

## 갑상선 질환의 기왕력이 없는 성인에서 흡연이 갑상선 기능에 미치는 영향

부산성모병원 내과, 울산대학교 의과대학 서울아산병원 내분비내과<sup>1</sup>, 건강증진센터<sup>2</sup>

김보현 · 김원배<sup>1</sup> · 김태웅<sup>1</sup> · 김홍규<sup>2</sup> · 전성훈<sup>2</sup> · 이창원 · 송영기<sup>1</sup>

### Association between Cigarette Smoking and Thyroid Function in Adults without Previous History of Thyroid Disease

Bo Hyun Kim, Won Bae Kim<sup>1</sup>, Tae Yong Kim<sup>1</sup>, Hong Kyu Kim<sup>2</sup>,  
Seong Hoon Jeon<sup>2</sup>, Chang Won Lee, Young Kee Shong<sup>1</sup>

*Department of Internal Medicine, Busan St. Mary's Medical Center;*

*Department of Internal Medicine<sup>1</sup>, Health Promotion Center<sup>2</sup>, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine*

#### ABSTRACT

**Background:** Cigarette smoking has a significant impact on thyroid function. However, the association between smoking and thyroid function is incompletely understood.

**Methods:** We conducted a cross-sectional study that included 90,970 adults (age range: 20 to 79) who had visited the health promotion center at Asan Medical Center between January 1, 2001, and December 31, 2003. Those subjects with previous known thyroid disease, a history of thyroid operation, a history of thyroid function altering medication (herb, estrogen or digestive) or a family history of thyroid disease were excluded. Finally, 47,577 subjects (males: 30,726, females: 16,851) were included in this study. We calculated the age-adjusted geometric mean of the serum TSH and the age-adjusted mean of the serum free T4 among the current, former and never smokers. We also analyzed the age-adjusted prevalence of hypothyroidism and hyperthyroidism among each group.

**Results:** Among men, the geometric mean TSH level was significantly low in the current (1.40 mIU/L, 95% confidence interval [CI]: 1.38-1.41) and former smokers (1.59 mIU/L, 95% CI: 1.57-1.61) compared with the never smokers (1.65 mIU/L, 95% CI: 1.63-1.68). The mean free T4 level was high in the current smokers (1.236 ng/dL, 95% CI: 1.234-1.239) compared with the never smokers (1.234 ng/dL, 95% CI: 1.230-1.238). Similarly, among women, the geometric mean TSH level was low in the current smokers (1.75 mIU/L, 95% CI: 1.67-1.87) compared with the never smokers (1.85 mIU/L, 95% CI: 1.83-1.87). The mean free T4 level was high in the current smokers (1.149 ng/dL, 95% CI: 1.139-1.159) compared with the never smokers (1.138 ng/dL, 95% CI: 1.135-1.140). Among the current male smokers, heavy daily smoking (over 2 packs per day) was more associated with low TSH levels than moderate smoking (less than 1 pack per day). In men, the prevalence of subclinical hypothyroidism was low in the current smokers compared with the never smokers (odds ratio: 0.53, 95% CI: 0.43-0.66).

접수일자: 2007년 11월 13일

통과일자: 2008년 2월 3일

책임저자: 김원배, 울산대학교 의과대학 내분비내과

**Conclusion:** We found that current smokers had lower TSH levels and higher free T4 levels than never smokers in both men and women and smoking was associated with a low prevalence of subclinical hypothyroidism in men, which may be of importance when evaluating subjects with subclinical hypothyroidism in Korea. (J Korean Endocr Soc 23:123~128, 2008)

**Key Words:** hyperthyroidism, hypothyroidism, prevalence, smoking, thyrotropin

## 서 론

최근 흡연 인구가 감소하고 있으나 아직 우리나라는 OECD국가 중 최고의 흡연율을 보이고 있고 청소년 및 여성 흡연율이 증가하고 있으며 간접흡연의 유해성이 알려지면서 흡연이 내분비 기능에 미치는 영향에 대한 관심이 증가하고 있다. 하지만 아직 흡연이 갑상선 기능에 미치는 영향에 대해서는 정확히 알려져 있지 않다. 인구 집단을 대상으로 한 대부분의 연구에서는 흡연자들에서 갑상선자극호르몬(thyroid stimulating hormone, TSH)의 농도는 낮으며[1~4] 갑상선 호르몬은 높다고 하였으며[1,2,4] 흡연이 그레이브스 갑상선기능항진증의 위험도를 증가시켰다[5~8]. 하시모토 갑상선염이 있었던 환자에서 흡연은 갑상선기능저하증의 위험을 증가시킨다고 하였지만[9] 현성 갑상선기능저하증을 가진 환자에서 흡연이 혈청 TSH, T4 혹은 T3 농도에는 영향이 없다고 하였다[9,10]. 또한 흡연자에서 항갑상선과산화효소 항체(antithyroperoxidase antibody) 양성률이 적어 자가면역성 갑상선 질환이 드물었다[11,12]. 최근 요오드가 충분한 지역인 노르웨이에서 시행된 대규모 인구집단 단면조사 연구에서는 흡연이 갑상선기능저하증과 음의 상관 관계를 보이지만 갑상선기능항진증과는 양의 상관 관계가 있었다[13].

본 연구에서는 요오드 섭취가 충분한 우리나라에서 갑상선 질환의 기왕력이 없는 건강한 성인에서 흡연이 갑상선 기능에 미치는 영향에 대해 알아보려고 하였다

## 대상 및 방법

### 1. 연구대상

2001년 1월 1일부터 2003년 12월 31일까지 서울아산병원 건강증진센터를 방문한 20세 이상 79세 이하의 성인들 중에서 갑상선 기능 검사가 시행된 90,970명 중 문진표 기록상 갑상선 질환의 기왕력, 갑상선 수술을 시행한 기왕력, 갑상선 질환의 가족력, 위장약이나 소화제를 복용한 기왕력, 여성 호르몬제를 복용한 기왕력이나 한약 및 보약을 복용한 기왕력이 있는 성인을 제외하고 47,577명이 연구 대상에 포함되었다.

## 2. 방법

갑상선 질환의 기왕력과 흡연력은 수진자가 문진표에 자가 기입한 자료를 이용하여 확인하였다. 문진표에는 갑상선 결절과 갑상선 기능이상을 구분하지 않고 “갑상선 질환”으로 표기하였다. 문진표에 근거하여 흡연력은 비흡연자(never smokers), 과거 흡연자(former smokers), 현재 흡연자(current smokers)로 구분하였고 과거 흡연자와 현재 흡연자에 대해서는 흡연 시작 연령, 일일 평균 흡연량, 흡연 기간에 대해서도 문진표를 작성하도록 하였다. 현재 흡연자에서 일일 평균 흡연량은 20개피 1갑 기준으로 1갑 미만, 1~2갑 미만, 2갑 이상 흡연의 세 군으로 분류하였다. 모든 대상자들은 공복의 정맥 혈청으로 TSH는 TSH RIA kit (BRAHMS Diagnostic, Berlin, Germany; analytical assay sensitivity, 0.04 mIU/L; total analytical variation, < 5.1%)를 사용하였고 유리 T4 (free T4)는 FT4 RIA kit (BRAHMS Diagnostics; analytical assay sensitivity, 0.1 ng/dL; total analytical variation, < 5.5%)를 사용하여 각각 측정하였다. 본 연구에서 TSH의 기준치는 0.4~5.0 mIU/L로 하였고 유리 T4의 기준치는 0.8~1.9 ng/dL로 하였다.

## 3. 통계분석

통계학적 검증으로 R version 2.6.0 (R Development Core Team, Vienna, Austria, URL <http://www.R-project.org>)을 이용하였으며 TSH 결과는 기하 평균(geometric mean)으로 표시하였고 일반 선형분석을 이용하여 각 군의 TSH와 유리 T4에 대한 영향을 비교하였다.  $P < 0.05$ 인 경우에 통계적으로 유의성이 있는 것으로 판정하였다

## 결 과

### 1. 임상적 특징

연구 대상은 남자 30,726명(64.6%), 여자 16,851명(35.4%)으로 총 47,577명이 포함되었다. 평균 나이는  $46 \pm 11$ 세로 남자에서는 비흡연자 5,913명(19.2%), 과거 흡연자 10,605명(34.5%), 현재 흡연자 14,208명(46.2%)이었으며 여자에서는 비흡연자 15,563명(92.4%), 과거 흡연자 457명(2.7%), 현재 흡연자 831명(4.9%)이었다.

## 2. 흡연력에 따른 TSH 변화

남자에서 나이를 보정한 TSH 농도의 기하평균은 비흡연자 1.65 mIU/L (95% confidence interval [CI], 1.63-1.68), 과거 흡연자는 1.59 mIU/L (95% CI, 1.57-1.61), 현재 흡연자에서는 1.40 mIU/L (95% CI, 1.38-1.41) 이었다. 비흡연자와 비교하여 현재 흡연자 및 과거 흡연자에서 모두 의미 있게 TSH 농도가 낮았으며( $P < 0.001$ ), 과거 흡연자와 비교하여 현재 흡연자에서 TSH 농도가 의미 있게 낮았다( $P < 0.001$ ) (Fig. 1A). 현재 흡연자에서 흡연량에 따른 TSH 농도의 변화는 하루 한 갑 미만, 하루 1~2갑 미만, 하루 2갑 이상의 세 군으로 나누어 비교하였다. 남자에서 나이를 보정한 TSH 농도의 기하평균은 1갑 미만 흡연군에서 1.42 mIU/L (95% CI, 1.39-1.46), 1갑 이상~2갑 미만 흡연군에서는 1.40 mIU/L (95% CI, 1.39-1.42), 2갑 이상 흡연군에서는 1.35 mIU/L (95% CI, 1.31-1.39) 이었다. 1갑 미만 흡연군과 비교하여 2갑 이상 흡연군에서 TSH 농도가 낮았으며( $P < 0.001$ ) 1갑 이상~2갑 미만 흡연군과는 유의한 차이

를 보이지 않았다. 2갑 이상 흡연군이 1갑 이상~2갑 미만 흡연군에 비하여 TSH 농도가 낮았다(Fig. 1A).

여자에서 나이를 보정한 TSH 농도의 기하 평균은 비흡연자 1.85 mIU/L (95% CI, 1.83-1.87), 과거 흡연자는 1.80 mIU/L (95% CI, 1.70-1.91), 현재 흡연자에서는 1.75 mIU/L (95% CI, 1.67-1.82) 이었다. 비흡연자와 비교하여 현재 흡연자에서 의미 있게 TSH가 낮았으며( $P = 0.03$ ) 과거 흡연자에서는 의미 있는 차이는 보이지 않았으며 과거 흡연자와 비교하여 현재 흡연자에서도 유의한 TSH 농도 차이는 보이지 않았다(Fig. 2A). 여자에서 나이를 보정한 TSH 농도의 기하 평균을 흡연량에 따라 비교하면 1갑 미만 흡연군에서 1.75 mIU/L (95% CI, 1.64-1.87), 1~2갑 미만 흡연군에서 1.74 mIU/L (95% CI, 1.63-1.86), 2갑 이상 흡연군에서는 1.76 mIU/L (95% CI, 1.50-2.06)로 각 흡연량에 따른 TSH 농도는 유의한 차이를 보이지 않았다(Fig. 2A).

## 3. 흡연력에 따른 유리 T4 변화

남자에서 나이를 보정한 유리 T4는 비흡연자 1.234

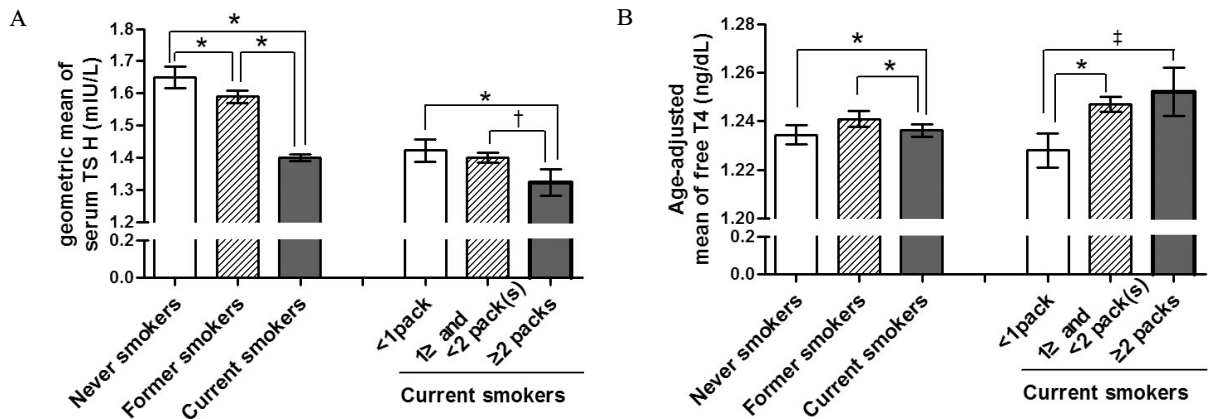


Fig. 1. Thyroid function according to smoking status in men; (A) age-adjusted geometric mean of TSH, (B) age-adjusted mean of free T4. Data was mean with standard deviation. \*  $P < 0.001$ . †  $P < 0.01$ . ‡  $P < 0.05$ .

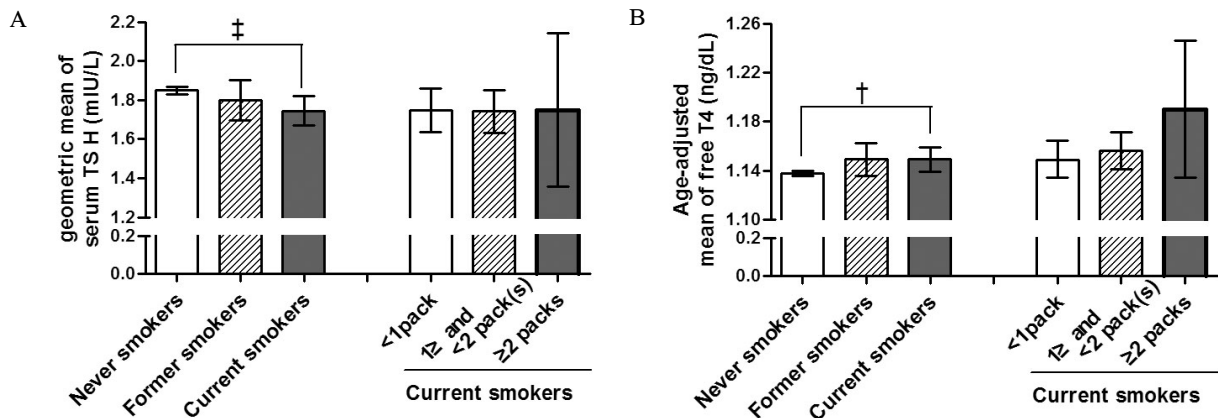


Fig. 2. Thyroid function according to smoking status in women; (A) age-adjusted geometric mean of TSH, (B) age-adjusted mean of free T4. Data was mean with standard deviation. †  $P < 0.01$ . ‡  $P < 0.05$ .

ng/dL (95% CI, 1.230-1.238), 과거 흡연자 1.241 ng/dL (95% CI, 1.238-1.244), 현재 흡연자에서 1.236 ng/dL (95% CI, 1.234-1.239)이었다. 비흡연자와 비교하여 현재 흡연자에서 유리 T4 농도가 높았으나( $P < 0.001$ ) 과거 흡연자와는 차이를 보이지 않았다. 과거 흡연자와 비교하여 현재 흡연자에서 유리 T4의 농도는 유의하게 낮았다( $P < 0.001$ ). 또한 흡연량에 따른 나이를 보정한 유리 T4의 평균 농도는 1갑 미만 흡연군(1.228 ng/dL, 95% CI, 1.221-1.235)과 비교하여 1~2갑 미만 흡연군(1.247 ng/dL, 95% CI, 1.244-1.250)에서 유의하게 높았고( $P < 0.001$ ), 2갑 이상 흡연군(1.250 ng/dL, 95% CI, 1.241-1.258)도 높았다( $P < 0.01$ ). 1~2갑 미만 흡연군과 2갑 이상 흡연군 사이에 의미 있는 유리 T4 농도의 차이는 없었다.

여자에서 나이를 보정한 유리 T4의 평균농도는 비흡연자 1.138 ng/dL (95% CI, 1.135-1.140), 과거 흡연자 1.149 ng/dL (95% CI, 1.136-1.162), 현재 흡연자에서 1.149 ng/dL (95% CI, 1.139-1.159)로 비흡연자와 비교하여 현재 흡연자에서 유리 T4 농도가 높았으나( $P < 0.01$ ) 과거 흡연자와는 차이를 보이지 않았다. 과거 흡연자와 비교하여 현재 흡연자에서 유리 T4 농도의 유의한 차이는 보이지 않았다. 또한 흡연량에 따른 나이를 보정한 유리 T4의 평균 농도는 1갑 미만 흡연군 1.149 ng/dL (95% CI, 1.134-1.163), 1갑 이상~2갑 미만 흡연군 1.155 ng/dL (95% CI, 1.141-1.170), 2갑 이상 흡연군 1.165 ng/dL (95% CI, 1.129-1.200)로 각 군간의 유의한 차이는 없었다.

#### 4. 흡연력에 따른 무증상 혹은 현성 갑상선 기능 이상의 발생 분포(Table 1)

남자에서 비흡연자와 비교하여 현재 흡연자에서 무증상

갑상선기능저하증의 교차비(odds ratio)가 0.53으로 유의하게 낮았다(95% CI, 0.43-0.66,  $P < 0.001$ ). 비흡연자와 비교하여 현재 흡연자에서 현성 갑상선기능저하증(OR, 0.60 95% CI 0.21-1.74), 무증상 갑상선기능향진증(OR, 1.20; 95% CI 0.90-1.58)이나 현성 갑상선기능향진증(OR, 2.32 95% CI 0.27-20.1)의 교차비는 유의한 차이를 보이지 않았다. 비흡연자와 비교하여 과거 흡연자에서는 무증상 갑상선기능저하증(OR, 0.90 95% CI, 0.74-1.10), 현성 갑상선기능저하증(OR, 0.69; 95% CI, 0.26-1.82), 무증상 갑상선기능향진증(OR, 1.22 95% CI, 0.91-1.62), 현성 갑상선기능향진증(OR, 1.57 95% CI, 0.16-15.2)의 교차비도 유의한 차이가 없었다.

여자에서 비흡연자와 비교하여 현재 흡연자에서 무증상 갑상선기능저하증(OR, 1.18 95% CI, 0.86-1.63), 무증상 갑상선기능향진증(OR, 1.01; 95% CI, 0.52-1.99)의 교차비는 차이를 보이지 않았다. 그리고 비흡연자와 비교하여 과거 흡연자에서 무증상 갑상선기능저하증(OR, 1.01 95% CI, 0.64-1.60), 무증상 갑상선기능향진증(OR, 0.81 95% CI, 0.30-2.20)의 교차비는 유의한 차이가 없었다. 여자 중에서 과거 및 현재 흡연자에서 현성 갑상선기능저하증 및 현성 갑상선기능향진증을 가진 대상은 없었다.

## 고 찰

본 연구는 우리나라에서 갑상선 질환의 기왕력이 없는 성인을 대상으로 흡연이 갑상선 기능에 어떤 영향을 미치는가에 대한 첫 번째 조사로 남자 중 현재 흡연자에서 TSH 농도가 낮았으며 현재 흡연자 중에서는 흡연량이 하루 2갑 이상으로 많을수록 TSH 농도가 낮았다. 비흡연자와 비교하여

**Table 1.** Age-adjusted odd ratios and 95 percent confidence intervals for smoking status associated with thyroid dysfunction in men and women

Groups according to gender and smoking status	Total no. of patients	Subclinical Hypothyroidism <sup>*</sup>		Overt Hypothyroidism <sup>†</sup>		Subclinical Hyperthyroidism <sup>‡</sup>		Overt Hyperthyroidism <sup>§</sup>	
		No.	OR (95% CI)	No.	OR (95% CI)	No.	OR (95% CI)	No.	OR (95% CI)
Men									
Never	5,913	165	1 [Reference]	7	1 [Reference]	69	1 [Reference]	1	1 [Reference]
Former	10,605	278	0.90 (0.74-1.10)	10	0.69 (0.226-1.82)	155	1.22 (0.91-1.62)	3	1.57 (0.16-15.2)
Current	14,208	201	0.53 (0.43-0.66)	7	0.60 (0.21-1.74)	188	1.20 (0.90-1.58)	5	2.32 (0.27-20.1)
Women									
Never	15,526	717	1 [Reference]	37	1 [Reference]	181	1 [Reference]	6	1 [Reference]
Former	457	20	1.01 (0.64-1.60)	0		4	0.81 (0.30-2.20)	0	
Current	831	42	1.18 (0.86-1.63)	0		9	1.01 (0.52-1.99)	0	

\* defined as a TSH level greater than 5.0 mIU/L combined with a free T4 level of 0.8 ng/dL or more.

† defined as a TSH level greater than 5.0 mIU/L combined with a free T4 level less than 0.8 ng/dL.

‡ defined as a TSH level less than 0.4 mIU/L combined with a free T4 level of 1.9 ng/dL or less.

§ defined as a TSH level less than 0.4 mIU/L combined with a free T4 level greater than 1.9 ng/dL

CI, confidence interval; OR, odds ratio.

현재 흡연자에서 유리 T4 농도가 높았으나 과거 흡연자와는 차이가 없었으며 과거 흡연자와 비교하여 오히려 현재 흡연자에서 유리 T4의 농도는 낮은 결과를 보였다. 현재 흡연자 중에서 1갑 미만 흡연군과 비교하여 1~2갑 미만 흡연군 및 2갑 이상 흡연군 모두에서 유리 T4의 농도가 높았다. 여자에서는 비흡연자와 비교하여 현재 흡연자에서 TSH 농도가 낮았으나 흡연량 사이에는 TSH 농도의 차이를 보이지 않았다. 비흡연자와 비교하여 현재 흡연자에서 유리 T4 농도가 높았으나 과거 흡연자와는 차이는 없었다. 현재 흡연자 중에서 흡연량에 따른 유리 T4 농도의 차이는 보이지 않았다. 무증상 혹은 현성 갑상선 기능 이상의 유병률에서는 남자에서만 현재 흡연자가 비흡연자 보다 낮은 무증상 갑상선기능저하증의 유병률을 보였다.

단면 조사 연구로 원인에 대한 결론을 내릴 수 없는 한계가 있지만 이전의 대규모 인구집단 연구에서도 현재 흡연자에서 낮은 TSH 농도를 보고하였다[1~4]. 흡연은 그레이브스 갑상선기능항진증의 높은 유병률과 연관성이 있고 이러한 사실은 최근에 여성을 대상으로 한 전향적인 연구에 의해서도 확인되었다[5]. 또한 대규모의 단면 조사 연구[11]에서 흡연자에서 TSH농도가 비교적 낮은 결과를 보여 공통된 소견으로 여겨지며 본 연구에서도 현재 흡연자에서 낮은 TSH 농도를 보여 이전의 연구와 일치 하는 결과를 보였다.

최근 Asvold 등[13]은 남자 및 여자 모두 현재 흡연자에서 현성 및 무증상 갑상선기능저하증의 유병률이 낮았고 여자에서 무증상 및 현성 갑상선기능항진증의 유병률은 높았다고 보고 하였다. 하지만 본 연구에서는 남자 중 현재 흡연자에서만 무증상 갑상선기능저하증의 유병률이 낮은 결과를 보였다. 이는 설문지로 조사한 현재 여성 흡연자 및 과거 여성 흡연자의 수가 적어 의미 있는 차이로 해석하기는 어려울 것으로 생각된다.

담배에 포함된 4,000가지 이상의 성분 중에 갑상선에 영향을 미치는 담배의 정확한 성분과 그 작용기전은 명확하지 않다[4,10,11,14,15]. 시안화 수소(hydrogen cyanide)로부터 유래되는 담배 연기의 주 성분인 티오시안산염(thiocyanate)은 요오드의 분비를 증가시키고 갑상선에 의한 요오드 섭취를 억제하며 유기화 과정에서 요오드와 경쟁하여 갑상선 호르몬 생성을 억제하는 것으로 알려져 있다[16,17]. 또한 hydroxypyridine의 대사물과 nicotine, benzopyrene 등이 갑상선 기능을 억제 하는 것으로 알려져 있다[3,18]. 요오드 섭취의 다양성이 흡연에 대한 반응을 조정하여 요오드 섭취가 적은 경우 갑상선 영향이 우세하고 요오드 섭취가 적절한 경우 면역원성 작용이 우세하다. 흡연은 만성적인 고갈 신경계 자극을 통해 갑상선 호르몬 분비를 증가시키거나 면역 장애를 통해 간접적으로 갑상선 기능을 변화 시킬 수 있다[19]. 갑상선 자가 항체의 낮은 유병률과 흡연이 연관이 있다는 사실은 요오드가 충분한 지역에서 갑상선기능저하증

의 가장 흔한 원인이 되는 만성 자가면역성 갑상선 염증의 위험을 흡연이 감소시킬 수도 있다는 것을 시사한다. 혈청 코티닌(cotinine) 농도에 의해 평가되는 흡연의 양은 TSH와 음의 상관관계가 있고 갑상선 자가 항체의 존재와도 음의 상관관계를 보였지만[11], 다른 연구에서는 하루 흡연량과 TSH 농도와의 연관성을 증명하지는 못했다[1,2]. Asvold 등[13]은 TSH 농도의 점진적인 감소와 하루에 반 갑 흡연 정도의 중등도의 흡연이 연관이 있었지만 그 이상의 흡연량에도 불구하고 추가적인 TSH의 감소는 보이지 않았다고 하였다. 본 연구에서도 남자에서 하루 흡연량이 증가할수록 TSH의 농도가 감소하는 경향을 보였으나 여자에서는 흡연량에 따른 TSH 농도의 유의한 차이는 보이지 않았다.

결론적으로 본 연구에서 이전에 갑상선 질환이 없었던 우리나라 성인에서 흡연은 낮은 TSH 농도 및 높은 유리 T4농도와 연관성을 보였고 남자에서 무증상 갑상선기능저하증의 낮은 유병률과 연관이 있었다. 따라서 향후 갑상선 기능을 해석 하는데 있어서 흡연의 영향도 고려해야 할 것으로 생각된다.

## 요 약

**연구배경:** 흡연이 갑상선 기능에 상당한 영향을 미치지만 아직 정확한 관계는 밝혀지지 않았다. 본 연구에서는 요오드 섭취가 충분한 우리나라에서 흡연이 갑상선 기능에 미치는 영향에 대해 알아보고자 하였다.

**방법:** 2001년 1월 1일부터 2003년 12월 31일까지 서울아산병원 건강증진센터를 방문한 20세 이상 79세 이하의 성인들 중에서 공복의 정맥 혈청으로 TSH 와 유리 T4를 측정하였던 90,970명 중 문진표 기록상 갑상선 질환의 기왕력 및 가족력이나 갑상선 기능에 영향을 주는 약을 복용한 기왕력이 있는 대상을 제외한 47,577명을 대상으로 하였다. 문진표에 근거하여 흡연력은 비흡연자, 과거 흡연자, 현재 흡연자로 구분하였고 현재 흡연자에서 일일 평균 흡연량은 20개피 1갑 기준으로 1갑 미만, 1~2갑 미만, 2갑 이상 흡연의 세 군으로 분류하여 모든 자료를 후향적으로 분석 하였다.

**결과:** 남자에서 TSH의 기하 평균 농도는 비흡연자(1.65 mIU/L; 95% CI, 1.63-1.68)와 비교하여 현재 흡연자(1.40 mIU/L; 95% CI, 1.38-1.41) 및 과거 흡연자(1.59 mIU/L; 95% CI 1.57-1.61)에서 낮았다. 유리 T4의 평균 농도는 비흡연자(1.234 ng/dL; 95% CI, 1.230-1.238)와 비교하여 현재 흡연자(1.236 ng/dL; 95% CI, 1.234-1.239)에서 높았으나 과거 흡연자(1.241 ng/dL; 95% CI, 1.238-1.244)와는 차이는 없었다. 여자에서도 TSH의 기하 평균 농도는 비흡연자(1.85 mIU/L; 95% CI, 1.83-1.87)와 비교하여 현재 흡연자(1.75 mIU/L; 95% CI, 1.67-1.87)에서 낮았지만 과거 흡연자(1.80 mIU/L; 95% CI, 1.70-1.91)와 차이는 없었다. 유리 T4의 평

군 농도는 비흡연자(1.138 ng/dL 95% CI, 1.135-1.140)와 비교하여 현재 흡연자(1.149 ng/dL 95% CI, 1.139-1.159)에서 높았으나 과거흡연자(1.149 ng/dL 95% CI, 1.136-1.162)와 차이가 없었다. 남자의 현재 흡연자 중에서 하루 평균 흡연량이 1갑 미만 흡연군(1.42 mIU/L; 95% CI, 1.39-1.46)과 비교하여 2갑 이상 흡연군(1.35 mIU/L; 95% CI, 1.31-1.39)에서 TSH의 기하 평균 농도가 낮았다. 남자에서 비흡연자와 비교하여 현재 흡연자에서 무증상 갑상선기능저하증의 유병률은 낮았다(odds ratio, 0.53 95% CI, 0.43-0.66).

**결론:** 이전에 갑상선 질환이 없었던 우리나라 성인에서 흡연은 낮은 TSH 농도 및 높은 유리 T4 농도와 연관성을 보였고 남자에서 무증상 갑상선기능저하증의 낮은 유병률과 연관이 있었다. 따라서 향후 갑상선 기능 이상을 해석하는데 있어서 흡연의 영향도 고려해야 할 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Fisher CL, Mannino DM, Herman WH, Frumkin H: Cigarette smoking and thyroid hormone levels in males. *Int J Epidemiol* 26:972-977, 1997
2. Jorde R, Sundsfjord J: Serum TSH levels in smokers and non-smokers. The 5th Tromsø study. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 114:343-347, 2006
3. Ericsson UB, Lindgärde F: Effects of cigarette smoking on thyroid function and the prevalence of goitre, thyrotoxicosis and autoimmune thyroiditis. *J Intern Med* 229:67-71, 1991
4. Knudsen N, Bülow I, Laurberg P, Perrild H, Ovesen L, Jørgensen T: High occurrence of thyroid multinodularity and low occurrence of subclinical hypothyroidism among tobacco smokers in a large population study. *J Endocrinol* 175:571-576, 2002
5. Holm IA, Manson JE, Michels KB, Alexander EK, Willett WC, Utiger RD: Smoking and other lifestyle factors and the risk of Graves' hyperthyroidism. *Arch Intern Med* 165:1606-1611, 2005
6. Prummel MF, Wiersinga WM: Smoking and risk of Graves' disease. *JAMA* 269:479-482, 1993
7. Vestergaard P: Smoking and thyroid disorders--a meta-analysis. *Eur J Endocrinol* 146:153-161, 2002
8. Vestergaard P, Rejnmark L, Weeke J, Hoeck HC, Nielsen HK, Rungby J, Laurberg P, Mosekilde L: Smoking as a risk factor for Graves' disease, toxic nodular goiter, and autoimmune hypothyroidism. *Thyroid* 12:69-75, 2002
9. Fukata S, Kuma K, Sugawara M: Relationship between cigarette smoking and hypothyroidism in patients with Hashimoto's thyroiditis. *J Endocrinol Invest* 19:607-612, 1996
10. Muller B, Zulewski H, Huber P, Ratcliffe JG, Staub JJ: Impaired action of thyroid hormone associated with smoking in women with hypothyroidism. *N Engl J Med* 333:964-969, 1995
11. Belin RM, Astor BC, Powe NR, Ladenson PW: Smoke exposure is associated with a lower prevalence of serum thyroid autoantibodies and thyrotropin concentration elevation and a higher prevalence of mild thyrotropin concentration suppression in the third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *J Clin Endocrinol Metab* 89:6077-6086, 2004
12. Strieder TG, Prummel MF, Tijssen JG, Endert E, Wiersinga WM: Risk factors for and prevalence of thyroid disorders in a cross-sectional study among healthy female relatives of patients with autoimmune thyroid disease. *Clin Endocrinol (Oxf)* 59:396-401, 2003
13. Asvold BO, Bjørø T, Nilsen TI, Vatten LJ: Tobacco smoking and thyroid function: a population-based study. *Arch Intern Med* 167:1428-1432, 2007
14. Tziomalos K, Charsoulis F: Endocrine effects of tobacco smoking. *Clin Endocrinol (Oxf)* 61:664-674, 2004
15. Utiger RD: Effects of smoking on thyroid function. *Eur J Endocrinol* 138:368-369, 1998
16. Fukayama H, Nasu M, Murakami S, Sugawara M: Examination of antithyroid effects of smoking products in cultured thyroid follicles: only thiocyanate is a potent antithyroid agent. *Acta Endocrinol (Copenh)* 127:520-525, 1992
17. Sepkovic DW, Haley NJ, Wynder EL: Thyroid activity in cigarette smokers. *Arch Intern Med* 144:501-503, 1984
18. Sugawara M, Park DL, Hershman JM: Antithyroid effect of 2,3-dihydroxypyridine in vivo and in vitro. *Proc Soc Exp Biol Med* 170:431-435, 1982
19. Utiger RD: Cigarette smoking and the thyroid. *N Engl J Med* 333:1001-1002, 1995