

국민건강영양조사 자료를 이용하여 분석한 안압과 전신적인 지표와의 관계

Associations between Intraocular Pressure and Systemic Parameters according to the KNHNES 2008-2011

이지영¹ · 임혜빈¹ · 강귀영² · 이나영¹

Ji Young Lee, MD¹, Hye Bin Yim, MD, PhD¹, Kwi Young Kang, MD, PhD², Na Young Lee, MD, PhD¹

가톨릭대학교 의과대학 인천성모병원 안과학교실¹, 가톨릭대학교 의과대학 인천성모병원 내과학교실²

Department of Ophthalmology, Incheon St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea¹, Seoul, Korea
Department of Internal Medicine, Incheon St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea², Seoul, Korea

Purpose: In this study, we evaluated the associations between intraocular pressure (IOP) and systemic and socioeconomic factors.

Methods: A population-based cross-sectional study using a nation-wide, stratified, multistage, clustered sampling method included 15,421 subjects aged ≥ 20 years with no history of ocular surgery or glaucoma who participated in the Korean National Health and Nutritional Examination Survey 2008-2011.

Results: Univariate regression analyses showed statistically significant linear relationships between IOP and body mass index (BMI), smoking status, heavy drinking, systolic blood pressure, fasting blood glucose, total cholesterol, triglycerides, insulin, homeostasis model assessment of insulin resistance (HOMA-IR), metabolic syndrome ($p < 0.001$, respectively), low density lipoprotein cholesterol ($p = 0.003$), refractive error ($p < 0.001$), and office work ($p = 0.029$). In addition, analysis of variance (ANOVA) showed statistically significant differences in IOP and refraction according to occupation ($p < 0.001$, all).

Conclusions: We concluded that increased IOP was associated with age, BMI, heavy drinking, systolic blood pressure, total cholesterol, and refraction. There were statistically significant differences in IOP and refraction according to occupation.

J Korean Ophthalmol Soc 2017;58(4):430-436

Keywords: Blood pressure, Intraocular pressure, Occupation, Office workers, Refractive error

안압은 방수의 생성과 유출에 의하여 조절되며 녹내장의 발생과 진행에 중요한 역할을 한다.¹ 녹내장이란 안압 상승 뿐만 아니라 다른 여러 가지 위험 요인으로 초래된 녹내장

특유의 시신경병증과 이에 따른 시야결손을 보이는 양상들의 총칭으로, 안압 이외의 여러 가지 요인들이 녹내장 특유의 망막 신경절세포 손상을 일으킨다는 연구들이 있지만 현재로서는 안압 조절이 증명된 유일한 조절 가능한 녹내장의 위험 요소이다.^{2,3}

해외의 여러 연구 결과를 통하여, 안압 상승은 비만, 대사증후군, 고혈압, 고지혈증 등의 심혈관 질환의 위험 요소와 관련이 있다고 알려져 있다.^{4,6} 또한 특정 직업과 안압 상승과의 관련성에 대해서는 목관 악기 연주자가 90분 정도의 연주를 한 후 약 9.6%의 통계적으로 유의한 안압 상승이 있었다는 보고와 국내에서 해녀군이 대조군에 비하여

■ Received: 2016. 5. 26. ■ Revised: 2017. 2. 14.

■ Accepted: 2017. 3. 24.

■ Address reprint requests to **Na Young Lee, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, The Catholic University of
Korea Incheon St. Mary's Hospital, #56 Dongsu-ro,
Bupyeong-gu, Incheon 21431, Korea
Tel: 82-32-280-5110, Fax: 82-32-280-5111
E-mail: nyny5555@naver.com

© 2017 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.

유의하게 안압이 높으며 작업 시간과 안압 상승과도 상관관계가 있다는 보고 등이 있었다.^{7,8}

최근에는 우리나라 국민들을 대상으로 한 국민건강영양 조사를 통하여 안압과 인슐린 저항성(homeostasis model assessment of insulin resistance, HOMA-IR), 체질량지수(body mass index, BMI) 등과의 관련성이 보고되었다.^{9,10} 하지만 국민건강영양자료 조사를 이용한 전신적인 요인과 함께 직업을 포함한 사회인구통계학적인 요소와 안압과의 관련성에 대한 심도 있는 연구는 진행되지 않았다. 직업과 굴절이상에 대한 연구는 여러 나라에서 진행되어서 사무직 노동자에서 육체 노동자에 비하여 더 근시가 심하다는 미국의 연구, 일본 남성은 고학력, 관리자와 근시가 상관관계가 있다는 연구, 근업을 많이 하는 관리자, 전문직, 사무직과 고소득이 근시와 상관관계가 있다는 중국의 연구 등이 있다.¹¹⁻¹³ 우리나라에서도 19세 이상의 녹내장이 없는 연구 집단에서 굴절이상과 안압이 유의한 상관관계가 있다는 연구 및 무직에 비하여 육체 노동자에서 녹내장의 발생이 많다는 연구 등이 있었으나 여러 가지 직업에 따른 안압의 차이에 대한 의미 있는 연구는 없었다.^{14,15} 따라서 본 연구에서는 국민건강영양조사 2008-2011 자료를 통하여 한국인에서 안압과 관련될 수 있는 알려지지 않은 요인이 있는지를 알아보하고자 하였다.

대상과 방법

본 연구는 국민건강영양조사(2008-2011) 자료를 이용하였다. 국민건강영양조사는 한국의 질병관리본부에서 1998년부터 실시하고 있는 범국가적 단면역학조사이다. 국민건강영양조사에서는 계통추출방법과 순환표본 설계방법(rolling survey sampling)을 사용하여 대한민국 국민을 대표하는 확률표본이 되게 하였다. 국민건강영양조사에 대한 자세한 사항은 다른 논문에 상세히 기술되어 있다.¹⁶⁻¹⁸ 본 연구는 헬싱키 생의학 연구 윤리 헌장을 준수하였고, 가톨릭대학교 의과대학 인천성모병원의 기관윤리심사(Institutional Review Board)의 승인을 받았다.

국민건강영양조사는 조사 부문별로 건강설문조사, 검진조사, 영양조사로 크게 구분된다. 설문조사는 규격화된 설문을 통하여 흡연 상태, 음주량, 운동량, 교육 정도, 거주지, 소득 수준, 직업, 가족력 등에 대한 정보를 제공한다. 흡연 상태는 '흡연한 적 없음, 과거에 흡연하였으나 현재는 금연, 현재 흡연 중'의 세 단계로 나누었고, 음주량은 하루에 30.0 g alcohol/day 이상일 경우 과음(heavy drinker)으로 분류하였다. 운동량은 하루에 20분 이상, 일주일에 3일 이상 하는 경우 규칙적인 운동을 하는 것으로 간주하였다. 교육 정도

는 초등학교 졸업 이하, 중학교 졸업, 고등학교 졸업, 대학교 졸업 이상의 네 단계로 나누었고, 소득수준은 "월 가구 소득/가구원 수의 제곱근"으로 계산한 뒤 이것을 직접 보정하여 4분위로 분류하였다. 직업별 안압 차이를 알아보기 위하여 한국표준직업분류를 근간으로 만들어진 국민건강영양조사에서 제공하는 직업 분류를 이용하여 1. 관리자, 전문가 및 관련 종사자, 2. 사무종사자, 3. 서비스 및 판매 종사자, 4. 농림어업 숙련 종사자, 5. 기능원, 장치·기계조작 및 조립종사자, 6. 단순노무종사자, 7. 무직 등의 7 가지로 분류하여 분석하였다.

검진 조사의 신체 측정은 훈련된 전문가에 의하여 실시되었다. 허리둘레(waist circumference, WC)는 양쪽 팔을 편하게 내린 상태에서 호기가 끝날 때에 측정 가능한 마지막 늑골의 아래 경계와 장골릉(iliac crest)의 중간 지점에서 측정하였다. 체질량지수(body mass index, BMI)는 체중을 키의 제곱으로 나눈 수치를 사용하였다. 혈당, 고밀도 콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤, 총 콜레스테롤, 중성지방과 Hemoglobin A1c의 측정은 최소 8시간 이상의 공복 후에 혈액을 채혈한 후, Hitachi 자동분석기(Hitachi Ltd., Tokyo, Japan)를 이용하여 분석하였다. 인슐린의 측정을 위해서는 70 WIZARD gamma-counter (PerkinElmer, Turku, Finland)를 이용한 면역분석을 하였다. 인슐린 저항성(HOMA-IR)은 $HOMA-IR = FBS (mg/dL) \times fasting\ insulin (\mu IU/mL) / 405$ 의 식을 이용하여 계산하였다.¹⁹ 대사증후군(metabolic syndrome)은 (1) 허리둘레 ≥ 90 cm (남성), ≥ 80 cm (여성), (2) 중성지방 150 mg/dL 이상, (3) 고밀도 콜레스테롤 < 40 mg/dL, (4) 혈압 130/85 mmHg 이상 또는 혈압약을 복용 중인 사람, (5) 공복혈당 100 mg/dL 이상 또는 혈당강하제 복용 중 3개 이상 해당되는 경우로 정의하였다.¹⁰

안검검은 안과의사 또는 안과 전공의에 의하여 실시되었으며 안압은 골드만 압평 안압계(Haag-Streit, Inc., Bern, Switzerland)로 측정하였다. 녹내장 환자의 진단 기준은 기존의 국민건강영양조사를 이용한 연구에서 정의한 바를 참고하여 전형적인 녹내장성 시신경 유두모양(유두함몰비 [cup/disc ratio, C/D ratio] 0.6 이상, 시신경유두출혈, 망막 신경섬유층결손, 양안 수직 유두함몰비[vertical cup/disc ratio, VCDR]가 0.2 이상의 차이를 보이는 경우, ISNT rule [that normal eyes show a characteristic configuration for disc rim thickness of inferior \geq superior \geq nasal \geq temporal]을 만족하지 않는 경우)을 가지고 그에 상응하는 시야 결손을 보이는 경우(한 곳 이상에서 정상 1% 미만의 연속된 점이 존재하는 경우)를 녹내장으로 정의하였다.²⁰ 이상을 바탕으로 20세 이상, 안과적 수술력이 없으며 녹내장이 아닌 대상자를 분석에 포함하였다.

통계분석은 PASW statistics 18 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다. 복합표본추출 디자인을 고려하여 층화(stepwise), 추출단위, 가중치를 사용한 분석을 시행하였다. 모든 변수는 연속변수일 경우 평균과 표준편차로, 범주변수일 경우 비율(%)로 표시하였다. 범주변수인 경우 Chi-squared test를 이용하였고, 안압과 전신적인 지표 및 사회경제적인 지표와의 관련성을 분석하기 위하여 단변량 분석 및 다변량 분석으로 선형 회귀분석을 사용하였다. 먼저 단변량 분석으로 안압과 각각의 전신적인 지표, 사회경제적인 요소 및 사회인구통계학적인 지표와의 관련성을 분석하였다(univariate model). 이후 다변량 분석을 실시하여 multivariate model 1은 univariate model에서 의미 있는 지표들을 모아서 분석하였고, multivariate model 2는 다중공선성을 고려한 후 univariate에서 유의한 요인을 후보로 최종 적합한 모델을 선정해 주는 층화 방법을 사용하여 분석하였다. 또한 직업군에 따른 안압 및 굴절의 차이 및 분포를 알아보기 위하여 분산분석(analysis of variance, ANOVA)을 실시하였다. 양측 검정으로 p 값이 0.05 이하인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 정의하였다.

결 과

본 연구는 국민건강영양조사 2008년부터 2011년까지 안검사를 받은 17,146명을 대상으로 하였다. 이 중에서 20세 미만 190명을 제외하였고, 녹내장의 진단기준에 들어가거나 안과적 수술의 과거력이 있는 환자 1,535명을 제외하였다. 남자 6,606명, 여자 8,815명, 최종 15,421명이 분석에 포함되었다(Fig. 1).

대상자의 기본적 특성은 Table 1에 정리하였다. 대상자의 평균 나이는 48.9세였으며, 대상자의 안압은 13.9 ± 2.7 mmHg였다. 대상자의 22.5%에서 흡연을 하고 있었으며, 수축기 혈압의 평균값은 119.1 mmHg, 이완기 혈압의 평균

값은 76.7 mmHg로 측정되었다. 최종 학력이 대졸 이상인 경우가 전체 대상자의 27.8%였으며, 고용상태는 무직이 전체 대상자의 39.9%로 가장 큰 비중을 차지하였고, 사무종사자는 8.0%를 차지하였다.

안압과 전신적인 지표 및 사회경제적인 지표와의 관련성을 분석하기 위한 단변량 선형 회귀분석 결과, 연령($p=0.001$), body

Table 1. Baseline characteristics of the study subjects

	Total (N = 15,421)
Age (years)	48.9 ± 16.1
Sex:Female (n, %)	8,815 (57.16)
Body weight (kg)	62.26 ± 11.53
Height (cm)	162.1 ± 9.27
BMI (kg/m ²)	23.61 ± 3.35
WC (cm)	81.07 ± 9.96
IOP (mmHg)	13.9 ± 2.7
Total body fat mass (kg)	9.1 ± 3.52
Total body fat percentage (%)	29.3 ± 8.3
Current smokers (n, %)	3,452 (22.56)
Heavy drinkers (n, %)	7,077 (46.13)
Regular exercisers (n, %)	1,822 (11.84)
SBP (mmHg)	119.1 ± 17.7
DBP (mmHg)	76.7 ± 10.9
FBS (mg/dL)	97.6 ± 23.2
TG (mg/dL)	134.2 ± 111
TC (mg/dL)	187.7 ± 35.9
Insulin (μIU/mL)	9.9 ± 5.6
HOMA-IR	2.5 ± 2.1
HDL (mg/dL)	48.1 ± 11.1
LDL (mg/dL)	113.1 ± 32.7
Refraction (diopters)	-0.9 ± 2.3
Metabolic syndrome (n, %)	3,267 (22.02)
Education (n, %)	
Elementary school	4,062 (26.6)
Middle school	1,720 (11.3)
High school	5,258 (34.4)
University or higher	4,249 (27.8)
Lowest income (n, %)	3,767 (24.8)
Occupation (n, %)	
Office workers	1,222 (8.0)
Administrator, management, professional	1,782 (11.7)
Sales and related occupations	1,958 (12.9)
Farming, fishing, and forestry occupations	1,425 (9.4)
Installation, maintenance, and repair occupations, technicians	1,458 (9.6)
Laborer	1,314 (8.6)
Unemployed	6,073 (39.9)
Family history of glaucoma (n, %)	274 (1.8)

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

BMI = body mass index; WC = waist circumference; IOP = intraocular pressure; SBP = systolic blood pressure; DBP = diastolic blood pressure; FBS = fasting blood sugar; TG = triglycerides; TC = total cholesterol; HOMA-IR = homeostasis model assessment of insulin resistance; HDL = high density lipoprotein cholesterol; LDL = low density lipoprotein cholesterol.

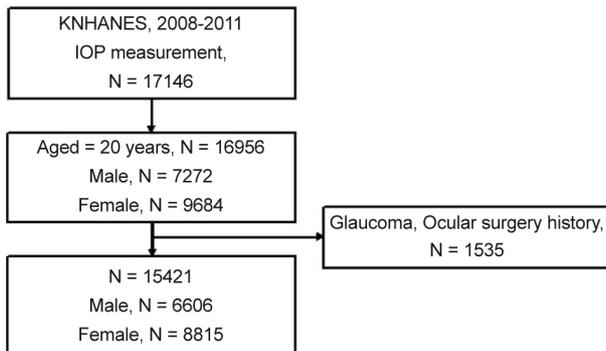


Figure 1. Flow chart of the study population. Subjects with glaucoma or ocular surgery history were excluded. IOP = intraocular pressure.

mass index (BMI) ($p<0.001$), 흡연($p<0.001$), 음주량($p<0.001$), 수축기 혈압($p<0.001$), 공복혈당($p<0.001$), 총 콜레스테롤($p<0.001$), 중성지방($p<0.001$), 인슐린($p<0.001$), HOMA-IR($p<0.001$), 대사증후군($p<0.001$), LDL ($p=0.003$), 사무직($p=0.029$) 등의 전신적 및 사회경제적인 지표와 굴절이상

($p<0.001$)이 안압과 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다 (Table 2).

다변량 회귀분석 결과, 연령($p<0.001$), BMI ($p<0.001$), 음주량($p=0.013$), 수축기 혈압($p<0.001$), 공복혈당($p<0.001$), 총 콜레스테롤($p<0.001$) 등의 전신적 및 사회경제적인 지표와

Table 2. Univariate and multivariate linear regression analyses of factors associated with intraocular pressure in all study subjects

	Univariate Model			Multivariate Model 1			Multivariate Model 2		
	Coef	SE	<i>p</i> -value	Coef	SE	<i>p</i> -value	Coef	SE	<i>p</i> -value
Age	-0.004	0.001	0.001	-0.008	0.002	<0.001	-0.008	0.002	<0.001
BMI	0.066	0.006	<0.001	0.028	0.008	<0.001	0.036	0.007	<0.001
Current smoking			<0.001			0.299			
Past vs. Never	0.195	0.058	0.001	0.083	0.062	0.181			
Current vs. Never	0.202	0.054	<0.001	0.073	0.061	0.230			
Heavy drinkers	0.275	0.044	<0.001	0.129	0.052	0.013	0.170	0.047	<0.001
Regular exercisers	0.058	0.068	0.391						
SBP	0.013	0.001	<0.001	0.015	0.002	<0.001	0.016	0.002	<0.001
FBS	0.007	0.001	<0.001	0.006	0.001	<0.001	0.006	0.001	<0.001
TG	0.001	0.000	<0.001	0.000	0.000	0.784	0.003	0.001	<0.001
TC	0.004	0.001	<0.001	0.003	0.001	<0.001			
Insulin	0.025	0.004	<0.001	0.009	0.011	0.411			
HOMA-IR	0.070	0.010	<0.001	-0.013	0.033	0.685			
HDL	-0.003	0.002	0.124						
LDL	0.002	0.001	0.003						
Refraction	-0.094	0.010	<0.001	-0.102	0.011	<0.001	-0.103	0.011	<0.001
Metabolic syndrome	0.466	0.053	<0.001	0.132	0.070	0.060			
Family history of glaucoma	0.171	0.165	0.302						
Office workers	0.176	0.081	0.029	0.069	0.083	0.405			

Multivariate Model 1: included all significant factors in Univariate Model, but excluded LDL due to multicollinearity.

Multivariate Model 2: applied selected stepwise selection method on Multivariate Model 1.

Coef = coefficient; SE = standard error; BMI = body mass index; SBP = systolic blood pressure; FBS = fasting blood sugar; TG = triglycerides; TC = total cholesterol; HOMA-IR = homeostasis model assessment of insulin resistance; HDL = high density lipoprotein cholesterol; LDL = low density lipoprotein cholesterol.

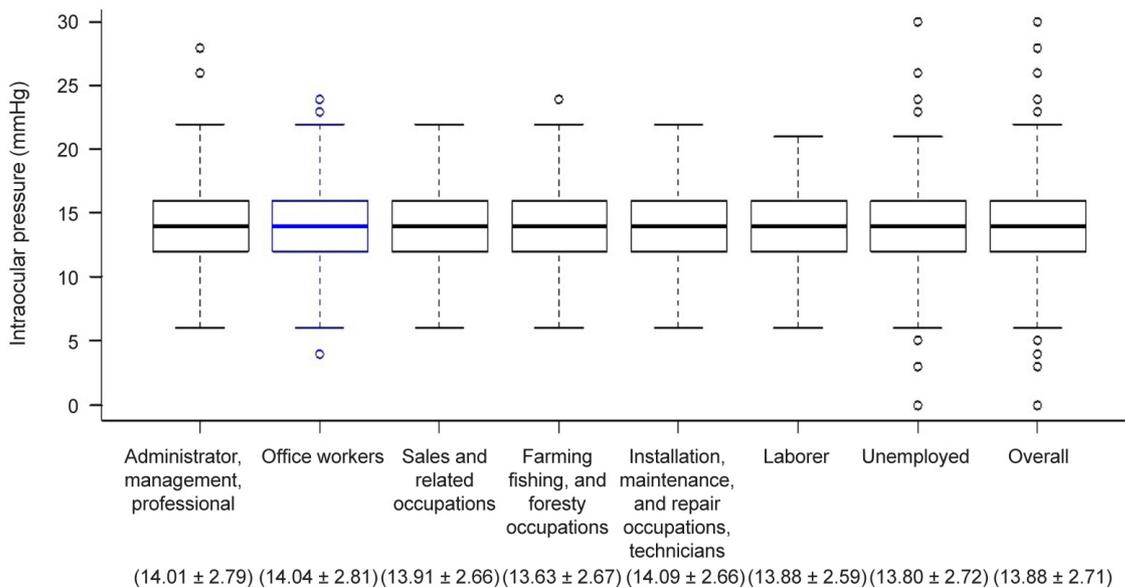


Figure 2. Boxplots of intraocular pressure (mmHg, mean \pm SD) according to occupations. Analysis of variance (ANOVA) showed statistically significant difference in intraocular pressure according to occupations. *ANOVA, p -value < 0.001.

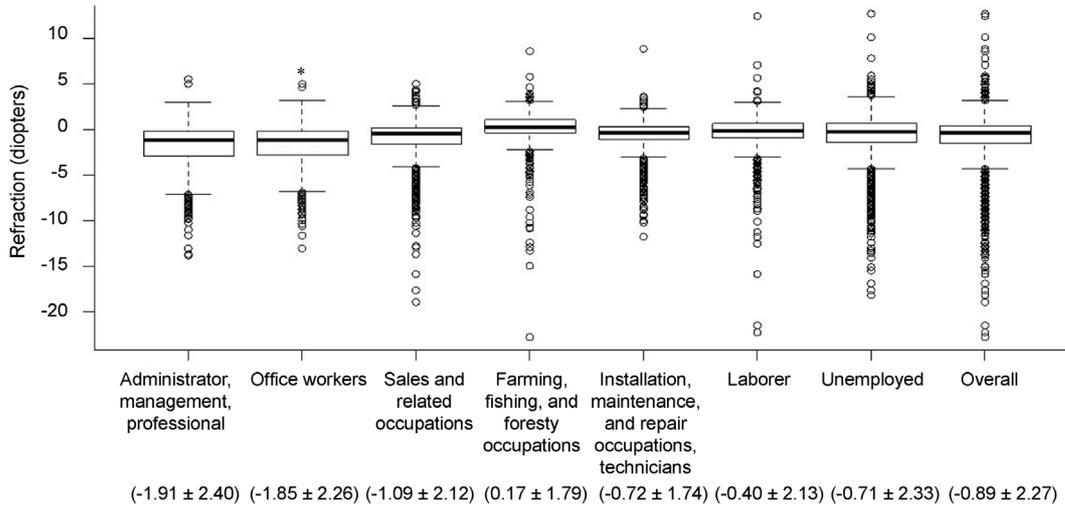


Figure 3. Boxplots of refraction (diopters, mean \pm SD) according to occupations. Analysis of variance (ANOVA) showed statistically significant difference in refraction according to occupations. *ANOVA, p -value $<$ 0.001.

굴절이상($p<0.001$)이 안압과 통계적으로 유의한 선형 상관 관계를 보였다(Table 2).

또한 직업군에 따른 안압, 굴절이상 값의 ANOVA 검정 결과 모두 $p<0.001$ 로 나타나, 직업군별로 안압, 굴절이상 값에 통계적으로 유의한 차이가 있음을 확인할 수 있었다 (Fig. 2, 3). 추가적으로 사무직과 비사무직 간의 안압, 굴절 이상 값 차이 검정을 위한 2 sample t -test 결과, 안압의 $p=0.035$, 굴절이상 값의 $p<0.001$ 로 나타나, 사무직과 비사무직 간에도 안압, 굴절이상 값에 통계적으로 유의한 차이가 있음을 확인할 수 있었다.

고 찰

녹내장성 시신경병증은 망막 신경절세포와 망막 신경절 세포의 축삭의 손실이 시신경 유두의 특징적인 함몰과 같이 일어나는 것을 특징으로 한다. 이러한 녹내장성 시신경 병증은 안압에 의한 기계적인 원인과 안혈류에 의한 원인 등 여러 가지 병인론이 연구되고 있으나 현재까지 인정되는 치료는 안압을 조절하는 것으로 녹내장에 있어서 안압은 어느 요인보다 비중이 높다.²¹

본 연구에서는 여러 가지 전신적인 지표, 사회경제적인 지표와 안압과의 관련성을 알아보기 위하여 전 국민을 대상으로 한 국민건강영양조사를 이용하여 단변량 회귀분석을 시행한 결과 연령($p=0.001$), body mass index (BMI) ($p<0.001$), 흡연($p<0.001$), 음주량($p<0.001$), 수축기 혈압($p<0.001$), 공복 혈당($p<0.001$), 총 콜레스테롤($p<0.001$), 중성지방($p<0.001$), 인슐린($p<0.001$), HOMA-IR ($p<0.001$), 대사증후군($p<0.001$), LDL ($p=0.003$), 사무직($p=0.029$) 등의 전신적 및 사회경제

적인 지표와 굴절이상($p<0.001$)이 안압과 통계적으로 유의한 선형 상관관계를 보였다. 이전의 연구에서 대규모 전체 인구를 대상으로 한 자료를 이용하여 직업과 안압과의 관련성을 규명한 연구는 없었다.

단변량 회귀분석에서 의의가 있는 요인을 고려하여 실시한 다변량 회귀분석 결과, 연령($p<0.001$), BMI ($p<0.001$), 음주량($p=0.013$), 수축기 혈압($p<0.001$), 공복혈당($p<0.001$), 총 콜레스테롤($p<0.001$) 등의 전신적 및 사회경제적인 지표와 굴절이상($p<0.001$)이 안압과 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다. 이 결과는 사무직과 안압과의 관련성에 굴절 이상이 상관관계가 있다는 것으로 해석할 수 있다. 국민건강영양조사 자료를 이용한 다른 연구에서 청장년층의 경우 (19-59세) 안압과 근시 정도가 상관관계가 있음을 보고한 것과 관련된 결과라고 볼 수 있다.¹⁴

본 연구에서는 한국표준직업분류를 근간으로 만들어진 국민건강영양조사에서 제공하는 직업 분류를 이용하여 직업을 1. 관리자, 전문가 및 관련 종사자, 2. 사무종사자, 3. 서비스 및 판매 종사자, 4. 농림어업 숙련 종사자, 5. 기능원, 장치·기계조작 및 조립종사자, 6. 단순노무종사자, 7. 무직 등의 7 가지로 분류하여 분석하였다. 각각의 직업군에 따른 안압, 굴절이상 값의 관련성을 분산분석(ANOVA)을 통하여 확인한 결과, 직업군별로 안압, 굴절이상 값에 통계적으로 유의한 차이가 있음을 확인할 수 있었다($p<0.001$, respectively).

직업과 안압과의 관련성에 대한 보고는 제한적이다. 안압 상승을 일으킬 것으로 예상할 수 있는 목관 약기, 금관 약기 등 연주자에 대한 연구 및 요가 종사자 등 특정 직업에 대한 몇몇 연구가 있으나 이러한 직업은 포도막 율혈

(uveal engorgement) 등 특수한 생체역학적인 기전으로 설명할 수 있다.^{7,22,23} 본 연구는 전 국민을 대상으로 한 직업 분류를 통하여 다수의 집단을 비교한 분산분석(ANOVA)에서 직업군 간 안압의 통계학적으로 유의한 차이를 보고한 최초의 연구이므로 이러한 차이를 보이는 기전에 대한 연구는 이루어지지 않았다. 하지만 직업과 굴절이상과의 관계를 밝힌 여러 연구를 참고해 볼 때 직업과 안압과의 관계는 굴절이상과 연관성이 있다고 판단할 수 있다.¹⁴ 근업을 많이 하는 관리자, 전문직, 사무직에서 더 근시성 굴절이상을 보이고, 사무직 노동자에서 육체 노동자에 비하여 근시가 유의하게 많다는 기존의 연구들과 근시에서 안압이 높다는 연구를 종합하면 본 연구에서 특히 사무직에서 유의하게 높은 안압을 보이는 것과 관련된 결과라고 해석할 수 있다.^{11,14,13} 추가적으로 안압과 직업과의 관계에서 굴절이상 이외에 추가적으로 생각해 볼 수 있는 기전은 작업을 하는 환경과 관련된 것이 있을 수 있다. 관악기 연주와 안압 상승에 대한 연구에서 보고하였듯이 세계 부는 악기와 비교적 약하게 부는 악기, 연주 시간과 안압 상승의 정도와 관련성이 있고, 우리나라 해녀를 대상으로 한 연구에서 잠수 시간과 안압 상승 정도와 관련성이 있는 것으로 밝혀진 점 등을 고려해 볼 때, 직업 환경, 앉아있는 시간, 일하는 자세와 안압과 관련성이 있을 수 있음을 추측해 볼 수 있겠다. 이는 추후 구체적인 분석을 통한 추가적인 연구가 필요하다.

국민건강영양조사 2008-2010을 이용하여 안압과 비만 지표와의 관계를 알아본 기존의 연구에서는 BMI, 허리둘레, 전체 및 국소적 체지방의 증가와 18 mmHg 이상의 안압과 유의한 관련이 있음을 보고하였다.⁹ 본 연구는 국민건강영양조사 2008-2011을 이용하여 선형 회귀분석을 이용하였으며, 비만 지표 중 BMI, 총 콜레스테롤 등이 다변량 분석에서도 안압과 유의한 관련을 보여 기존의 연구와 유사한 결과를 보였다. 또한 비만하지 않은 인구에서 인슐린 저항성과 안압과의 관련성을 보고한 Chun et al¹⁰의 연구와 마찬가지로 인슐린 저항성, 대사증후군 등과 안압과의 관계도 확인하였다.

혈압과 안압, 녹내장은 복잡한 관계가 있다. 해외에서도 여러 가지 대규모 연구를 통하여 혈압과 안압, 녹내장과의 관계를 밝히려고 하였는데, 다수의 인구 기반 연구에서 수축기 혈압, 이완기 혈압과 안압과의 양의 상관관계를 보고하였다.^{4,6,24,25} 본 연구에서도 수축기 혈압과 안압의 선형 상관관계를 확인할 수 있었으며, 다변량 분석에서도 수축기 혈압은 안압의 관계에서 통계적인 의의가 있는 결과를 보였다($p<0.001$).

본 연구는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 전신적인

요인, 직업을 통한 사회경제학적인 요인과 안압과의 관련성을 중점적으로 보고자 하였다. 국민건강영양조사는 안압을 여러 번 측정하여 평균을 낸 것이 아니고 시야검사가 일반적인 험프리 시야계를 이용한 것이 아닌 점 등 녹내장의 진단에 있어서 제한적이라는 한계점이 있다. 또한 분석 과정에서 안과적 검사는 안압 및 굴절 검사만 반영되었다는 제한점이 있다. 하지만 본 연구는 국내의 전체 인구를 기반으로 한 자료를 대상으로 여러 가지 직업과 안압, 굴절이상과의 상관관계를 밝힌 것에 의의가 있다. 추가적으로 육체 노동자에서 녹내장에 대한 병식이 유의하게 떨어진다는 국내외의 보고들도 녹내장 및 안압에 미치는 직업의 영향을 반영한다고 볼 수 있다.^{15,26}

결론적으로 본 연구 결과, 국민건강영양조사 자료의 전신적인 지표와 사회경제적인 지표 중 연령, BMI, 음주량, 수축기 혈압, 공복혈당, 총 콜레스테롤 등의 전신적 및 사회경제적인 지표와 굴절이상이 안압과 통계적으로 유의한 상관관계를 보였으며, 직업군별로 안압, 굴절이상 값이 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 추후 연구를 통하여 다양한 다른 인자들에 대한 추가 연구 및 안압이 굴절이상 및 직업에 영향을 미치는 기전에 대한 자세한 분석이 의의가 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Kass MA, Heuer DK, Higginbotham EJ, et al. The Ocular Hypertension Treatment Study: a randomized trial determines that topical ocular hypotensive medication delays or prevents the onset of primary open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2002;120:701-13; discussion 829-30.
- 2) Higginbotham EJ, Gordon MO, Beiser JA, et al. The Ocular Hypertension Treatment Study: topical medication delays or prevents primary open-angle glaucoma in African American individuals. *Arch Ophthalmol* 2004;122:813-20.
- 3) Sommer A, Tielsch JM, Katz J, et al. Relationship between intraocular pressure and primary open angle glaucoma among white and black Americans. The Baltimore Eye Survey. *Arch Ophthalmol* 1991;109:1090-5.
- 4) Dielemans I, Vingerling JR, Algra D, et al. Primary open-angle glaucoma, intraocular pressure, and systemic blood pressure in the general elderly population. The Rotterdam Study. *Ophthalmology* 1995;102:54-60.
- 5) Hennis A, Wu SY, Nemesure B, et al. Hypertension, diabetes, and longitudinal changes in intraocular pressure. *Ophthalmology* 2003;110:908-14.
- 6) Mitchell P, Smith W, Chey T, Healey PR. Open-angle glaucoma and diabetes: the Blue Mountains eye study, Australia. *Ophthalmology* 1997;104:712-8.
- 7) Aydin P, Oram O, Akman A, Dursun D. Effect of wind instrument playing on intraocular pressure. *J Glaucoma* 2000;9:322-4.
- 8) Lee E, Yang JW, Kwon JD. The effect of breath-hold diving on in-

traocular pressure, optic nerve, visual field in Korean Haenyeo (female divers). *J Korean Ophthalmol Soc* 2012;53:1480-7.

9) Jang HD, Kim DH, Han K, et al. Relationship between intraocular pressure and parameters of obesity in Korean adults: The 2008-2010 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Curr Eye Res* 2015;40:1008-17.

10) Chun YH, Han K, Park SH, et al. Insulin resistance is associated with intraocular pressure elevation in a non-obese Korean population. *PLoS One* 2015;10:e112929.

11) Gwiazda J, Deng L, Dias L, et al. Association of education and occupation with myopia in COMET parents. *Optom Vis Sci* 2011; 88:1045-53.

12) Shimizu N, Nomura H, Ando F, et al. Refractive errors and factors associated with myopia in an adult Japanese population. *Jpn J Ophthalmol* 2003;47:6-12.

13) Wong TY, Foster PJ, Johnson GJ, Seah SK. Education, socioeconomic status, and ocular dimensions in Chinese adults: the Tanjong Pagar Survey. *Br J Ophthalmol* 2002;86:963-8.

14) Choi JA, Han K, Park YM, Park CK. Age-related association of refractive error with intraocular pressure in the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *PLoS One* 2014;9: 111879.

15) Kim KE, Kim MJ, Park KH, et al. Prevalence, awareness, and risk factors of primary open-angle glaucoma: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2011. *Ophthalmology* 2016;123:532-41.

16) Park HA. The Korea national health and nutrition examination survey as a primary data source. *Korean J Fam Med* 2013;34:79.

17) Kim Y, Park S, Kim NS, Lee BK. Inappropriate survey design analysis of the Korean National Health and Nutrition Examination Survey may produce biased results. *J Prev Med Public Health* 2013;46:96-104.

18) Rim HT, Park SY, Yoon JS. Hormone replacement therapy and eye diseases: KNHANES IV. *J Korean Ophthalmol Soc* 2012;53: 1445-50.

19) Lim SG, Han K, Kim HA, et al. Association between insulin resistance and periodontitis in Korean adults. *J Clin Periodontol* 2014; 41:121-30.

20) Kim YK, Tumurbaatar U, Ohn YH, et al. Cerebrospinal fluid pressure and trans-lamina cribrosa pressure difference in open-angle glaucoma: KNHANES V. *J Korean Ophthalmol Soc* 2016;57: 1392-9.

21) Flammer J, Orgül S, Costa VP, et al. The impact of ocular blood flow in glaucoma. *Prog Retin Eye Res* 2002;21:359-93.

22) Schuman JS, Massicotte EC, Connolly S, et al. Increased intraocular pressure and visual field defects in high resistance wind instrument players. *Ophthalmology* 2000;107:127-33.

23) Baskaran M, Raman K, Ramani KK, et al. Intraocular pressure changes and ocular biometry during Sirsasana (headstand posture) in yoga practitioners. *Ophthalmology* 2006;113:1327-32.

24) Wu SY, Nemesure B, Hennis A, et al. Nine-year changes in intraocular pressure: the Barbados Eye Studies. *Arch Ophthalmol* 2006;124:1631-6.

25) Yoshida M, Ishikawa M, Kokaze A, et al. Association of life-style with intraocular pressure in middle-aged and older Japanese residents. *Jpn J Ophthalmol* 2003;47:191-8.

26) Gasch AT, Wang P, Pasquale LR. Determinants of glaucoma awareness in a general eye clinic. *Ophthalmology* 2000;107:303-8.

= 국문초록 =

국민건강영양조사 자료를 이용하여 분석한 안압과 전신적인 지표와의 관계

목적: 국민건강영양조사 자료를 이용하여 안압과 전신적인 지표 및 사회경제적인 지표와의 관계를 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 국민건강영양조사 2008-2011 중에서 20세 이상이면서 녹내장이 없고 안과적 수술력이 없는 대상자 중 안압이 측정되어 있는 남자 6,606명, 여자 9,684명, 총 15,421명을 대상으로 하였다.

결과: 단변량 회귀분석 결과, 연령($p=0.001$), body mass index (BMI), 흡연, 음주량, 수축기 혈압, 공복혈당, 총 콜레스테롤, 중성지방, 인슐린, homeostasis model assessment of insulin resistance (HOMA-IR), 대사증후군($p<0.001$, respectively), LDL ($p=0.003$), 사무직($p=0.029$) 등의 전신적 및 사회경제적인 지표와 굴절이상($p<0.001$)이 안압과 통계적으로 유의한 선형 상관관계를 보였다. 다변량 회귀분석 결과, 연령, BMI, 수축기 혈압, 공복혈당, 총 콜레스테롤($p<0.001$, respectively), 음주량($p=0.013$) 등의 전신적 및 사회경제적인 지표와 굴절이상($p<0.001$)이 안압과 통계적으로 유의한 선형 상관관계를 보였다. 또한 직업군에 따른 안압, 굴절이상 값의 분산 분석 결과, 직업군별로 안압, 굴절이상 값에 통계적으로 유의한 차이가 있음을 확인할 수 있었다($p<0.001$, all).

결론: 국민건강영양조사 자료의 전신적인 지표와 사회경제적인 지표 중 연령, BMI, 음주량, 수축기 혈압, 공복혈당, 총 콜레스테롤 등의 전신적 및 사회경제적인 지표와 굴절이상이 안압과 통계적으로 유의한 상관관계를 보였으며, 직업군별로 안압, 굴절이상 값에 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

〈대한안과학회지 2017;58(4):430-436〉