

## 정상안압녹내장과 알레르기비염과의 연관성: 제5기 국민건강영양조사 자료

### Association between Normal-tension Glaucoma and Allergic Rhinitis in a Korean Population-based Study

정아름 · 차순철

Areum Jeong, MD, Soon Cheol Cha, MD, PhD

영남대학교 의과대학 안과학교실

*Department of Ophthalmology, Yeungnam University College of Medicine, Daegu, Korea*

**Purpose:** The purpose of this study was to investigate the association between normal-tension glaucoma (NTG) and allergic rhinitis in a population-based setting using data from the Korea National Health and Nutrition Exam Survey (2010–2012).

**Methods:** The authors selected a total of 8,614 participants aged 40 years and older for this study. All participants completed an ophthalmic examination required for diagnosis of NTG based on the International Society for Geographical and Epidemiological Ophthalmology criteria. An interview regarding nasal symptoms was also performed. The included participants were classified into NTG ( $n = 604$ ) and control ( $n = 8,010$ ) groups. The authors compared the groups in terms of prevalence of allergic rhinitis and identified risk factors of NTG.

**Results:** In NTG patients, allergic rhinitis prevalence was 29.1% (176/604), which was significantly higher than that of the control group (25.0%, 2,000/8,010;  $p = 0.023$ ). There were significant associations between NTG and allergic rhinitis (odds ratio [OR] = 1.34, 95% confidence interval [CI] = 1.12–1.62,  $p = 0.002$ ), even after adjusting for potential confounders (age, sex, diabetes, hypertension, number, of family members, household income quartile, frequency of eating out, and smoking status). In particular, patients with NTG aged 60–69 years, those aged 70–79 years, and those who were male had significantly higher ORs for prior allergic rhinitis compared with control subjects (OR = 1.62, 95% CI = 1.16–2.26,  $p = 0.005$ ; OR = 1.52, 95% CI = 1.06–2.18,  $p = 0.024$ ; and OR = 1.42, 95% CI = 1.10–1.83,  $p = 0.007$ , respectively).

**Conclusions:** This study showed a significant association between NTG incidence and allergic rhinitis, especially in males and elderly patients (>60 years of age). These results suggested that allergic rhinitis may have a potential role in the development of NTG. Therefore, ophthalmologists and allergic rhinitis patients should remain vigilant to this potential risk factor.

J Korean Ophthalmol Soc 2018;59(10):960-967

**Keywords:** Allergic rhinitis, Korea National Health and Nutrition Exam Survey, Normal tension glaucoma

■ Received: 2018. 5. 10.      ■ Revised: 2018. 7. 4.

■ Accepted: 2018. 9. 28.

■ Address reprint requests to **Soon Cheol Cha, MD, PhD**  
Department of Ophthalmology, Yeungnam University  
Hospital, #170 Hyeonchung-ro, Nam-gu, Daegu 42415, Korea  
Tel: 82-53-620-3442, Fax: 82-53-626-5936  
E-mail: sccha@ynu.ac.kr

\* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

녹내장은 안압상승 및 다양한 원인에 의해 발생하는 진행성 시신경 손상으로 인한 시야결손을 보이는 질환이다.<sup>1,2</sup> 녹내장은 완전한 실명을 일으킬 수 있으며, 현재 전 세계 실명의 약 12%가 이로 인한 것으로 알려져 있다.<sup>3</sup> 소득 및 생활수준의 향상으로 녹내장 환자의 유병률이 증가하고 있으며, 사회고령화로 인해 앞으로도 꾸준히 증가할 것으로 예측되고 있다.<sup>4</sup>

© 2018 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

녹내장성 시신경 손상을 일으키는 가장 주된 요인은 안압상승이다. 하지만 안압은 정상이나 시신경 손상이 진행되는 정상안압녹내장이 보고된 이후로 시신경유두의 허혈이 녹내장 진행의 중요한 원인 중 하나로 생각되고 있다. 2007년부터 2008년까지 한국녹내장학회가 충청남도 금산군 남일면 지역에서 시행한 인구기반 녹내장 역학조사 Namil study에서 녹내장의 유병률은 40세 이상에서 3.5%였고, 그 중 정상안압녹내장이 약 77%를 차지한다고 보고하였다.<sup>5</sup> 우리나라는 서양에 비하여 정상안압녹내장의 유병률이 높기 때문에 이에 대한 관심이 높고, 정상안압녹내장의 관련 인자에 대한 연구가 많이 진행되고 있다.

Chung et al<sup>6</sup>은 대만의 Longitudinal Health Insurance Database 2000 (LHID2000)을 이용한 인구기반 역학조사에서 알레르기비염과 개방각녹내장의 연관성을 보고하였다. 알레르기비염(allergic rhinitis)은 재채기, 콧물, 코막힘, 코가려움증 등을 주증상으로 하며, 이는 알레르기 원인물질 노출에 의한 점막의 염증, 자율신경계 기능 이상, 혈관 조절 이상 및 투과성 변화 등의 여러 요인에 의해 발생한다.<sup>7</sup> 정상안압녹내장과는 변화된 면역체계, 혈관 조절장애 및 자율신경 기능장애와 같은 일부 병태생리학적 요인을 공유하는 것으로 알려져 있다.<sup>8</sup>

하지만 국내에는 알레르기비염의 역학과 정상안압녹내장과의 상관관계에 대한 보고는 없었다. 이에 본 연구에서는 2010년부터 2012년까지 실시된 제5기 국민건강영양조사 자료를 이용하여 40세 이상 성인에서 알레르기비염의 유병률 및 정상안압녹내장과의 상관관계를 알아보고자 하였다.

## 대상과 방법

본 연구에서는 제5기(2010-2012) 국민건강영양조사에 참여한 23,379명을 대상으로 후향적 단면조사를 시행하였다. 국민건강영양조사는 질병관리본부 연구윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인(2010-02CON -21-C)을 받아 수행한 조사이다. 국민건강영양조사의 원시자료를 활용한 본 연구는 헬싱키선언(Declaration of Helsinki) 준수 및 인준된 연구윤리심의위원회의 승인을 면제받았다. 국민건강영양조사는 범국가적 단면역학조사로서 계통추출방법과 순환표본 설계방법을 통해 국가 및 시도 단위의 대표성을 갖춘 자료이다. 연령, 성별, 거주지, 동반질환, 흡연, 음주, 결혼 여부, 가족 구성원 수, 소득 수준, 외식 빈도, 정신 건강 및 스트레스 정도 등과 관련된 건강설문조사와 검진 내용을 연구에 활용하였다. 본 연구는 40세 이상만을 분석에 포함하였으며, 거주지는 도시와 읍, 면 지역으로 분류하였

다. 동반질환은 건강 설문 이환 조사 중 의사의 진단에 의한 고혈압, 당뇨의 과거력을 사용하였다. 흡연 여부는 흡연(매일 피움 또는 가끔 피움), 과거 흡연, 비흡연으로 구분하였다. 음주는 한 번의 술자리에서 소주 5잔(또는 맥주 3캔) 이상을 마시는 횟수가 월 1회 이상 마신 사람들은 음주로, 그 외의 사람들을 비음주로 구분하였다. 가족 구성원 수는 3명을 기준으로 3명 이하, 3명 초과 그룹으로 나누었으며, 소득 수준은 가구균등화 소득을 4분위수로 나누어 상, 중상에 속하는 그룹과 중하, 하에 속하는 두 그룹으로 나누었다. 외식 빈도는 하루 1회 이상 외식을 하는 그룹과 하지 않는 그룹으로 나누었다.

눈 검사는 시력 및 굴절검사, 세극등현미경검사, 안저촬영, 안압검사, 시야검사의 결과를 활용하였다. 원시자료에서 International society for geographical and epidemiological ophthalmology (ISGEO)에서 제시한 녹내장 진단 기준에 필요한 안과 검사와 알레르기비염의 진단을 위한 설문 결과의 분석이 가능하였던 만 40세 이상의 대상자 8,614명을 분류하였다. 세극등현미경검사서 전방각폐쇄의 가능성이 없으며 시야검사 및 안저촬영에서 녹내장성 시야손상 및 시신경병증이 관찰되고, 안압이 21 mmHg 미만인 경우를 정상안압녹내장군으로 분류하였다. 세극등현미경검사상 전방각이 개방되어 있고 녹내장성 시야손상 및 녹내장성 시신경유두 함몰이 없으며 안압이 21 mmHg 미만인 경우를 정상군으로 분류하였다. 안압하강제를 사용하는 대상자들은 제외하였으며, 알레르기비염은 네 가지 주관적인 증상(재채기, 콧물, 코막힘, 코가려움증)이 최근 1년 이내 감기와 관련 없이 한 달 이상 지속되는 것으로 정의하였다(Fig. 1).

자료의 통계분석은 SPSS Statistics 20.0 for Windows (IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 사용하였다. 분석대상은 주요 변수들에 대한 누락이 없는 대상자로 제한하였으며, 응답률 및 추출률에 의한 가중치와 통합가중치 등은 분석에 사용하지 않았다. 전체 안에서 정상안압녹내장군과 정상군으로 나누어 비교 분석하였다. 연속형 자료의 경우 평균과 표준편차로, 범주형 자료의 경우 빈도와 군별 백분율(%)로 표기하였다. 성별, 동반질환, 거주지, 결혼 여부, 가족 구성원 수, 수입, 스트레스 정도, 외식 빈도, 흡연, 음주, 알레르기비염의 유병률과 같은 범주형 자료는 Chi-square test를 이용하였다. 연속형 자료는 두 군의 평균 비교를 위해 Independent t-test를 이용하였다. 교란변수는 인구집단기반 역학조사를 통해 알레르기비염과 관련이 있다고 알려져 있는 인자들을 포함하여 설정하였다. 각 변수들의 독립적인 연관성을 평가한 후, 교란변수를 단계적으로 보정한 통계모형을 다변량 로지스틱 회귀분석(Multivariable logis-

tic regression analysis)을 이용하여 분석하였다. 통계학적 유의수준은  $p$ 값이 0.05 미만인 경우로 하였다.

## 결 과

### 정상안압녹내장과 정상군의 일반적 특성

전체 연구 대상자는 8,614명으로, 그중 정상안압녹내장군 604명, 정상군 8,010명이었다. 정상안압녹내장군의 평균 나이는  $63.4 \pm 11.1$ 세였고 정상군의 평균 나이는  $57.8 \pm 11.3$ 세였다. 정상안압녹내장군에서 남자의 비율이 50.8% (307/604)로 정상군의 40.5% (3,243/8,010)보다 유의하게 높았다( $p < 0.001$ , Table 1). 건강행태 요인에 해당하는 당뇨 (15.1% vs. 10.7%) 및 고혈압(48.8% vs. 37.2%)은 정상안압녹내장군에서 더 많았다( $p = 0.001$ ,  $p < 0.001$ ). 거주지, 결혼 여부, 스트레스 정도 및 음주는 두 군 간의 차이를 보이지 않았다. 그러나 가족구성원이 3명 이하인 경우는 정상안압녹내장군(76.2% vs. 65.1%)에서 많았으며( $p < 0.001$ ), 소득 수준이 상, 중상인 경우는 정상군(52.6% vs. 38.7%)에서 많았다( $p < 0.001$ ). 하루 한 번 이상 외식을 하는 경우는 정상군(14.5% vs. 9.6%)에서 많았으며( $p = 0.001$ ), 정상안압녹내장군에서 흡연자(16.6% vs. 15.9%) 및 과거 흡연자(30.5% vs. 22.5%)의 빈도가 높았다( $p = 0.003$ ).

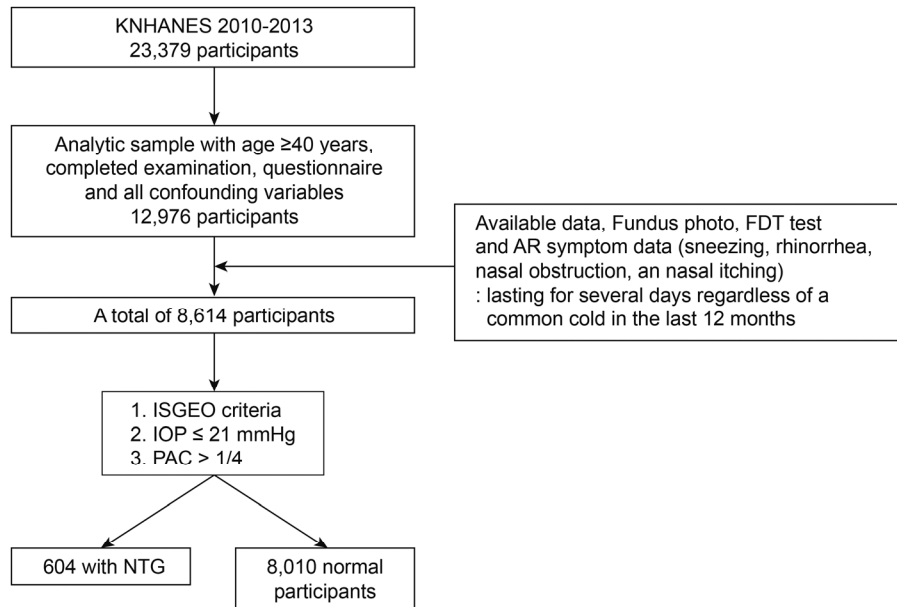
### 정상안압녹내장과 알레르기비염의 연관성

알레르기비염의 유병률은 정상안압녹내장군(29.1%, 176/604)에서 정상군(25.0%, 2,000/8,010)보다 더 높게 나타났다( $p = 0.023$ , Table 2). 교란변수를 보정하지 않은 모형에서 정상안압녹내장과 알레르기비염은 상호 연관성을 보였다(odds ratio [OR], 1.24; 95% confidence interval [CI], 1.03- 1.48). 나이, 성별을 통제한 모형 1, 나이, 성별, 당뇨, 고혈압을 통제한 모형 2, 나이, 성별, 당뇨, 고혈압, 가족 구성원 수, 수입, 외식, 흡연을 통제한 모형 3 모두에서 정상안압녹내장과 알레르기비염은 연관성이 있었다(Model 1: OR, 1.34; 95% CI, 1.11-1.61, Model 2: OR, 1.34; 95% CI, 1.12-1.61, Model 3: OR, 1.34; 95% CI, 1.12-1.62).

### 연령에 따른 정상안압녹내장과 알레르기비염의 연관성

교란변수를 보정하지 않은 모형에서 60-69세(OR, 1.66; 95% CI, 1.20-2.31)와 70-79세(OR, 1.49; 95% CI, 1.04-2.14)에서 정상안압녹내장과 알레르기비염이 연관성을 보였다. 또한 단계적으로 교란변수를 보정한 결과, 성별을 추가한 모형 1, 당뇨, 고혈압을 추가로 통제한 모형 2, 가족 구성원 수, 수입, 외식, 흡연까지 통제한 모형 3에서도 통계적으로 유의한 결과를 보였다(Table 3).

반면에 40-49세, 50-59세, 80세 이상에서는 정상안압녹



**Figure 1.** Study population (Korea National Health and Nutrition Examination Survey [KNHANES], 2010–2012). Confounding variables included age, sex, area of residence, marital status, family number, household income level, stress level, eating out frequency, smoking status, current alcohol use, and chronic disease (diabetes mellitus, hypertension). FDT = frequency doubling technology; AR = allergic rhinitis; ISGEO = International Society for Geographical and Epidemiological Ophthalmology; IOP = intraocular pressure; PAC = primary angle closure; NTG = normal tension glaucoma.

내장과 알레르기비염은 연관성이 없었으며, 이 또한 교란 변수를 단계적으로 보정하였을 때 더 이상 통계적으로 유의한 결과를 보이지 않았다.

#### 성별에 따른 정상안압녹내장과 알레르기비염의 연관성

성별에 따른 정상안압녹내장과 알레르기비염의 연관성은 교란변수를 교정하지 않았을 때 남성에서만 정상안압녹내장과 알레르기비염의 연관성이 있었다(OR, 1.38; 95% CI, 1.07-1.78). 남성이 나이, 당뇨, 고혈압을 통제한 모형 1, 나이, 당뇨, 고혈압, 가족 구성원 수, 수입, 외식, 흡연을 통제한 모형 2, 나이, 당뇨, 고혈압, 가족 구성원 수, 수입, 외식, 흡연을 통제한 모형 3 모두에서 정상안압녹내장과 알레르기비염은 연관성이 있었다(Table 4). 반면에 여성에서는 모든 모형에서 정상안압녹내장과 알레르기비염의 의미있는 연관성은 없었다.

**Table 2.** Prevalence rate, odds ratios (ORs), and 95% confidence intervals (CIs) for allergic rhinitis among subjects with normal tension glaucoma (NTG)

	NTG (n = 604)	p-value*
AR (n, %)	176 (29.1)	
Unadjusted OR (95% CI)	1.24 (1.03-1.48)	0.023
Model 1 OR (95% CI)	1.34 (1.11-1.61)	0.002
Model 2 OR (95% CI)	1.34 (1.12-1.61)	0.002
Model 3 OR (95% CI)	1.34 (1.12-1.62)	0.002

Model 1: adjustment for age, sex; Model 2: additional adjustment for diabetes mellitus, hypertension; Model 3: additional adjustment for family number, household income, eating-out frequency, and smoking.

AR = allergic rhinitis.

\*Multivariate logistic regression analysis.

**Table 1.** Basic characteristics of included subjects in this study

Characteristics	NTG (n = 604)	Control (n = 8,010)	p-value
Age (years)	63.4 ± 11.1	57.8 ± 11.3	<0.001*
Gender (male:female)	307:297	3,243:4,767	<0.001†
Diabetes mellitus	91 (15.1)	859 (10.7)	0.001†
Hypertension	295 (48.8)	2,982 (37.2)	<0.001†
Residency			0.123†
Rural	161 (26.7)	1,912 (23.9)	
Urban	443 (73.3)	6,098 (76.1)	
Marital status			0.595†
Single	7 (1.2)	114 (1.4)	
Married	597 (98.8)	7,896 (98.6)	
Family number (crowding)			<0.001†
≤3	460 (76.2)	5,218 (65.1)	
≥4	144 (23.8)	2,792 (34.9)	
Quartile of household income			<0.001†
Low, midlow	370 (61.3)	3,799 (47.4)	
Midhigh, high	234 (38.7)	4,211 (52.6)	
Stress level			0.794†
Low	462 (76.5)	6,164 (77.0)	
High	142 (23.5)	1,846 (23.0)	
Eating-out frequency			0.001†
Low (<1/day)	546 (90.4)	6,846 (85.5)	
High (≥1/day)	58 (9.6)	1,164 (14.5)	
Smoking status			0.003†
Current smoker	100 (16.6)	1,270 (15.9)	
Ex-smoker	184 (30.5)	1,801 (22.5)	
Never smoker	320 (53.0)	4,939 (61.7)	
Current alcohol use			0.988†
<1/mo	319 (52.8)	4,228 (52.8)	
≥1/mo	285 (47.2)	3,782 (47.2)	
Presence of AR	176 (29.1)	2,000 (25.0)	0.023†

Values are presented as mean ± SD or n (%) unless otherwise indicated.

NTG = normal tension glaucoma; mo = month; AR = allergic rhinitis.

\*Independent t-test; †Chi-square test.

**Table 3.** Prevalence rate, odds ratios (ORs), and 95% confidence intervals (CIs) for allergic rhinitis among subjects with normal tension glaucoma (NTG) by age group

Presence of AR	Prevalence rate of NTG according to age group (year)				
	40-49 (37.2%, 29/681)	50-59 (24.5%, 34/659)	60-69 (31.9%, 58/483)	70-79 (27.4%, 48/315)	> 79 (23.3%, 7/38)
Unadjusted OR (95% CI)	1.43 (0.90-2.29)	0.89 (0.60-1.32)	1.66 <sup>†</sup> (1.20-2.31)	1.49 <sup>*</sup> (1.04-2.14)	1.52 (0.60-3.86)
Model 1 OR (95% CI)	1.50 (0.94-2.41)	0.88 (0.59-1.30)	1.61 <sup>†</sup> (1.15-2.24)	1.50 <sup>*</sup> (1.05-2.15)	1.58 (0.59-3.18)
Model 2 OR (95% CI)	1.49 (0.93-2.39)	0.89 (0.60-1.33)	1.61 <sup>†</sup> (1.15-2.24)	1.53 <sup>*</sup> (1.07-2.20)	1.53 (0.59-3.97)
Model 3 OR (95% CI)	1.51 (0.94-2.42)	0.89 (0.60-1.33)	1.62 <sup>†</sup> (1.16-2.26)	1.52 <sup>*</sup> (1.06-2.18)	1.36 (0.51-3.79)

Model 1: adjustment for sex; Model 2: additional adjustment for diabetes mellitus, hypertension; Model 3: additional adjustment for family number, household income, eating-out frequency, and smoking. *p*-values were determined by multivariate logistic regression analysis.

AR = allergic rhinitis.

<sup>\*</sup>*p* < 0.05; <sup>†</sup>*p* < 0.01.

**Table 4.** Prevalence rate, odds ratios (ORs), and 95% confidence intervals (CIs) for allergic rhinitis among subjects with normal tension glaucoma (NTG) by gender difference

Presence of AR	Male (n = 930)	Female (n = 1,246)
	NTG (n = 99, 32.2%)	NTG (n = 77, 25.9%)
Unadjusted OR (95% CI)	1.38 <sup>*</sup> (1.07-1.78)	1.08 (0.82-1.41)
Model 1 OR (95% CI)	1.41 <sup>†</sup> (1.10-1.82)	1.25 (0.98-1.70)
Model 2 OR (95% CI)	1.42 <sup>†</sup> (1.10-1.83)	1.30 (0.99-1.70)
Model 3 OR (95% CI)	1.42 <sup>†</sup> (1.10-1.83)	1.30 (0.99-1.71)

Model 1: adjustment for age; Model 2: additional adjustment for diabetes mellitus, hypertension; Model 3: additional adjustment for family number, household income, eating-out frequency, and smoking. *p*-values were determined by multivariate logistic regression analysis.

AR = allergic rhinitis.

<sup>\*</sup>*p* < 0.05; <sup>†</sup>*p* < 0.01.

## 고 찰

정상안압녹내장은 전방각이 열려있고 안압이 21 mmHg 보다 높지 않으며, 점진적인 망막신경절 세포 손실 및 시야 손상을 특징으로 하는 다인성 시신경병증으로 알려져 있다.<sup>9</sup> 안압이 정상범위 내에 있음에도 불구하고 비가역적인 녹내장성 시신경 손상과 시야결손이 서서히 진행된다는 사실이 보고된 이후, 정상안압녹내장의 시신경 손상은 원발 개방각녹내장과는 다른 병태생리학적 기전에 의하여 발생한다는 견해가 대두되었다.<sup>10</sup> 안압에 의하여 사상판 세공이 뒤틀리게 되어 축삭질 이동(axoplasmic flow)이 차단되어 국소적으로 취약해진 시신경이 정상 안압에서도 손상을 받을 수 있다는 기계적 이론과, 시신경 유두에 공급되는 혈액 관류압의 감소로 시신경 유두에 허혈이 초래되어 축삭이 손상된다는 허혈성 이론이 있다.<sup>11,12</sup>

정상안압녹내장 환자들의 시력 및 잔존 시야를 개선하는 방법이 없는 상황에서, 잠재적인 실명 상태로의 진행을 늦추기 위해 위험요인을 억제하는 것이 중요하다. 이러한 이유로 정상안압녹내장에 대한 병태생리학적 기전과 위험요인에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다. 정상안압녹내장의 발생에는 안압 외에 시신경유두의 혈류장애나 염증 등

여러 가지 위험요인들이 복합적으로 관여하는 것으로 알려져 있다.<sup>13</sup> 혈관 연축, 소혈관질환, 자율신경기능의 이상 등은 시신경 유두, 망막, 맥락막의 관류 장애를 유발하여 시신경 허혈 및 녹내장성 시신경병증으로의 진행에 영향을 줄 것으로 추측하고 있다.<sup>14-18</sup> 정상안압녹내장 환자에서 전신적인 심혈관계의 이상을 동반하는 당뇨병, 고혈압과 같은 질환이나 국소적 저산소 환경을 유발하는 수면무호흡증의 유병률이 높게 나타난 연구 결과들은 혈류와 연관된 위험요인의 존재를 뒷받침하고 있다.<sup>19-21</sup>

알레르기비염은 흔한 만성 질환이며, 알레르기결막염, 천식, 중이염 등 다른 질환을 동반할 수 있어 삶의 질을 현저하게 저하시킬 수 있다.<sup>22</sup> 코와 눈 주위의 소양감, 재채기, 코 킁킁거림, 코 막힘, 수양성 콧물 및 코피흐름이 알레르기비염의 가능성을 시사하는 대표적인 증상이다.<sup>7,22</sup> 알레르기비염의 발생에는 점막의 염증 반응이 관여한다.<sup>23</sup> Ishman et al<sup>24</sup>은 알레르기비염 환자에서 자율신경계의 기능 이상, 특히 교감신경의 기능 저하가 있다고 보고하였다. 또한 Emin et al<sup>25</sup>은 부교감신경 조절장애로 인한 혈관 확장 및 혈관 투과성 장애가 알레르기비염의 병태생리학적 기전에 관여한다고 주장하였다. 따라서 알레르기비염으로 인해 유발된 혈류 장애가 눈에도 영향을 줄 수 있을 것이라 생각되

며, 알레르기 반응으로 인한 코점막의 부종이 중비도를 폐쇄하여 국소적인 저산소 환경을 유발할 수 있다.<sup>26</sup> 아울러 자율신경계 기능 이상으로 인한 부적절한 혈류 조절 및 저산소 환경이 복합적으로 작용하여 망막 신경절세포의 손상이 초래될 수 있을 것으로 여겨지고 있다.<sup>27</sup> Becker et al<sup>28</sup>은 생검을 통해 섬유주에 형질세포 및 면역글로불린의 존재를 처음 발견하였으며, 체액성 면역의 변화가 녹내장성 시신경 손상에 영향을 줄 수 있다고 발표하였다. 그 후 여러 연구에서 혈청 사이토카인, 항체, 보체계의 이상을 발표하였다. 알레르기비염 역시 면역반응을 통해 유발되는 질환으로, 두 질환 모두 면역학적 요인이 발병에 관여한다고 생각된다.

정상안압녹내장과 알레르기비염은 변화된 면역체계, 혈관 조절장애 및 자율신경 기능장애와 같은 일부 병태생리학적인 요인을 공유하고 있을 것이라 추측할 수 있다. 대만에서 시행된 이전의 연구에서 고안압녹내장을 포함한 개방각 녹내장과 알레르기비염과의 관련성이 보고된 바 있다.<sup>6</sup> 이에 본 연구는 한국인에 있어서 정상안압녹내장과 알레르기비염과의 관련성을 알아보았다. 국민건강영양조사 결과를 이용하여 알레르기비염의 위험 인자를 분석한 기존 연구에 따르면 성별, 나이, 결혼 여부, 가족 구성원 수 및 스트레스 정도가 유병률에 영향을 줄 수 있다고 보고하였다.<sup>29</sup> 따라서 본 연구에서는 이들 요인에 대한 영향을 보정하기 위해 교란변수로 설정하였다.

본 연구에서 정상안압녹내장군은 정상군에 비해 남자가 많았고 가족구성원의 수가 적으며, 수입의 정도가 낮았다. 또한 외식의 빈도가 낮고 흡연 또는 과거 흡연의 비율이 높았다. 이는 흡연이 안압의 상승 및 녹내장성 시신경 손상의 진행에 영향을 준다는 기존의 연구 결과와 유사하다.<sup>30</sup> 흡연자의 혈액에서는 일산화탄소 등의 영향으로 인한 산소포화도 감소를 보상하기 위하여 적혈구, 헤모글로빈 수치가 증가하게 되고 비흡연자에 비해 적혈구용적률이 증가하여 혈액 순환 장애가 나타난다.<sup>31</sup> Morgado et al<sup>31</sup>은 흡연자에서 망막 혈류가 10-12% 감소한다고 보고하였으며, 동물실험에서는 담배 연기의 간접 흡입이 맥락막 혈류의 20%를 감소시킴을 보고하였다.<sup>32</sup> 흡연이 안압의 상승 및 녹내장성 시신경 손상의 진행에 명확한 위험요인이 되는지에 대해서는 아직도 논쟁 중이나, 흡연으로 인한 혈관 수축이 시신경의 허혈을 유발할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서 정상안압녹내장 환자들이 당뇨 및 고혈압에 이환된 경우가 많았는데 이는 기존의 연구와 비슷한 경향을 보였다.<sup>20</sup> 거주지, 결혼 여부, 스트레스 정도 및 음주는 정상안압녹내장군과 정상군에서 차이를 보이지 않았다.

정상안압녹내장과 알레르기비염의 연관성을 알아본 결과

에서 알레르기비염의 유병률은 정상안압녹내장군에서 29.1%, 정상군에서는 25.0%로 정상안압녹내장군에서 높게 나타났으며, 교란변수를 보정하지 않은 모델 및 교란변수를 보정한 모델 모두에서 정상안압녹내장과 알레르기비염은 유의하게 연관성이 있었다. 연령대를 구분하여 분석한 경우 60-69세, 70-79세 그룹에서 정상안압녹내장과 알레르기비염이 유의미한 연관성을 보였다. 이전 연구에서는 전 연령군에서 개방각녹내장과 알레르기비염은 연관성을 보였다.<sup>6</sup> 이는 본 연구에서는 각 연령군별 연구 대상자의 수가 상대적으로 적고 정상안압녹내장과 알레르기비염을 겹친 및 설문조사를 토대로 통계적 산출을 하였기 때문에 기존 연구와 다소 차이가 나타난 것으로 생각된다. 성별 차이에 따른 분석에서는 남성에서 의미있는 연관성을 보였는데, 이는 성별이 남성일 때 알레르기비염의 발생 위험도가 증가한다는 최근의 국내 연구 결과와 관련이 있을 것으로 보인다.<sup>32</sup>

본 연구는 정상안압녹내장과 알레르기비염의 연관성에 대한 국내 첫 보고로서 의의가 있으나 다음의 한계점이 있다. 첫 번째, 알레르기비염을 네 가지 주관적인 증상(재채기, 콧물, 코막힘, 코가려움증)과 관련된 설문만을 이용하여 정의하고, 코검진 또는 피부단자시험, 혈청 특이 면역글로불린 E 항체검사 등을 시행하지 않았다. 또한 알레르기비염 증상에 대한 질문을 연구 대상자가 정확하게 이해하지 못하거나 회상하지 못하여 생기는 오류가 있을 수 있다. 두 번째, 본 연구는 종단연구로 정상안압녹내장과 알레르기비염의 인과관계를 알 수는 없다. 세 번째, 알레르기비염 또는 안과적 질환으로 이전의 전신 또는 국소적 스테로이드 사용 과거력이 배제되었다. 네 번째, 국민건강영양조사 결과는 가중치를 부여하여 분석하는 것이 권장되고 있으나, 본 연구의 설계 단계에서 설문에 응답하지 않은 대상자를 분석에서 제외하다 보니 가중치를 이용하여 분석할 수 없었다는 점이다. 하지만 이러한 한계점에도 불구하고 본 연구는 한국 성인을 대상으로 시행한 정상안압녹내장과 알레르기비염의 연관성에 대한 첫 번째 연구라는 데 의의가 있다. 추후 다수의 환자를 대상으로 한 코호트 연구를 통한 정상안압녹내장과 알레르기비염에 대한 역학 연구에 기초자료가 될 것이라 생각된다.

결론적으로 정상안압녹내장과 알레르기비염은 의미있는 연관성이 있었으며 특히 60세 이상의 나이와 남성에서 더욱 높은 관련성을 보였다. 이는 알레르기비염의 병태생리학적 기전이나 증상이 정상안압녹내장의 발생에 관련이 있을 수 있음을 암시하며, 알레르기비염 환자를 진료할 때 이러한 가능성을 염두에 두어야 할 것이다.

## REFERENCES

- 1) Bonomi L, Marchini G, Marraffa M, et al. Prevalence of glaucoma and intraocular pressure distribution in a defined population. The Egna-Neumarkt Study. *Ophthalmology* 1998;105:209-15.
- 2) Levene RZ. Low tension glaucoma: a critical review and new material. *Surv Ophthalmol* 1980;24:621-64.
- 3) Resnikoff S, Pascolini D, Etya'ale D, et al. Global data on visual impairment in the year 2002. *Bull World Health Organ* 2004;82: 844-51.
- 4) Kim YD, Park SC, Kim DH. Epidemiological analysis and study of social welfare of low vision patients. *J Korean Ophthalmol Soc* 2007;48:111-16.
- 5) Kim CS, Seong GH, Lee NH, et al. Prevalence of primary open-angle glaucoma in central South Korea the Namil study. *Ophthalmology* 2011;118:1024-30.
- 6) Chung SD, Lin HC, Hung SH. Allergic rhinitis is associated with open-angle glaucoma: a population-based case-control study. *Am J Rhinol Allergy* 2014;28:e148-51.
- 7) Bousquet J, Khaltayev N, Cruz AA, et al. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) 2008 update (in collaboration with the World Health Organization, GA(2)LEN and AllerGen). *Allergy* 2008;63 Suppl 86:8-160.
- 8) Tseng VL, Lee GY, Shaikh Y, et al. The association between glaucoma and immunoglobulin E antibody response to indoor allergens. *Am J Ophthalmol* 2015;159:986-93.e1.
- 9) Kaiser HJ, Schoetbau A, Stumpf D, Flammer J. Blood flow velocities of the extraocular vessels in patients with high tension and normal-tension primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1997;123:320-7.
- 10) Shields MB. Normal-tension glaucoma: is it different from primary open-angle glaucoma? *Current Opin Ophthalmol* 2008;19:85-8.
- 11) Hayreh SS. The blood supply of the optic nerve head and the evaluation of it - myth and reality. *Prog Retin Eye Res* 2001;20:563-93.
- 12) McLeod SD, West SK, Quigley HA, Fozard JL. A longitudinal study of the relationship between intraocular and blood pressures. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1990;31:2361-6.
- 13) Plange N, Remky A, Arend O. Colour Doppler imaging and fluorescein filling defects of the optic disc in normal tension glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2003;87:731-36.
- 14) Grunwald JE, Piltz J, Hariprasad SM, DuPont J. Optic nerve and choroidal circulation in glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998;39:2329-36.
- 15) Gherghel D, Orgül S, Gugleta K, et al. Relationship between ocular perfusion pressure and retrobulbar blood flow in patients with glaucoma with progressive damage. *Am J Ophthalmol* 2000;130:597-605.
- 16) Douglas RA. Normal-tension glaucoma (low-tension glaucoma). *Indian J Ophthalmol* 2011;59(Suppl1):S97.
- 17) Okumura Y, Yuki K, Tsubota K. Low diastolic blood pressure is associated with the progression of normal-tension glaucoma. *Ophthalmologica* 2012;228:36-41.
- 18) Joe SG, Choi J, Sung KR, et al. Twenty-four hour blood pressure pattern in patients with normal tension glaucoma in the habitual position. *Korean J Ophthalmol* 2009;23:32-9.
- 19) Pache M, Dubler B, Flammer J. Peripheral vasospasm and nocturnal blood pressure dipping--two distinct risk factors for glaucomatous damage? *Eur J Ophthalmol* 2003;13:260-5.
- 20) Kim YD, Han SB, Park KH, et al. Risk factors associated with optic disc haemorrhage in patients with normal tension glaucoma. *Eye(Lond)* 2010;24:567-72.
- 21) Bilgin G. Normal-tension glaucoma and obstructive sleep apnea syndrome: a prospective study. *BMC Ophthalmology* 2014;14:27.
- 22) Seidman MD, Gurgel RK, Lin SY, et al. Clinical practice guideline: Allergic rhinitis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2015;152(1 Suppl): S1-43.
- 23) de Groot H, Brand PL, Fokkens WF, Berger MY. Allergic rhinoconjunctivitis in children. *BMJ* 2007;335:985-8.
- 24) Ishman SL, Martin TJ, Hambrook DW, et al. Autonomic nervous system evaluation in allergic rhinitis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;136:51-6.
- 25) Emin O, Esra G, Ufuk E, et al. Autonomic dysfunction and clinical severity of disease in children with allergic rhinitis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012;76:1196-200.
- 26) Matsune S, Kono M, Sun D, et al. Hypoxia in paranasal sinuses of patients with chronic sinusitis with or without the complication of nasal allergy. *Acta Otolaryngol* 2003;123:519-23.
- 27) Kaur C, Foulds WS, Ling EA. Hypoxia-ischemia and retinal ganglion cell damage. *Clinical Ophthalmology* 2008;2:879-89.
- 28) Becker B, Keates EU, Coleman SL. Gamma-globulin in the trabecular meshwork of glaucomatous eyes. *Arch Ophthalmol* 1962; 68:643-7.
- 29) Rhee CS, Wee JH, Ahn JC, et al. Prevalence, risk factors and comorbidities of allergic rhinitis in South Korea: The Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Rhinol Allergy* 2014;28:e107-14.
- 30) Nam JW, Gwak JI, An HJ, et al. Relationship between intraocular pressure and smoking, alcohol consumption in Korean adults. *Korean Journal of Family Practice* 2017;7:544-50.
- 31) Morgado PB, Chen HC, Patel V, et al. The acute effect of smoking on retinal blood flow in subjects with and without diabetes. *Ophthalmology* 1994;101:1220-6.
- 32) Hara K. Effects of cigarette smoking on ocular circulation chronic effect on choroidal circulation. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 1991;95:939-43.

= 국문초록 =

## 정상안압녹내장과 알레르기비염과의 연관성: 제5기 국민건강영양조사 자료

**목적:** 인구기반 역학조사 자료를 이용하여 정상안압녹내장과 알레르기비염과의 관련성을 알아보고자 하였다.

**대상과 방법:** 제5기 국민건강영양조사(2010-2012)에 참여한 23,379명을 대상으로 후향적 단면조사를 시행하였다. International Society for Geographical and Epidemiological Ophthalmology에서 제시한 녹내장 진단 기준에 필요한 안과 검사와 알레르기비염의 진단을 위한 설문 결과의 분석이 가능하였던 40세 이상의 대상자 8,614명을 정상안압녹내장 환자(604명)와 비녹내장 참여자(8,010명)로 분류하였다. 두 군의 알레르기비염의 유병률을 비교해 보고, 정상안압녹내장과 관련성을 분석하였다.

**결과:** 정상안압녹내장군에서 알레르기비염의 유병률은 29.1% (176/604)로 대조군의 25.0% (2,000/8,010)보다 유의하게 높았다 ( $p=0.023$ ). 정상안압녹내장과 알레르기비염은 교란변수(나이, 성별, 당뇨병, 고혈압, 가족 수, 가계수입, 외식빈도, 흡연 여부)를 통제 한 비교 분석에서 의미있는 상관관계가 있었다(교차비=1.34; 95% confidence interval [CI]=1.12-1.62;  $p=0.002$ ). 60대, 70대 나이군 과 남성에서 높은 교차비를 보였다(교차비=1.62; 95% CI=1.16-2.26;  $p=0.005$ , 교차비=1.52; 95% CI=1.06-2.18;  $p=0.024$ , 교차비=1.42; 95% CI=1.10-1.83;  $p=0.007$ ).

**결론:** 정상안압녹내장과 알레르기비염은 의미있는 연관성이 있었으며 특히 60대 이상의 고령과 남성에서 더욱 높은 관련성을 보였다. 이는 알레르기비염이 정상안압녹내장의 발생에 관련이 있을 수 있음을 암시하며, 알레르기비염 환자를 진료할 때 이러한 가능성을 염두에 두어야 할 것이다.

〈대한안과학회지 2018;59(10):960-967〉

정아름 / Areum Jeong

영남대학교 의과대학 안과학교실  
Department of Ophthalmology, Yeungnam  
University College of Medicine

