

## 남자 고등학생 흡연자의 영양상태 판정 및 흡연관련 요인분석\*

- 1. 식이 섭취 실태와 체내 지질 및 항산화 비타민 영양상태 -

김정희<sup>†</sup> · 임재연 · 김경원

서울여자대학교 자연과학대학 영양학과

### Assessment of Nutritional Status and Factors Related to Smoking in Adolescent Males

- 1. Dietary Intakes and Nutritional Assessment of Serum Lipids and  
Antioxidant Vitamins in Adolescent Male Smokers -

Jung Hee Kim,<sup>†</sup> Jae Yeon Lim, Kyungwon Kim

Department of Nutrition, Seoul Women's University, Seoul, Korea

#### ABSTRACT

This study was done to investigate the effect of adolescent smoking on dietary intakes and nutritional status of serum lipids and antioxidant vitamins. Subjects were 82 smokers whose average pack-year was 0.73, and 85 nonsmokers of male technical high school students in Seoul. Anthropometric measurement was performed and % body fat was also analyzed by Bioelectrical Impedance Fatness Analyzer(GIF-891). Dietary intakes and habits were examined through questionnaires and nutrient intakes were analyzed by Computer Aided Nutritional (CAN) analysis programs. Serum TG and total cholesterol levels were measured by Spotchem sp-4410 and serum HDL-cholesterol levels were measured by test kit. Serum vitamin C level was measured by 2,4-dinitrophenylhydrazine method and serum levels of vitamin A and vitamin E were measured by HPLC. All data were statistically analyzed by SAS PC package program. There was a significant difference in body fat percentage and systolic blood pressure while other anthropometric measurements were not different between smokers and nonsmokers. Caloric intakes(2335kcal) in adolescent smokers tended to be higher than that of nonsmokers (2,175kcal) but the difference was not statistically significant. Intakes of protein(76.67g) and niacin(16.49mg) in adolescent male smokers were significantly higher( $p < 0.05$ ) than those of nonsmokers although other nutrient intakes were not significantly different. Analysis of serum lipids showed that serum HDL-cholesterol level of smokers was significantly lower( $p < 0.05$ ) than that of nonsmokers, whereas other lipid levels were not significantly different. Serum vitamin C level was also significantly lower( $p < 0.05$ ) in adolescent smokers than in nonsmokers.

\*이 논문은 1997년 한국학술진흥재단의 자유공모과제 연구비에 의하여 연구되었음.

<sup>†</sup>Corresponding author : Jung Hee Kim, Department of Nutrition, Seoul Women's University, #126 kongnung 2-dong, Nowon-gu, Seoul 139-774, Korea  
Tel : 02) 970-5646, Fax : 02) 976-4049  
E-mail : jheekim@swift2.swu.ac.kr

In addition, serum vitamin E level, which was 7.85mg/l in smokers, was lower than that of 9.20mg/l in nonsmokers( $p < 0.05$ ) while serum vitamin A level was not significantly different between the two groups. These results indicate that cigarette smoking in adolescence decreases serum levels of HDL-cholesterol, vitamin C and vitamin E even though their smoking history is very short. (*Korean J Community Nutrition* 3(3) : 349~357, 1998)

**KEY WORDS** : dietary intakes · adolescent male smokers · serum lipids · antioxidant vitamins · nutritional status.

---

## 서 론

---

지속적인 흡연은 동맥경화성 심장 혈관 질환, 각종 암 질환 및 폐쇄성 호흡기 질환 등을 일으키는 것은 이미 알려진 사실이다(Aronow 1978 ; Nilsson 1996). 관상 동맥질환에 의한 사망률은 흡연량에 따라 증가하며 이같은 영향은 젊은 연령층의 남자에서 뚜렷하며 이 중 약 절반 정도가 흡연과 관련되어 조기 사망한 것으로 보고되어 있다(Kannel & Sehatzkin 1985). 흡연은 또한 HDL-콜레스테롤을 낮추고 LDL-콜레스테롤을 증가시킴으로써 HDL-콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤비를 낮추어 혈중 지방 상태를 변화시켜 간접적으로 심장 혈관 질환을 유발시키는데 기여한다(Gordon 등 1977 ; Yarnell 1996). 폐암에 의한 사망률도 흡연량에 따라 증가하며, 젊은 나이에 일찍 흡연을 시작하는 것이 폐암 발생에 크게 영향을 미치는 것이 밝혀져, 15세에 흡연을 시작했을 경우 25세에 시작한 경우 보다 60세가 되었을 때 폐암의 위험률이 3배가 된다고 한다(Royal College 1971).

담배 연기에는 체내에서 지질과산화물을 개시하고 공급할 수 있는 유리 라디칼을 생성하는 많은 화합물들이 존재하며, 그로 인해 항산화 물질 고갈 및 단백질과 지질의 손상을 가져올 수 있다. 따라서 흡연자는 비흡연자에 비해 혈액내 항산화 영양소의 농도가 매우 저하되어 있다. 이러한 현상은 주로 담배로 인해 흡연자의 산화 스트레스가 증가되어, 이에 대항하기 위한 체내 항산화 물질의 소모가 많아지기 때문인 것으로 해석된다. 담배 연기 중에 일부 물질은 항산화 영양소를 직접 분해해 버리며 특히 비타민 C는 흡연시 직접 반응하므로 흡연은 체내 비타민 C를 고갈시키는 직접적인 원인으로 알려져 있다(Handelman 등 1996).

체내에서 생성된 불안정한 유리 라디칼은 과산화 과

정을 통해 세포막에 있는 다가 불포화 지방산과 반응하여 그 결과 세포에 손상이 오게 된다. 비타민 E는 유리 라디칼을 중화하고, 다가 불포화 지방산의 과산화를 방지할 수 있기 때문에 유리 라디칼 관련 손상에 대한 폐의 중요한 방어 성분이 될 수 있다(Handelman 등 1996).

흡연은 각종 질병의 원인일 뿐만 아니라 습관성 증독을 일으키며, 신체적 발육이 완성되지 않은 상태에서의 청소년 흡연은 질병 발생에 더욱 큰 영향을 끼칠 수 있고, 성인기에 시작한 경우보다 니코틴 중독에 더 쉽게 빠질 수 있으므로 성인 흡연 보다 더 큰 문제로 인식되어야 한다(서일 등 1988). 우리나라 흡연 실태는 흡연자들 다수가 중·고등학교 시절에 흡연을 시작하며(김일순 1988), 해를 거듭할수록 흡연 시작 연령이 차츰 낮아지고 있고 여성 흡연을 및 남자 청소년들의 흡연율이 점차 증가하고 있다(남정자 등 1995 ; 이해숙 등 1989). 고등학교 3학년 남학생들의 흡연율을 외국과 비교해 볼 때 일본의 약 2배, 미국의 약 3배에 이르고 있어(Minowa & Osaki 1991) 청소년 흡연의 심각성이 대두되고 있다(김일순 1992).

흡연과 건강을 관련지어 영양 섭취(Cade & Margette 1991), 혈중 지질상태(Thompson 등 1993), 혈중 항산화 영양소 상태(김정희 · 문정숙 1997) 그리고 흡연과 폐, 심장 질환 발생 빈도와와의 관계(박종구 1988) 등의 선행 연구가 있었으나 이는 여대생, 남·여 근로자 및 성인을 대상으로 한 경우가 대다수였고 성장기 청소년에 관한 자료는 흡연요인 등 사회 심리학적 조사가 대부분이었다. 이에 청소년기 남학생을 대상으로 흡연자와 비흡연자간에 영양소 섭취량, 식습관 및 생활 습관, 혈액 내 지질 농도 및 항산화 영양소 상태를 조사하여 흡연이 청소년기 남학생들의 체내 영양상태에 미치는 효과를 조사하고자 하였다.

## 조사대상 및 방법

### 1. 연구 대상자

본 연구는 1997년 하반기에 서울 모 공업 고등학교 1학년 남학생 300명을 대상으로 실시되었다. 조사에 응했던 남자 청소년 중 조사 당시 담배를 피우고 있었던 학생 100명을 흡연군으로, 조사 당시 담배를 피우지 않았던 학생 100명을 무작위로 선정하여 비흡연군으로 분류하였다. 이 중 담배를 피우다가 끊은 사람, 설문지 대답 및 식이 섭취 조사를 불성실하게 한 사람, 질병이나 건강상에 이유로 비타민제나 특정한 약 또는 건강 보조식품을 복용하는 사람, 혈액 응고 및 부족으로 생화학적 분석이 불가능한 사람을 제외하고 흡연자 82명과 비흡연자 85명을 본 연구의 연구 대상으로 선정하였다.

### 2. 신체계측 및 혈압, 체지방 측정

신체계측 조사는 신장계와 체중계를 이용하여 신장과 체중을 측정하였고, 허리와 엉덩이 둘레를 측정하여 이로부터 허리 둘레/엉덩이 둘레의 비를 계산하였다. 혈압은 의자에 앉은 자세에서 심장과 같은 높이에 놓인 왼팔의 상완 동맥에 cuff를 감고 10분간 안정을 취한 후 수동 혈압계를 이용하여 반복 측정하여 평균값을 계산하였다. 체지방 측정은 공복시에 Bioelectric Impedance Analysis 방법으로 Bioelectric Impedance Fatness Analyzer(GIF-891)로 측정하였다.

### 3. 일반사항 및 생활습관, 식습관 및 식이 섭취 조사

조사 대상자의 일반 특성, 생활 습관 및 식습관은 설문조사를 이용해 조사원들의 직접 면접에 의해 이루어졌고, 식습관 조사는 아침, 점심 그리고 저녁 결식 여부, 규칙적인 식사 여부, 식사량의 정도를 조사하였다. 또한 흡연이 미각에 미치는 영향을 알아보기 위해서 단맛, 쓴맛, 신맛, 매운맛과 짠맛의 기호도와 기름진 음식에 대한 기호도를 조사하였다. 기호의 정도는 매우 좋아한다를 5점, 좋아하는 편이다를 4점, 보통이다를 3점 싫어하는 편이다를 2점, 매우 싫어하는 편이다를 1점으로 하여 점수화 하였다. 영양소 섭취 실태는 조사 대상자들의 2일간의 자가 기록을 근거로 한국영양학회에서 개발된 CAN(Computer Aided Nutritional analysis program, 일반용)을 이용하여 조사원과 대상자들이 함께 분석하였고, 이를 한국인 영양권장량(1995)과 비교

하였다.

### 4. 흡연 여부 및 흡연자의 흡연력

조사 대상자의 흡연 유무는 설문 조사를 이용해 조사원들의 직접 면접에 의해 이루어졌으며, 흡연자의 흡연력은 하루 한갑(20개피)을 피우는 것으로 환산하여 계산하였다.

### 5. 혈액채취 및 혈청 분리

채혈은 아침 공복시 상완정맥에서 일회용 주사바늘과 진공 혈액 채취기를 사용하여 시행되었고, 채취된 혈액은 4℃, 3000rpm에서 20분간 원심분리 하여, 혈구와 혈청을 분리하여 비타민 C 분석 및 HDL-콜레스테롤 분석을 위한 혈청을 제외하고 나머지 혈청은 액체 질소를 사용하여 급속 냉동하여 분석할 때까지 -80℃에서 보관하였다.

### 6. 생화학적 분석

#### 1) 혈청 비타민 C 농도 측정

혈청 비타민 C 분석은 혈청에 0.75M의 metaphosphoric acid를 가해 제단백시킨 후 2,4-dinitrophenyl hydrazine method(Pesce & Kaplan 1987)에 의하여 혈청 분리 당일 분석하였다.

#### 2) 혈청 비타민 A, 비타민 E 농도 측정

지용성 비타민인 비타민 A와 비타민 E 농도는 혈청에서 n-hexane으로 비타민 A와 E를 추출하였다. 이를 Bieri 등(1979)의 방법을 수정하여 HPLC로 측정하였으며, 측정시 detector는 UV absorbance detector를 사용하였고, column은 Nova-Pak C18(3.9×150mm) column을 사용하였으며, mobile phase는 methanol과 증류수를 95 : 5로 섞어 사용하였고 flow rate는 1.0ml/min이었으며 파장은 292nm였다. 이 때 비타민 E의 함량은  $\alpha$ -tocopherol의 함량이 측정되었고 비타민 A의 함량은 retinol의 함량이 측정되었다.

#### 3) 혈청 중성 지질 및 콜레스테롤 농도 측정

혈청의 중성지방과 총콜레스테롤 함량은 Spot-chem (Arkray社, Japan)을 이용하여 측정하였고, 혈청의 HDL-콜레스테롤 함량은 영동제약 kit 시약을 이용해 효소법으로 측정하였다. VLDL-콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 함량은 Friedwald 등(1972)의 공식을 이용하여 계산하였다.

7. 자료분석 및 통계처리

수집된 자료는 SAS(Statistical Analysis System) package를 이용하여 통계처리 하였으며(허명희 등 1996), 흡연군과 비흡연군 간의 유의성 검증은  $p < 0.05$  수준에서 Student's t-test와  $\chi^2$ -test로 하였다.

결과 및 고찰

1. 신체계측, 혈압 및 체지방

조사대상자들의 연령, 신체 계측치, 혈압 및 체지방 측정값을 Table 1에 나타내었다. 흡연자의 평균 연령은 15.7세, 비흡연자 15.7세로 차이가 없었다. 또한 두 군간에 평균 신장과 체중도 차이가 없었고, 이는 연령별 체위 기준치(한국영양학회 1995)인 신장 172cm, 체중 63kg 비교 해 볼 때 유사한 값이었다. 일반적으로 흡연자가 비흡연자보다 체중이 낮다고 인식되고 있으나 남자대학생을 대상으로 한 연구(박정아 1995)에서 흡연자와 비흡연자의 체중이 유의적인 차이를 보이지 않았다고 보고해 본 연구와 같은 양상을 보였다. 흡연이 체중에 미치는 영향은 나이와도 관련이 있으며, 젊은 흡연자인 경우 흡연력이 짧아 흡연으로 인한 체중 감소 효과가 비교적 적게 나타난 것으로 생각된다(Khosla & Lowe 1972). 본 연구 대상자의 흡연력(pack-year)도 하루에 한갑 피우는 것을 기준으로 계산한 결과 평균 흡연력은 약 0.73년으로 비교적 짧았다.

체내 체지방 함량은 흡연자가 비흡연자보다 유의적으로 낮았고( $p < 0.05$ ), 수축기 혈압과 이완기 혈압 수치는 흡연자 119.9mmHg, 75.7mmHg, 비흡연자 125.1mmHg, 77.1mmHg로 수축기 혈압이 흡연자가 더 낮았다. 이는 흡연자가 비흡연자보다 안정시 심박동수가 증가했다는 보고(Gidding 등 1995)나, 담배의 니코틴

은 심박동수 및 혈압을 증가 시키고, 특히 심장 질환이 있는 사람에게 부정맥을 초래한다는 보고(Domino 1973)와 다소 상반된 결과를 보였다.

2. 생활습관, 식습관 및 기호도 조사

흡연자와 비흡연자와의 생활습관의 차이를 조사하기 위하여 평균수면 시간과 정기적인 운동 여부에 대한 조사를 한 결과(Table 2) 흡연자와 비흡연자 사이에 유의적인 차이가 없었다. 이는 흡연력이 짧아 흡연 유무에 따른 차이를 볼 수 없었으리라 생각된다. 단지 흡연자의 월별 용돈(66,898원)이 비흡연자의 월별 용돈(30,216원)보다 유의적( $p < 0.05$ )으로 높아 흡연자가 더 많은 용돈을 사용하는 것으로 나타났다.

식습관을 조사해보면 흡연자가 비흡연자보다 아침 결식률이 유의적으로 높았으며, 식사시간의 규칙성을 묻는 물음에는 흡연자, 비흡연자 모두가 불규칙적이라 답한 비율이 각각 69.9%, 65.6%이었다(Table 3). 본 연구 결과 이번 연구에 참가했던 남자 청소년들은 식사 습관이 불규칙적이고 아침 결식률이 높은 것을 볼 수 있었고, 이는 성장기 청소년에게 바람직하지 못한 양상이라 여겨진다.

Table 2. Average time spent for sleeping and exercise status of adolescent male students

	Smokers (n=82)	Nonsmokers (n=85)	Significance
Average sleeping time(hour)	7.1	7.3	NS <sup>1)</sup>
Exercise status(%)			
Yes	61	70.3	NS <sup>2)</sup>
No	59	29.7	NS

1) not significantly different at  $p < 0.05$  by Student's t-test

2) not significantly different at  $p < 0.05$  by  $\chi^2$ -test

n : number of subjects

Table 1. Selected characteristics of adolescent male students

	Smokers(n=82)	Nonsmokers(n=85)
Age(year)	15.7 ± 0.1	15.8 ± 0.1
Height(cm)	171.0 ± 0.6	170.4 ± 0.5
Weight(kg)	62.4 ± 1.2	62.8 ± 1.2
Body fat(%)	17.3 ± 0.6	19.2 ± 0.6*
Waist/Hip	0.78 ± 0.00	0.78 ± 0.00
SBP(mmHg)	119.9 ± 1.3	125.1 ± 1.2**
DBP(mmHg)	75.7 ± 0.9	77.1 ± 0.8

Mean ± SE

\* :  $p < 0.05$  by Student's t-test

\*\* :  $p < 0.01$  by Student's t-test

n : number of subjects

Table 3. Dietary habits in adolescent male students

		Smokers (n=82)	Nonsmokers (n=85)
Skipped meal(%)	Breakfast	82.1 <sup>1)</sup>	54.6*
	Lunch	8.3	27.3
	Supper	9.6	18.2
Regularity(%)	Regular	30.1	34.4
	Irregular	69.9	65.6
Quantity(%)	Over	38.7	35.9
	Proper	54.8	56.5
	Light	6.5	7.6

\* :  $p < 0.05$  by  $\chi^2$ -test

n : number of subjects

흡연은 또한 후각이나 미각을 변화시켜 흡연자의 식품선택에 영향을 미칠 수 있으나(Frye 등 1990), 그 기전은 확실히 밝혀져 있지는 않다. 흡연 유무에 따라 5가지 맛과 기름진 음식에 대한 선호도를 조사한 결과(Table 4) 흡연자와 비흡연자 모두 짠맛에 대한 선호도가 높았고, 쓴맛과 신맛의 선호도는 낮은 편이었다. 선행된 연구에서는 흡연자에게 있어 쓴맛에 대한 최소 감미량이 비흡연자보다 현저하게 높았으며(장건형 1975) 여대생을 대상으로 한 연구(김정희 등 1997)에서는 흡연자가 비흡연자보다 단맛을 더 싫어하는 것으로 나타났다, 이와 비슷하게 또 다른 여대생을 대상으로 한 논문(송미숙 1987)에서는 흡연자가 비흡연자보다 사탕의 기호도는 낮은 반면 커피, 알콜, 매운탕을 선호하고 있었다. 본 연구에서는 흡연자가 비흡연자보다 기름진 음식

식을 더 싫어하는 것으로 나타났다. 그러나 다른 보고(Cade & Margette 1991)에서 흡연자가 비흡연자보다 기름진 음식을 더 선호한다는 보고도 있었다.

또한 흡연 유·무에 따른 알콜과 커피의 섭취 비율을 조사한 결과(Table 5), 커피는 흡연자(55.13%)가 비흡연자(26.26%)보다 유의적으로 높게 섭취하는 것으로 나타났고, 알콜 또한 흡연자(70.73%)가 비흡연자(28%)보다 유의적으로 높게 섭취하는 것으로 나타났다. 이는 흡연자들이 비흡연자보다 커피 섭취량이 높다는 다른 보고(Fisher & Gordon 1985)와 일치하였다. 음주는 흡연과 상승 작용을 일으켜 식도, 구강 및 후두암의 빈도를 증가 시키며 하루에 알콜 45g 이상을 섭취하면서 담배를 40개피 이상 피우는 사람은 구강·인후암에 걸릴 가능성이 담배나 술을 전혀 하지 않는 사람에 비해 15.5배나 높다는 연구 결과(Rothman & Keller 1972)가 있다. 본 연구에서 비교적 흡연력이 짧음에도 불구하고 커피와 알콜의 기호도가 높았다. 이는 흡연자의 흡연력이 더 길어질 경우 커피와 알콜에 대한 건강상의 해를 입게 될 소지가 높을 수 있다고 생각된다.

**Table 4.** Comparison of tastes preference between adolescent male smokers and nonsmokers

Tastes	Smokers	Nonsmokers
Sweet	2.57±0.10	2.68±0.08
Bitter	1.03±0.16	0.90±0.11
Sour	1.65±0.09	1.66±0.10
Hot	2.71±0.17	2.56±0.16
Salty	3.68±0.14	3.70±0.15
Oily	2.67±0.20	3.22±0.24*

Mean±SE

\* : p<0.05 by Student's t-test

n : number of subjects

**Table 5.** Percentage of coffee and alcohol drinker of adolescent male students

	Smokers (n=82)	Nonsmokers (n=85)	Significance
Coffee drinkers(%)	55.13	26.26	p<0.01 <sup>1)</sup>
Alcohol drinkers(%)	70.73	28	p<0.01

1)  $\chi^2$ -test

n : number of subjects

### 3. 영양소 섭취

조사 대상자들의 영양소 섭취량과 그 섭취량을 한국 인 영양권장량과 비교하여 Table 6에 제시하였다. 열량 섭취량은 흡연자 2335.01kcal, 비흡연자 2175.80kcal에서 권장량의 89.8%와 83.7%였고 단백질 섭취량은 흡연자, 비흡연자가 76.67g과 68.01g으로 권장량의 95.8%와 85%이었다. 무기질 및 비타민의 섭취량에 있어서 비타민 C 섭취량(흡연자 75.42mg, 비흡연자 67.56mg)을 제외한 모든 영양소의 섭취량이 흡연·비흡연자 모두에게서 권장량에 미치지 못해 매우 부족한 섭취 실태를 나타냈다. 특히, 비타민 A 섭취량은 흡

**Table 6.** Average daily nutrient intakes of adolescent male students

Nutrient	Smokers(n=82)		Nonsmokers(n=85)	
	Intake	%RDA	Intake	%RDA
Energy(kcal)	2335.01±63.72	89.8	2175.80±69.14	83.7
Protein(g)	76.67±2.59	95.8	68.01±2.37*	85.0
Ca(mg)	442.87±23.0	49.0	452.39±25.28	50.0
Fe(mg)	13.23±0.47	73.5	12.47±0.52	69.2
Vitamin A( $\mu$ gRE)	355.58±21.05	52.0	356.41±26.27	50.9
Vitamin B1(mg)	1.19±0.05	85.0	1.07±0.04	76.0
Vitamin B2(mg)	1.32±0.06	73.0	1.20±0.05	75.0
Niacin(mg)	16.49±0.57	91.6	14.43±0.59*	80.0
Vitamin C(mg)	75.42±8.07	137.0	67.56±5.24	122.8

Mean±SE

\* : p<0.05 by Student's t-test

n : number of subjects

연자 365.58µgRE와 비흡연자 356.41µgRE로 권장량의 52%, 50.9% 정도로 낮았으며, 칼슘의 섭취량도 흡연자, 비흡연자가 각각 442.87mg, 452.39mg으로 권장량 50%에 겨우 이르렀다. 본 조사에서 대상자들의 비타민 A와 칼슘의 섭취량이 지나치게 부족해, 이런 상태로 식습관이 계속 지속된다면 성장기 청소년에게 심각한 영양 장애를 일으킬 수 있으리라 여겨진다. 전반적으로 비흡연자가 흡연자에 비해 영양소 섭취량이 낮았다. 이는 열량 영양소의 섭취가 비흡연자에 비해 흡연자가 높았다는 Picone 등(1892)의 보고와 같은 결과를 보였다. 그러나 영양소의 섭취가 흡연자가 비흡연자보다 낮다는 보고(Bolton-Smith 1993)와 차이가 없다는 기존 보고(Haste 등 1990)도 있다. 이런 상반된 보고는 식이 섭취 조사 방법에 다양성과 조사 방법에 의한 오차로 올 수 있다. 또한 본 연구 조사에서 식이섭취 분석에 사용된 CAN program(일반용)에 음식별 구성 식품 종류 및 양이 공개되지 않아 분석 당시 제시되는 식품명 및 화면상의 그림으로 추정해 가장 흡사한 음식을 설정하여 분석하였으므로, 이로 인해 실제 섭취 영양소량과 차이가 있을 수 있으리라 추정된다.

**4. 흡연 유무에 따른 혈청 지질 양상**

흡연이 혈청 지질에 미치는 영향을 Table 7에 나타내었다. 총콜레스테롤, 중성지방, VLDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤은 흡연군과 비흡연군간에 유의적인 차이는 없었으나 흡연자들의 평균 흡연력이 0.73년으로 비교적 짧음에도 불구하고 항동맥경화성 지단백인 HDL-콜레스테롤 농도가 흡연자들(41.49±0.44mg/dl)이 비흡연자들(46.51±0.53mg/dl)보다 유의적으로

**Table 7.** Serum level of lipids of adolescent male students

	Smokers (n=82)	Nonsmokers (n=85)
Triglyceride(mg/dl)	60.76±4.19	66.05±4.86
Total cholesterol(mg/dl)	137.90±4.30	143.52±2.41
VLDL-cholesterol(mg/dl)	12.15±0.83	13.21±0.97
HDL-cholesterol(mg/dl)	41.49±0.44	46.51±0.53*
LDL-cholesterol(mg/dl)	84.26±5.17	83.28±3.33
Atherogenic index	2.32±0.19	2.09±0.13

Mean±SE

\* : p<0.05 by Student's t-test

VLDL-cholesterol : Triglyceride/5 by Friedwald equation  
 LDL-cholesterol(mg/dl) : Total cholesterol - (VLDL-cholesterol+HDL-cholesterol) by Friedwald equation

Atherogenic index : (Total cholesterol - HDL-cholesterol)/HDL-cholesterol

낮았다. LDL-콜레스테롤 증가는 동맥경화증의 위험인자이며, HDL-콜레스테롤은 항동맥경화 인자여서 HDL-콜레스테롤 증가가 동맥경화증 질환을 감소시킬 수 있다(Gordon 등 1977 ; Solberg & Strong 1983). 또한 1일 흡연량, 흡연 기간 또는 총 흡연량이 증가함에 따라 총콜레스테롤, 중성지방 및 LDL-콜레스테롤은 유의적으로 증가했으며, HDL-콜레스테롤은 유의적으로 감소하였다(김정호·박정일 1994)고 한다. 흡연자의 혈청 HDL-콜레스테롤 농도가 비흡연자보다 낮으며(Hulley 등 1977), 그 차이는 보통 5mg/dl이하로 적은 차이를 보이지만 이러한 적은 차이가 20~30년간 흡연을 했을 때 동맥경화 질환 발생에 큰 영향을 미칠 수 있다고 한다(Henry & McGill 1988). 본 연구에서 흡연자의 HDL-콜레스테롤은 낮으면서 atherogenic index가 비흡연자에 비해 높게 나타났으며, 이는 청소년층의 짧은 흡연력도 혈청 지질에 영향을 미쳐 성인이후의 심혈관계 질환의 위험도를 높일 수 있음을 보여준다.

**5. 흡연 유무에 따른 혈청내 항산화 비타민 농도**

항산화 영양소 중 비타민 C는 자유라디칼 제거제로써 흡연에 의한 산소 라디칼 피해에 첫번째 방어 역할을 하며(Niki 1991), 혈청과 간질액에 가장 많이 존재하는 저분자량의 항산화제로 알려져 있다(Frei 등 1998). 일부 연구(Allard 등 1994 ; Pamuk 등 1994)에서는 흡연이 혈장 비타민 C 농도에 영향을 주지 않는다고 보고하였으나, 많은 다른 연구(김정희·문정숙 1997 ; 박정아 1995 ; Faruque 1995)에서는 혈장 비타민 C 농도는 흡연자가 비흡연자보다 낮았다. 또한 본 연구에서도 청소년 흡연자의 비타민 C 섭취량이 비흡연자의 비타민 C 섭취량보다 많음(Table 6)에도 불구하고 흡연자의 혈청 비타민 C 농도(6.92±0.21mg/l)가 비흡연자의 혈청 비타민 C 농도(8.11±0.32mg/l)보다 유의적으로 낮게 나타났다(Table 8). 이는 흡연에 의해 체내 비타민 C의 농도가 낮아지는 것은 주로 담배로 인해 흡연자의 산화 스트레스가 증가되어 이에 대항하기 위한 체내 항산화 물질의 소모가 많아지기 때문이다. 담배

**Table 8.** Serum levels of antioxidant vitamins in adolescent male students

	Smokers(n=82)	Nonsmokers(n=85)
Vitamin A(mg/l)	0.68±0.01	0.68±0.02
Vitamin C(mg/l)	8.11±0.32	6.92±0.21*
Vitamin E(mg/l)	7.85±0.26	9.20±0.52*

Mean±SE

\* : p<0.05 by Student's t-test

연기 중의 일부 물질(cyanide 등)은 항산화 영양소를 직접 분해해 버리는 것으로 여겨지며 특히 체내 비타민 C와 반응하여 비타민 C를 고갈시키는 직접적인 원인으로 알려져 있다(Handelman 등 1996). 또 Hoeffl(1977)은 흡연시 비타민 C농도가 낮아지는 것에 대한 다른 설명으로써 담배의 니코틴이 부신 수질에서의 카테콜라민 방출을 자극하는데 이에 비타민 C가 카테콜라민 합성과정에 관여하기 때문이라고 하였다.

비타민 C의 영양 상태는 일반적으로 혈청 비타민 C 농도가 0.2mg/dl 이하일 때를 결핍, 0.2~0.4mg/dl일 때를 한계결핍이라 판정한다. 본 연구에서 혈청내 비타민 C 농도의 분포를 조사하였더니, 비흡연군에서는 한계결핍, 결핍에 해당하는 사람이 없었으며, 모두 정상 수준인 0.4~1.0mg/dl에 속하였다. 흡연군에서는 결핍에 해당하는 사람은 없었으나, 한계결핍에 해당하는 사람이 2.2% 존재 하였고 나머지는 모두 정상 범위에 해당하였다. 흡연군 일부에서 한계결핍 대상자가 존재하였으나, 대부분 조사 대상자들의 체내 비타민 C 영양상태가 양호하다고 볼 수 있다. Schectman(1993)의 보고에 의하면 하루의 60mg의 비타민 C를 섭취하는 정상인과 같은 정도의 혈청 비타민 C 농도를 유지하고, hypovitaminosis ascorbic acid로 부터 보호해 주기 위해서는 흡연자는 하루에 200mg이상의 비타민 C의 섭취가 필요하다고 하였다. 하루 20개피 이상의 담배를 피우는 건강한 흡연자와 비흡연자를 대상으로 비타민 C 대사율(metabolic turnover)에 관해 연구한 보고(Kallner 등 1981)에서 비흡연자들에 비해 흡연자들의 비타민 C 대사율이 40%나 높았으며, 흡연자들이 steady state concentration과 total body pool이 비흡연자만큼 도달하기 위해서는 적어도 하루에 비타민 C 140mg을 섭취하여야 한다고 하여 비흡연자보다 흡연자에게 비타민 C 공급을 증가시켜야 함을 설명하고 있다.

혈청내 지용성 비타민 농도를 살펴보면 비타민 A는 흡연자(0.68±0.01mg/l)와 비흡연자(0.68±0.02mg/l) 사이에 유의적인 차이가 없었으며, 비타민 A의 임상적 결핍(혈청내 0.1mg/l 이하)과 경계역(혈청내 0.1~0.3mg/l)으로 나누어 분류하였더니 흡연자와 비흡연자 모두 결핍 및 경계에 해당하는 사람이 없어 체내 비타민 A 영양상태도 비교적 양호하였다고 볼 수 있었다. 비타민 A와는 달리 혈청내 비타민 E 농도는 흡연자(7.85±0.26mg/l)가 비흡연자(9.20±0.52mg/l)보다 유의적으로 낮아 같은 양의 비타민 E를 복용하더라도 흡연

자의 혈관에는 비흡연자에 비해 훨씬 적은 비타민 E가 존재한다. 즉 흡연자는 비흡연자에 비해 소화기관으로부터 비타민 E를 잘 흡수하지 못하거나 또는 흡수된 비타민 E를 더 쉽게 고갈시킬 것으로 여겨진다(Munro 등 1997). 김정희·문정숙(1997)의 흡연 여대생을 대상으로 한 연구에서도 흡연에 의해 비타민 A는 영향을 받지 않으나 비타민 E는 영향을 받는 것으로 나타났고, Handelman 등(1996)의 연구에서도 담배로 인해 혈장에 존재하던 대부분의 지용성 항산화 영양소들이 고갈되었는데 특히 비타민 E의 주요 형태인 알파 토코페롤이 담배 연기에 의해 매우 민감하게 파괴되었으며, 레티놀은 담배 연기에 대해 비교적 안정하였다는 보고를 하였다. 비타민 E 결핍(혈청내 5mg/l 이하) 정도를 조사 하였더니 흡연자에게서 27.66%, 비흡연자에게서 28.72%로 두 군간에 차이는 보이지 않았으나 두 군 모두 27~28%가 정도가 결핍에 해당되고 있었다, 그러나 흡연자와 비흡연자의 평균 비타민 E농도는 일반적인 평균범위(혈청내 5~12mg/l)에 해당되었다.

현재 우리나라에서는 흡연자를 위한 영양권장량이 따로 구분되어 있지 않다. 여러 보고에서 언급되고 본 연구 결과에서도 보이듯이 흡연으로 인해 체내 항산화 비타민 농도가 저하될 수 있고, 이는 항산화 비타민의 생체내 보호 기능을 저하시켜 흡연과 관련된 질병의 위험도를 증가시킬 수 있으므로 흡연자를 위한 각종 영양소의 영양 권장량이 구분되어 제시되어야 하겠다.

본 연구는 대상자들의 흡연 여부 및 정도를 조사 대상자들의 대답에만 의존하였을 뿐, 흡연의 생화학적 지표(혈액, 뇨 그리고 타액에서의 코티닌 또는 니코틴 농도)는 측정하지 못했다. 흡연의 생화학적인 지표 측정과 더불어 지질과산화물 지표 및 무기질, 유리 지방산 등 다른 체내 영양 상태 측정이 필요하겠고, 지속적인 코호트 연구 및 규모가 확대된 단면적 연구가 이어지면 흡연이 청소년기 체내 영양 상태에 미치는 영향은 더욱 뚜렷이 입증될 것이다.

## 요약 및 결론

본 연구는 남자 청소년들을 대상으로 흡연 유·무에 따라 흡연군(82명)과 비흡연군(85명)으로 나누어 식습관 및 생활 습관, 식이섭취량, 신체 계측, 그리고 생화학 검사를 통해 혈청 지질 및 항산화 비타민 농도를 측정해 흡연이 인체의 건강 상태 및 체내 영양 상태에 미

치는 효과를 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 신체 계측 결과 신장, 체중, 나이, 허리 둘레/엉덩이 둘레, 수축기 혈압은 유의적인 차이가 없었으나, 체지방율, 확장기 혈압이 흡연자들에게서 유의적으로 낮게 나타났다.

2) 하루에 한갑을 피우는 것을 기준으로 한 흡연력을 계산한 결과 흡연자들의 평균 흡연력은 0.73년이었다.

3) 수면 시간은 흡연군 1일 7.1시간, 비흡연군 1일 7.3시간이었다. 규칙적인 운동은 흡연군이 한다가 61%, 비흡연군이 한다가 70.3%를 나타내 두 군간에 유의적인 차이는 없었고 두군 모두 규칙적인 운동을 적당히 하고 있었다.

4) 식습관은 아침을 거르는 경우는 흡연군이 비흡연군보다 유의적으로 더 많았고, 식사 시간이 불규칙이라고 대답한 비율이 두 군 각각 69.9%, 65.6%로 유의적인 차이가 없었고, 식사량은 적당하다고 답한 비율이 각각 54.8%, 56.5%정도여서 두 군 모두 식사 시간 및 식사량이 그리 바람직 하지는 못했다.

5) 식품의 맛 및 기호도 분석에서 흡연군이 비흡연군보다 커피와 알콜 섭취량이 유의적으로 더 높았고, 흡연군이 비흡연군에 비해 기름진 맛을 더 싫어하는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).

6) 영양소 섭취량을 분석한 결과 전반적으로 흡연군이 비흡연군에 비해 영양소 섭취량이 높았으며, 특히 단백질과 나이아신은 유의적으로 더높게 섭취하고 있었다. 영양소 섭취량은 권장량과 비교했을 때, 두 군 모두 비타민 C를 제외하고 모든 영양소가 권장량에 미치지 못하였고 특히, 칼슘, 비타민 A의 섭취량은 권장량의 약 50% 정도로 부족하게 섭취하고 있었다.

7) 혈청 지질 농도는 중성지방, 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 그리고 VLDL-콜레스테롤은 유의적인 차이가 없었으나, 흡연군이 비흡연군보다 혈청HDL-콜레스테롤은 유의적으로 낮았다.

8) 흡연군과 비흡연군간의 비타민 C 섭취량은 유의적인 차이가 없었으나, 혈청 비타민 C 농도는 흡연군이 비흡연군보다 유의적으로 낮았다( $p < 0.05$ ).

9) 혈청 비타민 A 농도는 두 군간에 유의적인 차이가 없었으나, 혈청 비타민 E 농도는 흡연군( $7.85 \pm 0.26 \text{mg/l}$ )이 비흡연군( $9.20 \pm 0.52 \text{mg/l}$ )보다 유의적으로 낮았다( $p < 0.05$ ).

본 연구 결과 흡연자들의 흡연력이 비교적 짧은데도 불구하고 흡연자와 비흡연자 간에 체내 항산화 비타민

농도 및 지질농도에 차이를 볼 수 있었다. 흡연력이 더 길어지면 이런 차이는 더 커질 것으로 생각된다. 특히 흡연자의 비타민 A와 비타민 C의 영양소 섭취량이 비흡연자에 비해 부족하지 않음에도 불구하고 흡연자의 혈중 항산화 영양소는 비흡연자보다 부족한 것으로 나타났다. 이에 항산화 영양소의 급원이 될 수 있는 녹색 채소, 과일 및 우유 등의 섭취를 증가 시킬 수 있는 식사 패턴과 지나친 커피 및 알콜의 섭취를 자제하는 식습관을 형성할 수 있도록 지속된 영양교육이 이루어져야 할 것이다.

## 참고문헌

- 김일순(1988) : 흡연과 건강. 의료보험 연합회  
 김일순(1992) : 여성 및 청소년 흡연의 문제와 대책. 의료보협회보 4 : 8-11  
 김정호 · 박정일(1994) : 사무직 남자 근로자들에서 흡연과 혈중 지질 농도와의 관계. *대한산업의학회지* 6(2) : 242-251  
 김정희 · 이화신 · 문정숙 · 김경원(1997) : 흡연 여대생의 식이섭취실태 및 영양상태 평가에 관한 연구-1. 신체 계측 및 식이섭취 실태. *지역사회영양학회지* 2(1) : 33-43  
 김정희 · 문정숙(1997) : 흡연 여대생의 식이섭취실태 및 영양상태 평가에 관한 연구-II. 항산화 비타민의 영양상태 평가. *지역사회영양학회지* 2(2) : 159-168  
 남정자 · 최정수 · 김태정 · 계훈방(1995) : 한국인의 보건의식행태. 한국보건사회연구원  
 이해숙 · 김일순 · 서 일(1989) : 전국 남자 중 · 고등학생들의 2년간의 흡연력의 비교(1988 - 1989). *한국역학회지* 11(2) : 198-208  
 박정아(1995) : 흡연자와 비흡연자의 식이섭취 패턴 및 혈청비타민 수준의 비교. 한남대학교 석사학위논문  
 박종구(1988) : 우리나라에서의 흡연 연구와 앞으로의 과제. *한국역학회지* 10(2) : 146-152  
 서 일 · 이해숙 · 손명세(1988) : 전국 남자 중 · 고등학생의 흡연 실태. *한국역학회지* 10(2) : 219-229  
 송미숙(1987) : 여대생에게 있어서 흡연양상과 흡연이 영양섭취 및 식습관에 미치는 영향 -서울 시내 여자대학생들 대상으로-. 연세대학교 보건 대학원 보건학과 석사 논문  
 장진형(1975) : 식품의 기호성과 관능 검사. 개문사  
 한국영양학회(1995) : 한국인 영양 권장량. 제 6차 개정. 사단법인 한국영양학회  
 허명희 · 한상태 · 최용석(1996) : 개정판 SAS/PC의 길잡이. 자유아카데미  
 Allard JP, Rpyall D, Kurian R, Muggli R(1994) : Effects of beta-carotene supplementation on lipid peroxidation in humans. *Am J Clin Nutr* 59 : 884-890  
 Aronow WS(1978) : Effect of passive smoking on angina pectoris. *New Engl J Med* 299 : 21



- Bieri G, Tolliver JJ, Catignani GL(1979) : Simultaneous determination of alpha-tocopherol and retinol in plasma or red blood cells by high pressure liquid chromatography. *Am J Clin Nutr* 32 : 2143-2149
- Bolton-Smith C(1993) : Antioxidant vitamin intakes in Scottish smokers and nonsmokers : Dose effects and biochemical correlate. *Ann NY Acad Sci* 686 : 347-360
- Cade JE, Margette BM(1991) : Relationship between diet and smoking. Is the diet of smokers different? *J Epidemiol Community Health* 45 : 270-272
- Domino EF(1973) : Neuropsychopharmacology of nicotine and tobacco smoking : Motives and Incentives. VH Winston & Sons Inc Washington DC, pp.5-31
- Faruque O, Khan Mr, Rahman M, Ahmed F(1995) : Relationship between smoking and antioxidant nutrient status. *Br J Nutr* 73 : 625-632
- Fisher M, Gordon T(1985) : The relation of drinking and smoking habits to diet : The lipid research clinics prevalence study. *Am J Clin Nutr* 41 : 623-630
- Frei B, Stocker R, Ames BN(1998) : Antioxidant defenses and lipid peroxidation in human blood plasma. *Proc Natl Acad Sci USA* 85 : 9748-9752
- Friedwald WT, Levy RI, Fredricson DS(1972) : Estimation of concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18 : 499-504
- Frye RE, Schwartz BS, Dorty RL(1990) : Dose-related effects of cigarette smoking on olfactory function. *JAMA* 263 : 1233-1236
- Gidding SS, Xie L, Liu T, Manolio T, Flack JM, Gardin JM (1995) : Cardiac function in smokers and nonsmokers : The CARDIA Study. *J Am Coll Cardio* 26 : 211-216
- Gordon T, Castelli WP, Hjortland MC, Kannel WB, Dawber TR(1977) : High density lipoprotein cholesterol as a protective factor against coronary heart disease. The Framingham Study. *Am J Med* 62 : 707-714
- Handelman GJ, Packer L, Cross CE(1996) : Destruction of tocopherols, carotenoids and retinol in human plasma by cigarette smoke. *Am J Clin Nutr* 63(4) : 559-565
- Haste FM, Brooke OG, Anderson HR, Bland JM, Peacock JL(1990) : Social determinants of nutrient intake in smokers and non-smokers during pregnancy. *J Epidemiol Community Health* 44 : 205-209
- Henry C, McGill J(1988) : The cardiovascular pathology of smoking. *Am Heart J* 115(1) : 250-257
- Hoeffl OS(1977) : Plasma vitamin C levels in smokers. *Int J Vit Nutr Res Suppl* 16 : 127-137
- Hulley SB, Cohen R, Widdoson G(1977) : Plasma high density lipoprotein cholesterol level. Influence of risk factor intervention 238 : 2269-2271
- Kallner AB, Hartman D, Horniy DH(1981) : On the requirements of ascorbic acid in man : Steady-state turnover and body pool in smokers. *Am J Clin Nutr* 34 : 1347-1355
- Kannel WB, Sehatzkin A(1985) : sudden death : Lesson from subsets in population studies. *J Am Coll Cardiol* 5 : 141B
- Khosla T, Lowe CR(1972) : Obesity and smoking habits by social class. *Br J Preven Soc Med* 26 : 249-256
- Minowa M, Osaki Y(1991) : Nationwide survey of smoking prevalence among schoolchildren in Japan. Proceedings of the Second Asia-Pacific Conference on Tobacco and Health, Seoul Korea
- Munro LH, Burton G, Kelly FJ(1997) : Plasma alpha-tocopherol concentrations are lower in smokers than in non-smokers after ingestion of a similar oral load of this antioxidant vitamin. *Clin Sci* 92 : 87-93
- Niki E(1991) : Action of ascorbic acid as scavenger of active and stable oxygen radicals. *Am J Clin Nutr* 54 : 1119S-1124S
- Nilsson R(1996) : Environmental tobacco smoke and lung cancer. *Ecotoxicol Environ Safety* 34 : 2-17
- Ohkawa H, Ohishi N, Aogi K(1979) : Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. *Anal Biochem* 95 : 351
- Pamuk ER, Byers T, Coates RJ, Vann JW, Sowell AL, Guntner EW, Glass D(1994) : Effect of smoking on serum nutrient concentrations in Africa-American women. *Am J Clin Nutr* 59 : 891-895
- Pesce AJ, Kaplan LA(1987) : Methods in clinical chemistry. The CV Mosby-Company, St. Louis Washinton. D.C. Tronto, part ten, chapter 75 : 574-581
- Picone TA, Allen AH, Schramm MM, Olsen D(1982) : Smoking and disease of the lung in health or smoking. Churchill Livingstone, pp.21-31
- Rothman K, Keller A(1972) : The effect of joint exposure to alcohol and tobacco or risk of cancer mouth and pharynx. *J Chronic Disease* 25 : 711-716
- Royal College of Physicians of London(1971) : Smoking and health now. Pitman Medical and Scientific Publishing, London
- Schectman G(1993) : Estimating ascorbic acid requirements for cigarette smokers. *Ann NY Acad Sci* 28(686) : 335-345
- Solberg LA, Strong JP(1983) : Risk factors and atherosclerosis lesions : A review of autopsy studies. *Arteriosclerosis* 3 : 187-198
- Thompson RL, Pyke S, Scott EA, Thompson SG, Wood DA (1993) : Cigarette smoking, polyunsaturated fats and coronary heart disease. *Am NY Acad Sci* 686 : 130-139
- Yarnell JWG(1996) : Smoking and cardiovascular disease. *Q J Med* 89 : 493-498