 효과를 간접적으로 평가할 수 있다. 이러한 방법으로 일정 기간의 추이 분석결과를 바탕으로 정책으로 효과를 유추하거나, interrupted time-series study (ITS)와 같이 특정 개입의 전후를 비교하는 방법이 있다(Grimshaw et al., 2003). 최근 드물지만 이러한 접근법을 이용하여 정책의 효과를 간접적으로 평가한 연구결과들이 보고되고 있다(Van Driel et al., 2008; Park et al., 2009). 둘째, 통계적으로 유의한 차이(statistically significant difference)가 반드시 공중보건학적 의미가 가지는 차이(public health or "real world" significance)를 의미하는 것은 아니라는 사실 역시 주지하여야 할 것이다. 통계적 유의성은 표본의 크기에 영향을 받게 되며, 통계적으로 유의한 linear trend 또는 quadratic trend가 관찰되었다고 하더라도 증가 또는 감소 추이의 정도가 공중보건학적 의미를 가지는 수준에 미치지 못할 수도 있다. 하지만 통계적인 유의성은 적어도 시간에 따른 변화 여부를 판단하는 객관적 근거로 활용될 수 있을 것이다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 본 연구에서는 학년을 보정한 결과를 제시하였으나, 첫 조사시점인 2005년에는 고등학교 3학년이 제외되었기 때문에 나머지 조사시점인 2006～2009년 자료와 비교 시 유의해야 할 것이다. 둘째, 2005년부터 2009년까지 조사된 설문문항 중에서 일부 기술이 변경되거나 응답보기가 변경된 때도 있어 자료 비교 시 이에 대한 영향도 고려해야 할 것이다. 향후 다년간 축적된 청소년건강행태온라인조사 자료를 이용하여 건강행태의 변화추이를 살펴보기 위해서는 설문문항 및 지표의 변경이 없어야 하며 일관된 방법으로 자료가 지속적으로 수집되어야 할 것으로 생각한다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 최근 우리나라 청소년의 건강행태 변화추이에 대한 대표성 있는 통계자료를 제공하였다는 점에서 의의가 있으나, 5년이라는 비교적 단기간의 자료를 이용하였기 때문에 건강행태의 변화양상을 파악하는데 한계가 있는 것이 사실이다. 그러나 이 연구는 최근 우리나라 청소년에서 구강보건행태는 개선됐지만, 과체중 및 비만 유병률은 감소하지 않았다는 점 등 보건행태 영역별 정책 수립과 평가에 활용될 수 있는 근거 자료들을 제시하였으며, 본 연구의 시계열적 추이 분석 방법은 향후 추가적인 자료를 확보하여 장기간의 건강행태 변화추이를 살펴보기 위해 수행되는 연구에도 적용 가능할 것이다.

외국의 경우 특히 미국과 유럽을 중심으로 청소년 건강행태를 모니터링하기 위한 국가 차원의 감시체계(surveillance system)가 구축되어 있으며, 장기간의 축적된 자료를 바탕으로 한 건강행태 변화추이에 대한 통계자료들이 조사 수행기관 또는 연구자들에 의해 발표됐다. 앞으로 다년간의 축적된 자료를 바탕으로 우리나라 청소년의 건강행태 변화양상을 파악하고 이를 청소년 건강정책에 반영할 필요성이 있다. 또한, 본 연구에서는 연도별 조사 자료를 이용하여 건강행태 변화추이를 살펴보았으나 동일 대상을 반복 측정한 패널(panel) 자료를 이용하거나 연도별 조사 자료에서 출생 코호트(birth cohort)를 이용하여 건강행태 변화추이를 살펴보는 추가적인 연구도 가능할 것으로 생각한다. 본 연구에서 관찰된 여러 영역의 건강행태에서 나타난 변화추이의 원인을 규명하기 위해서는 추가적인 역학적 및 정책적 연구가 수행되어야 할 것이다. 향후 우리나라 모든 청소년을 대상으로 한 근거 중심의 건강정책 마련을 위해서는 지속적이고 체계적인 청소년건강행태온라인조사와 자료의 과학적 해석이 수반되어야 할 것이다.

참고문헌

Adams, J. (2006). Trends in physical activity and inactivity amongst US 14-18 year olds by gender, school grade and race, 1993-2003: evidence from the youth risk behavior survey. *BMC Public Health, 6*, 57.

Brener, N. D., Simon, T. R., Krug, E. G., & Lowry, R. (1999). Recent trends in violence-related behaviors among high school students in the United States. *JAMA: Journal of the American Medical Association, 282*(5), 440-446.

Camenga, D. R., Klein, J. D., & Roy, J. (2006). The changing risk profile of the American adolescent smoker: implications for prevention programs and tobacco interventions. *Journal of Adolescent Health, 39*(1), 120.e1-10.

The European School Survey Project on Alcohol and Other Drugs. (2012). Retrieved from http://www.espad.org

Grimshaw, J., Alderson, P., Bero, L., Grilli, R., Oxman, A., Zwarenstein, M., . . . Cunningham, C. (2003). Study designs accepted for inclusion in EPOC reviews. *EPOC Newsletter*. Retrieved from http://epoc.cochrane.org/newsletters

Health Behaviour in School-aged Children: a World Health Organization collaborative cross-national study. (2012). Retrieved from http://www.hbsc.org

Khang, Y. H., & Park, M. J. (2011). Trends in obesity among Korean children using four different criteria. *International Journal of Pediatric Obesity, 6*(3-4), 206-214.

Kim, H. R. (2011). Future directions and strategies of the obesity prevention policies and programs. *Health and Welfare Policy Forum, 173*, 41-54.

Kim, J., Chung, W., Lee, S., & Park, C. (2010). Estimating the socioeconomic costs of alcohol drinking among adolescents in Korea. *Journal of Preventive Medicine and Public Health, 43*(4), 341-351.

Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2007). *Reports on the Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey*, 2005. Seoul, Korea: Korea Centers for Disease Control and Prevention.

Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2007). *Reports on the Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey*, 2006. Seoul, Korea: Korea Centers for Disease Control and Prevention.

Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2008). *Reports on the Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey*, 2007. Seoul, Korea: Korea Centers for Disease Control and Prevention.

Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2009). *Reports on the Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey*, 2008. Seoul, Korea: Korea Centers for Disease Control and Prevention.

Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2010). *Reports on the Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey*, 2009. Seoul, Korea: Korea Centers for Disease Control and Prevention.

Korea National Statistical Office. (2006). *Annual report on the cause of death statistics, 2005*. Daejeon, Korea: Korea National Statistical Office.

Korea National Statistical Office. (2010). *Annual report on the cause of death statistics, 2009*. Daejeon, Korea: Korea National Statistical Office.

Lee, S., Yun, J. E., Lee, J. K., Kim, I. S., & Jee, S. H. (2010). The Korean prediction model for adolescents' future smoking intentions. *Journal of Preventive Medicine and Public Health, 43*(3), 283-291.

Lowry, R., Wechsler, H., Kann, L., & Collins, J. L. (2001). Recent trends in participation in physical education among US high school students. *Journal of School Health, 71*(4): 145-152.

Ministry of Health and Welfare, & Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2010). *The fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-3), 2009*. Seoul, Korea: Ministry of Health and Welfare & Korea Centers for Disease Control and Prevention.

Ministry of Health and Welfare. (2004). *Korean National Oral Health Survey, 2003*. Seoul, Korea: Ministry of Health and Welfare.

Ministry of Health and Welfare. (2007). *Korean National Oral Health Survey, 2006*. Seoul, Korea: Ministry of Health and Welfare.

Ministry of Health and Welfare. (2010). *Korean National Oral Health Survey, 2009*. Seoul, Korea: Ministry of Health and Welfare.

McGue, M., Iacono, W. G., & Krueger, R. (2006). The association of early adolescent problem behavior and adult psychopathology: a multivariate behavioral genetic perspective. *Behavior Genetics, 36*(4), 591-602.

Mokdad, A. H., Marks, J. S., Stroup, D. F., & Gerberding, J. L. (2004). Actual causes of death in the United States, 2000. *JAMA: Journal of the American Medical Association, 290*(10), 1238-1245.

Pärna, K., Usin, J., & Ringmets, I. (2008). Cigarette and waterpipe smoking among adolescents in Estonia: HBSC survey results, 1994-2006. *BMC Public Health, 8*, 392.

Park, E. J., Koh, H. K., Kwon, J.W., Suh, M.K., Kim, H., & Cho, S. I. (2009). Secular trends in adult male smoking from 1992 to 2006 in South Korea: age-specific changes with evolving tobacco-control policies. *Public Health, 123*(10), 657-664.

Park, S. W. (2007). National policy for adolescent smoking prevention and cessation. *Health and Welfare Policy Forum, 129*, 22-34.

Ranson, M. K., Sinha, T., Morris, S. S., & Mills, A. J. (2006). CRTs-cluster randomized trials or courting real troubles: challenges of running a CRT in rural Gujarat, India. *Canadian Journal of Public Health, 97*, 72-75.

Santelli, J., Carter, M., Orr, M., & Dittus, P. (2009). Trends in sexual risk behaviors, by nonsexual risk behavior involvement, U.S. high school students, 1991-2007. *Journal of Adolescent Health, 44*(4), 372-379.

Serdula, M. K., Gillespie, C., Kettel-Khan, L., Farris, R., Seymour, J., & Denny, C. (2004). Trends in fruit and vegetable consumption among adults in the United States: behavioral risk factor surveillance system, 1994-2000. *American Journal of Public Health, 94*(6), 1014-1018.

Simons-Morton, B. G., Farhat, T., ter Bogt, T. F., Hublet, A., Kuntsche, E., Nic Gabhainn, S., . . . HBSC Risk Behaviour Focus Group. (2009). Gender specific trends in alcohol use: cross-cultural comparisons from 1998 to 2006 in 24 countries and regions. *International Journal of Public Health, 54*(Suppl 2), 199-208.

Song, Y., Park, M. J., Paik, H. Y., & Joung, H. (2010). Secular trends in dietary patterns and obesity-related risk factors in Korean adolescents aged 10-19 years. *International Journal of Obesity, 34*(1), 48-56.

Twisk, W. R. (2003). *Applied longitudinal data analysis for epidemiology: a practical guide*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Van Driel, M. L., Vander Stichele, R., Elseviers, M., De Sutter, A., De Maeseneer, J., & Christiaens, T. (2008). Effects of an evidence report and policies lifting reimbursement restrictions for acid suppressants: analysis of the Belgian national database. *Pharmacoepidemiology and Drug Safety, 17*, 1113-1122.

YRBSS: Youth Risk Behavior Surveillance System. (2012). Retrieved from http://www.cdc.gov/healthyyouth/yrbs/index.htm

Zaborskis, A., Sumskas, L., Maser, M., & Pudule, I. (2006). Trends in drinking habits among adolescents in the Baltic countries over the period of transition: HBSC survey results, 1993-2002. *BMC Public Health, 6*, 67.