

청소년 substance 사용 예방을 위한 연구 : 종단적 관점으로부터*

김 성 은**

이 연구에서는 청소년 약물 사용 행위가 종단적 관점에서 연구되어진다. 이 접근법이 변화율과 시초상태의 모수치에 의해서 대변되는 성장 프로파일의 추정에 사용되어진다. 청소년 약물 사용 행위 예방 프로그램으로부터 얻어진 종단 데이터가 사용되어진다. 청소년 약물 사용 행위 형태에 관한 가설, 성장곡선에 관한 개인차에 관한 가설, 성장에 영향을 주는 배경 변인에 관한 가설이 검증되어진다. 청소년 약물 사용 행위 행위의 발달과정을 모형화하는데 있어서 이차곡선 모형이 적합함이 입증되어진다. 건강 교육 프로그램을 도입했다. 학교들에서 청소년 흡연 행위가 더 작은 비율로 증가되는 것이 보여진다.

청소년 약물 사용은 더 이상 우리 사회 몇몇 개인의 문제가 아니라 국가적 문제가 되었고, 그러므로 사회공토의 관점에서 이해되어야 한다. 사실, 놀랄만한 숫자의 청소년이 흡연 행위에 관여되어 있다. 흡연시장 나이는 예방개인 프로그램의 성공을 좌우하는 중요한 사회적 변인이다. 청소년 약물 사용의 위험요인들은 크게 두 범주로 나뉘어질 수 있다. 위험요인들의 첫 번째 그룹은 사회적·문화적 요소들을 포함하는데, 이 요소들이 행위에 관한 법적인, 규범적인 기대를 공급한다. 두 번째 그룹의 위험요인들은 개인내 환경과 대인간 환경안에 내재하는 요소들이다. 현재로는, 청소년 약물 사용의 위험요인에 관한 지식들이 예방을 위한 만병통치만이 될 수 있는 방법을 제시해주고 있지는 않지만, 예방 개입을 위한 가능한 어떤 방법들을 지적해주고 있다. 위험요인들은 약물 사용 탐닉 이전 단계에 나타나고, 통계적으로 마약 탐닉과 크게 연결되어 있다. 위험

* 이 연구는 본 저자가 IBRD(국제연구개발은행)의 연구위원으로 일한 때 부분적으로 수행되어졌다. 이 연구는 미국 교육부, 미국 국립과학재단, 미국 국립교육통계연구소, 미국 교육학회로부터 저자에게 주어진 연구비(Grant#RED-9452861)에 의해 이루어진 것이다. 이 논문에 나타난 의견은 저자의 의견을 반영하며, 반드시 소속기관 또는 연구비 수혜기관의 의견인 것은 아니다. 이 논문의 초기판은 미국 교육학회 연차학술대회(1999. 4. 16~19), 미국 서부심리학회 연차학술대회(1999. 4. 29~5. 2), 미국 중독의학회(1998. 11. 7~9)의 연구학술대회에 발표된 바 있다.

** 남가주대학 교육대학원 의과대학 예방의학과 · 캘리포니아 주립대학교 심리학과

요인에 초점을 맞춘 접근법을 위험요인들의 선구요인들을 악화시키거나 제거시키는 것에 의해 약물 탐닉을 예방하는 것을 추구한다.

이 연구는 예방연구의 가능성이 큰 한 방법은 발달적 관점으로부터 청소년 약물남용에 있어서 초기 위험요인을 예방하는 데 있다는 것을 암시, 제안한다. 정책과 건강교육은 청소년 약물남용의 발달곡선을 이해하는 데 좀더 민감해질 필요가 있다. 성장곡선을 이해하는 것은 청소년 약물남용 행위의 초기상태와 성장률에 대해 이해하는 것을 필요로 한다. 청소년 약물남용에 관한 많은 연구들이 과거 수십년간에 행해졌고 약물남용의 위험요인·보호요인을 찾아내는데 경험적 기반을 제공하고 있다. 축적된 연구결과들은 약물남용에 관한 개념적 모델의 기초를 제공하여 왔다. 청소년기가 약물남용 행위를 촉발시키는데 특별히 취약한 연령대라는 것은 잘 알려져 있다. 하지만 모든 청소년들이 똑같이 위험에 노출되어 있다는 것은 아니다. 어떤 청소년들은 다른 청소년들보다 특별히 취약하다. 따라서 위험요인과 보충요인을 밝혀내고, 그런 요인들이 작용하는 작용기제를 밝혀내는 것이 중요하다. 약물남용에 관한 많은 연구들이 이 취약한 연령층에 효과적으로 작용하는 예방접근을 개발시키기 위해 청소년층에 초점을 맞추어 왔다. 많은 연구들이 청소년 약물남용의 상관변인들과 예측인자들은 밝혀내는데 공헌해왔다. 청소년 약물남용과 관련되어 있는 사회환경적 요인들은 가족 또는 친구들의 약물사용에 대한 인가(인정), 약물남용에 관한 가족 또는 친구 모델, 약물남용을 향한 친구들의 압력, 약물에의 접근을 포함한다(Murraray & Hannen, 1990). Hawkins와 그 동료 연구자들의 사회적 발달 모형(Hawkins, Lishner, Catalano & Howard, 1986)은 초기 이론가들의 연구들이 조합하였다. Hawkins 등은 사회통제이론(Hirschi, 1969)과 사회학습이론(Bandura, 1977)의 요소들을 포함하였고, 약물남용을 발달적 관점으로부터 접근하였다.

본 연구에서 저자는 청소년 흡연행위를 발달적 관점에서 잠재성장곡선 분석을 적용하여 연구한다. 성장곡선 분석의 기본적 형태를 사용하여, 본 연구는 성장곡선을 대표하는 두 모수치 초점을 둔다. 다시 말하자면, 성장의 초기상태와 성장률의 두 모수치에 초점을 맞춘다. 학교 단위 흡연예방 프로그램으로부터 얻어진 종단자료가 사용되어지며, 청소년 흡연의 두 가정, 즉 선형적 성장, 이차곡선적 성장의 두 가정이 고려되어진다. 선형적 성장모형은 흡연의 직선관계적 모형을 말하는 것이고, 곡선적 성장 가정은 청소년 흡연행위가 가속화하는 속도로 발전했다가 후기에는 속도가 떨어지는 것을 가정한다. 학교를 분석의 단위로 삼아서, 결과변인은 “지난달의 학교단위 흡연의 수준”이다. 학교는 5시점에서 관찰되어진다. 학교단위 수준에서 두 변인, 즉 예방조건(프로그램 조건 또는 통제 조건)과

학교유형(사립 또는 공립)이 성장곡선의 차이에 끼치는 영향을 연구하기 위해 사용되어진다.

성장을 측정하는 것은 사회과학자들에게 있어서 아주 매력적인 도전이었다. 개인차이 또는 성장곡선을 더욱 잘 이해하기 위해서는 모형안에 시간변인을 포함하는 것이 필수적이다. 모형안에 시간변인을 포함하는 것은 일종의 성장곡선 추적분석으로 간주된다. 성장곡선 모형은 생물·의학통계, 교육통계, 심리측정과 같은 다양한 분야에 그 전통을 갖고 있다.

성장분석모형은 결과행위의 측정을 시간과 다른 측정치들의 함수로써 고려한다. 가장 빈번히 고려되는 요소들 중 두 가지는 성장의 시초상태와 성장률이다. 이 두 성장요소들 가운데의 체계적 변화를 이해하는 것은 필수적이다. 한 좋은 방법은 개인의 배경 변인들을 이해하는 것이다. 어떤 요인들이 청소년들의 높은 약물남용 수준에 영향을 끼치는 지를 밝혀내는 것이 중요하다. 더욱이 다른 종류의 청소년 그룹들은 배경 변인수에 따라 다른 성장곡선을 나타내는 것이 예측된다.

잠재성장곡선모형(LGM)은 발달을 나타내는 한 방법으로 개발되었으며, 개인 행위를 발달의 함수로서, 반복측정하는 것을 포함한다. 예를 들어, 청소년 흡연의 발달적 변화는 LGM에서 나이의 함수로서 모형화될 수 있다. 흡연행위의 종단 측정은 두 요인 - 흡연의 시초상태와 발달곡선의 요인으로 모형화될 수 있다. 나아가서 이 두 요인들은 다른 흡연과 관련된 행위들의 함수로 간주될 수 있다. LGM 방법에선 평균 벡터와 공변량 매트릭스가 요구된다.

Meredith와 Tisak(1990)은 간단한 두 커브 잠재곡선 모형을 개발했다. 두 외부 잠재요인 ξ_1 과 ξ_2 가 모형에서 사용된다. 선형성장곡선 가정으로 시작하는 LGM은 다음과 같이 표현된다.

$$y_{ij} = \lambda_{0i} \eta_{0j} + \lambda_{1i} \eta_{1j} + \varepsilon_{ij}, \quad (1)$$

$$\eta_{0j} = u_0 + \gamma_{01} \xi_{1j} + \gamma_{02} \xi_{2j} + \xi_{0j}, \quad (2)$$

$$\eta_{1j} = u_1 + \gamma_{11} \xi_{1j} + \gamma_{12} \xi_{2j} + \xi_{1j}, \quad (3)$$

공식 1, 2, 3은 평균과 공변량 구조방정식이다. 첫 번째 공식은 측정모형을 나타내고, 나머지 두 공식은 잠재변인 간의 회귀를 나타낸다. y_{ij} 는 개인의 시간별 측정을 나타내고, η_{0j} 와 η_{1j} 에 의해 예측된다. 나아가서 η_{0j} 와 η_{1j} 는 초기상태와 선형 성장곡선을 나타내는 잠재 변인이다. η_{0j} 와 η_{1j} 요소는 η_{0j} 와 η_{1j}

요소는 ξ_{ij} 와 ξ_{2j} 에 의해 예측된다. 전형적인 구조방정식 모형의 기본가정이 요구 된다. 즉 회귀계수들과 잔차들이 평균 μ 와 변량 σ^2 를 가지고 정상분포하는 것이 요구 된다. 무선효과 모형으로서 그 무선폭형 효과는 ξ_{0j} 와 ξ_{1j} 의 변량에 의해 표현되고 기본적 구조방정식 모형의 잔차변량인 ε_{ij} 에 의해 표현된다. 측정의 오차 변인은 정상분포하고, 시간에 따라 변치 않음이 가정된다.

LGM은 성장의 좀더 복잡한 모형도 다룰 수 있는데, 이차곡선 성장 모형이 등식 1에 더해질 수 있다.

$$y_{ij} = \lambda_{0i} \eta_{0j} + \lambda_{1i} \eta_{1j} + \lambda_{2i} \eta_{2j} + \varepsilon_{ij}, \quad (4)$$

η_{2j} 가 곡선성장을 나타내는 또 하나의 잠재변인으로서 더해진다. 이차곡선 가정은 λ_{2i} 을 알려진 상수에 고정시킴으로서 되어진다. 새 요인 η_{2j} 는 선별 변인 ξ_{1j} , ξ_{2j} 에 회귀된다.

$$\eta_{2j} = u_2 + \lambda_{21} \xi_{1j} + \lambda_{22} \xi_{2j} + \xi_{2j}, \quad (5)$$

I. 방 법

흡연예방 프로그램으로부터 얻어진 종단자료가 사용된다. 50개의 중학교(통제 학교 23, 프로그램학교 27)가 사용되었는데 이 학교들은 미국 중서부에 있는 학교들로 우선 할당 되었다. 총 2,779 학생들이 조사되었다. 4번의 추적조사가 6달 후, 그리고 1년후, 1년후, 1년후에 이루어졌다. 학생들은 지난달에 얼마나 흡연을 했는지 질문되었다. 각 학교에서 흡연한 학생들의 비율이(%) 결과 변인으로, 두 *covariate*가 사용되어졌다. 이 두 조건변인은 그룹 멤버십 (GROUP=0 : 통제그룹, GROUP=1 : program 그룹), 학교유형 (TYPE=0 : 사립, TYPE=1 : 공립)이다.

그림 1은 선형모형의 개념적 모형을 나타냈다. 초기상태와 관련된 요인 부하치는 1로 고정된다. 반면에 성장률과 관련된 요인 부하치는 측정치가 얻어지는 시점을 반영하게 고정된다. 이 연구에서는 측정 시점을 반영하도록 1, 3, 5, 7로 고정된다. 반면 초기상태는 0으로 고정된다. 이차곡선 가정에서는 성장률 요인이 이차함수를 나타내도록 더해져야 한다. 그 요인부하량은 0, 1, 9, 25, 49로 고정된다.

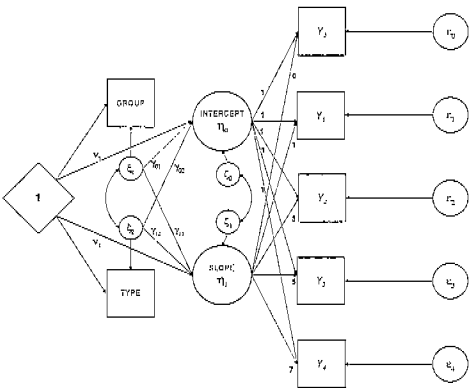


Figure1. the latent Curve Model

II. 결 과

평균과 표준편차가 표 1에 나타난다. 그들은 5시점에서의 일반 총열량의 평균과 표준편차이다.

Table 1. Mean Prevalence of Cigarette Monthly Use by Group and School Type^a

Cigarette Monthly Use	Wave 0	Wave 1	Wave 2	Wave 3	Wave 4
Total (N=50)	10.98 (8.08)	14.96 (11.33)	19.02 (10.62)	23.56 (8.24)	26.69 (12.48)
GROUP					
Control (N=23)	11.15 (8.78)	17.61 (13.11)	20.66 (10.25)	24.36 (7.72)	30.22 (14.07)
Program (N=27)	10.85 (7.60)	12.70 (9.23)	17.63 (10.93)	22.89 (8.74)	23.68 (10.27)
TYPE					
Private (N=28)	8.16 (8.19)	10.68 (11.09)	16.09 (11.44)	23.39 (9.73)	27.68 (15.49)
Public (N=22)	14.59 (6.46)	20.41 (9.28)	22.75 (8.31)	23.79 (6.05)	25.43 (7.21)
TYPE by GROUP					
Control-Private (N=12)	7.84 (9.87)	13.23 (14.95)	19.09 (11.81)	25.13 (10.20)	32.37 (18.78)
Control-Public (N=11)	14.76 (5.92)	22.39 (9.17)	22.36 (8.46)	23.52 (3.92)	27.87 (6.00)
Program-Private (N=16)	8.40 (7.02)	8.76 (6.95)	13.84 (10.98)	22.08 (9.48)	24.16 (11.92)
Program-Public (N=11)	14.42 (7.24)	18.43 (9.39)	23.14 (8.55)	24.05 (7.83)	22.98 (7.75)

a. Standard deviations are reported in parentheses.

선형가정으로부터 얻어진 결과는 표 2에 나타난다.

Table 2. Parameter estimates from LGM with linear growth curve

Parameter	Estimate	Standard Error
ν_0	12.01	(1.38) **
γ_{01}	-1.13	(2.40)
γ_{02}	9.11	(2.41) **
γ_{10}	2.19	(0.25) **
γ_{11}	-0.57	(0.43)
γ_{12}	-1.60	(0.43) **
$\sigma^2(\xi_0)$	50.35	(14.59) **
$\sigma^2(\xi_1)$	1.05	(0.48) +
$\sigma(\xi_0, \xi_1)$	-2.08	(2.07)
$\sigma^2(\varepsilon)$	40.74	(4.75) **
		$\chi^2_{20}=50.44$
		p < 0.01

+. Significant at .10 level; *. Significant at .05 level; **. Significant at .01 level.

선형가정에서 LGM결과는 통제그룹에서 시초상태가 12.02%선이고 매 6개월마다 2.19% 증가함이 나타난다. 학교타입을 고정시켰을 때, 프로그램학교는 통제학교보다 흡연량이 1.13% 낮고, 프로그램학교에서는 성장률이 통제학교보다 0.57%가 낮게 나타났다. 학교 멤버쉽을 고정시키고 보면, 공립학교는 사립보다 9.11%가 높고, 사립학교와 비교하면 성장률은 매 6개월마다 1.6%씩 떨어진다.

χ^2 적합도 측정치는 이 모델이 자료에 잘 부합하지 않음을 나타낸다. 다시 말해 선형가정은 받아들여지지 않는다.

이차성장곡선 가정으로부터의 결과는 표 3에 나타난다. χ^2 적합도 값은 이차곡선도 자료에 완벽히 부합하지는 않지만, 그래도 선형가정보다는 훨씬 잘 부합함을 나타낸다.

Table 3. Parameter estimates from LGM with quadratic growth curve

Parameter	Estimate	Standard Error
ν_0	11.36	(1.27) **
γ_{01}	-1.73	(2.26)
γ_{02}	7.82	(2.27) **
γ_{10}	3.05	(0.59) **
γ_{11}	0.20	(1.18)
γ_{12}	0.06	(1.18)
γ_{20}	-0.12	(0.10)
γ_{21}	-0.11	(0.19)
γ_{22}	-0.24	(0.19)
$\sigma^2(\xi_0)$	39.34	(13.16) **
$\sigma^2(\xi_1)$	3.75	(3.94)
$\sigma^2(\xi_2)$	0.19	(0.10)
$\sigma(\xi_0, \xi_1)$	6.21	(5.10)
$\sigma(\xi_0, \xi_2)$	-0.95	(0.79)
$\sigma(\xi_1, \xi_2)$	-0.83	(0.60)
$\sigma^2(\varepsilon)$	31.67	(4.52) **
		$X^2_{14} = 26.62$
		p = 0.02

+. Significant at .10 level; *. Significant at .05 level; **. Significant at .01 level.

III. 논 의

본 연구로부터의 결과는 한국의 청소년들에게도 대체적으로 적용될 수 있다. 학교단위 예방프로그램은 한국에서도 효과가 있을 것이다. 하지만 약물남용의 촉발과 발달적 주도에 영향을 주는 사회문화적 요인이 다르므로 성장곡선의 형태는 아마 좀 차이가 있을 것이다. 잠재성장곡선 모형으로 한국 청소년의 발달곡선을 추적해 보는 것은 가치있을 것이다.

청소년 약물남용 예방을 위해서 초기의 예방이 필수적이다. 정부의 정책 또는 연구의 초점은 청소년 흡연의 발달곡선을 추적하는데 중점을 둘 필요가 있다(중단적 디자인은 예방연구에 있어서 중요하다).

이차성장곡선 가정을 가지고 시도한 LGM 분석은 본 연구에서 직선 모형보다 훨씬 더 자료에 잘 부합함이 밝혔다. 이 결과는 성장률이 초기에는 가속화되었다가 속도가 떨어지고 잠잠해짐을 나타낸다. 이 패턴은 청소년 흡연에 대한 보

다 자세한 이해를 제공해 준다. 비선형모형은 우리로 하여금 약물남용의 가속패턴을 테스트해볼 수 있도록 한다. 따라서 이차성장곡선모형은 언제 청소년들이 가속화된 약물남용을 하는지에 관한 질문에 대한 답을 제공해줄 수 있다.

건강교육분야의 많은 연구들이 공변량 구조분석을 채택해 왔음에도 불구하고, 발달성장곡선 모형은 청소년 흡연연구에 많이 적용돼 오지 않았다. 이 접근법은 다양한 분야의 연구자들이 건강교육에 있어서, 발달과정과 성장곡선 분석에 있어 다양한 방법을 적용할 수 있는 가능성을 시사한다.