



Effects of Blood Pressure and Glucose Levels on Visual Acuity

Dae-Jong Kim*

Dept. of Ophthalmic Optics, Kyungdong University, Professor, Wonju 26495, Korea
(Received June 5, 2019; Revised June 10, 2019; Accepted June 11, 2019)

Purpose: We aimed to determine the relationship between blood pressure and blood glucose levels and visual acuity that cannot be corrected in refraction examinations. **Methods:** We measured the participants' blood pressure and blood glucose levels to determine whether the presence of high blood pressure or diabetes was apprehended through the previously conducted survey and analyzed its influence on the non-corrected vision by performing refraction examinations. **Results:** Through the survey, high blood pressure was determined in 40 patients (43.8%) and not determined in 59 (56.2%). Diabetes was determined in 27 patients (25.7%) and not determined in 77 (77.3%). The participants were classified according to the results of the blood pressure and blood glucose measurements. The blood pressure was normal in 47 (44.8%) and slightly elevated in 23 (21.9%) participants. Nineteen participants (18.1%) had stage 1 hypertension, 2 (1.9%) had stage 2 hypertension, and 11 (10.5%) had a low-systolic blood pressure. In 52 participants (49.5%), the results of the blood glucose measurements were normal, and 53 (50.5%) had diabetes. We found a negative, but not significant, correlation between corrected vision and the blood pressure and blood glucose levels. However, the correlation between non-corrected vision and the blood pressure and blood glucose levels was significant ($R^2=0.867$ and $R^2=0.871$, respectively). **Conclusions:** The results of this study show that the blood pressure and blood glucose levels correlated with visual acuity in patients in whom vision could not be corrected in the refraction examination. Thus, older patients should be advised that high blood pressure and diabetes induce ophthalmologic diseases. Furthermore, if the vision cannot be corrected during refraction examinations in clinical practice, the patients should be informed of the possibility of an eye disease related to high blood pressure or diabetes.

Key words: Hypertension, Diabetes, Blood pressure, Blood glucose, Refractive error, Refractive examination

서 론

시력(Visual acuity)이란 상의 형태를 인식하는 능력으로 눈의 가장본질적인 기능이다. 2010년 세계보건기구(World health organization, WHO)에서는 시력저하 중 시각장애 및 저시력을 포함한 인구는 약 2억 8,539만 명으로 보고 되고 있으며, 우리나라에서도 40세 이상 성인의 시력장애 유병률이 0.5이하에서는 4.1%로 조사되었으며, 0.1이하는 0.2%로 조사 되었다.^[1]

시력장애와 관련이 있는 질환으로는 만성비감염성 질환인 대시증후군이 있으며, 복부비만, 이상지혈증, 당뇨, 고혈압 등 군집성으로 임상양상이 다양하게 나타나고, 이중 대표적 위험 요인으로는 망막 혈관에 영향을 미치는 고혈압망막병증과 당뇨망막병증이 있다.^[2-4]

고혈압은 전 세계 성인 인구의 26% 약 10억명 정도의

환자가 있을 것으로 예상되는 범세계적인 질환이다.^[5] Framingham Heart Study에서는 65세 이상 노인에서 80%가 고립성 수축기 고혈압의 유병률을 보이고 있다고 하였다.^[6] 증상의 원인은 말초혈관의 저항을 증가시켜 심장, 뇌, 신장, 눈에 미세혈관 병변을 유발하며, 심혈관계 질환의 위험인자로도 너무나 잘 알려져 있다.^[7,8] 이와 같이 고혈압은 표적기관장애(target organ damage)가 명확하지만 다른 기관에서는 임상증상이 나타나기 전까지 증상이 나타나지 않는다. 하지만 망막은 미세 혈관변화를 직접 관찰할 수 있는 유일한 기관으로 여러 연구에서도 고혈압망막병증이 고혈압 환자의 위험도를 판단하는 데 유용하다고 보고하였다.^[7-11]

시력과 연관된 또 하나의 대표적인 질환이 당뇨병이다.^[1] 당뇨병은 인슐린 저항성으로 인한 고혈당을 특징으로 하며, 혼수와 같은 급성합병증부터 신경, 신장, 족부,

*Corresponding author: Dae Jong Kim, TEL: +82-33-738-1325, E-mail: entice2@kduniv.ac.kr

심장과 혈관, 눈과 같은 만성합병증을 유발하는 대사질환이다.^[12]

2016년 우리나라의 당뇨병 유병률을 살펴보면 30세 이상 성인 7명 중 1명(전체 14.4%, 남자 15.8%, 여자 13.0%)이 당뇨병을 가지고 있으며, 65세 이상 성인에서는 10 중 3명(전체 29.8%, 남, 여 모두 29.8%)으로 증가하는 경향을 보이고 있다.^[13] Abdülhekim 등의^[14] 연구에서는 새로 진단된 당뇨병환자는 굴절이상을 포함한 망막조직의 광범위한 손상을 일으킨다고 하였다. 이에 본 연구에서는 고혈압과 당뇨병의 증가 추세 속에서 안질환과 관련한 혈압과 혈당 수치가 굴절검사결과에 영향을 주는지 관련성을 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2019년 4월 1일 부터 2019년 5월 24일까지 강원도 고성과 원주에 거주하는 지역주민 105명을 대상으로 하였으며, 혈압수치와 혈당수치가 굴절검사에 영향을 미치는지 알아보기 위하여 설문조사와 혈압측정, 혈당측정, 자동굴절검사 및 굴절검사를 실시하였다.

2. 혈압측정

혈압계는 자동혈압계(Automatic blood pressure monitor, HEM-7120)를 사용하였으며, 담배나 커피를 마셨으면 30분 후에 측정하였다. 연구 대상자는 혈압을 측정하기 전 5분 이상 안정을 취하였으며, 혈압을 측정할 팔을 책상 위에 올려놓아 팔의 높이와 심장의 높이가 같게 하였다. 커프는 손가락 1개가 들어갈 정도로 여유를 남겨 놓고, 팔꿈치 접히는 선의 위쪽으로 약 2 cm 위로 오도록 상완에 위

치시켰다. 혈압의 분류는 대한고혈압학회의 진료가이드라인으로 분류하였다(Table 1).

3. 혈당측정

채혈하는 손가락을 알코올 솜으로 닦고 건조시킨 후 일회용 수동 랫신(Nanolet™, DB912B)과 채혈기를 이용하여 혈액을 채취하였다. 검사시험지는 공기 중에 노출될 때 포도당 산화효소가 산소와 포도당을 취하기 때문에 산포도 농도가 낮게 측정될 수 있으므로 공기의 노출을 최소화 하였고, 혈당측정기(Glunco® plus)에 삽입한 후 혈액이 혈액 확인 창 부분을 완전히 채워 측정하여 70~126 mg/dl을 정상으로 이상이면 당뇨병으로 분류하였다.

4. 굴절검사

굴절검사는 자동굴절검사기(KR-8100, TOPCON, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정하여, 평균값을 사용하였으며, 진용한 5M 시력표와 시험렌즈 셋트(Trial Lens Set, No 85)를 이용하여 양안을 교대로 굴절검사를 시행하였다. 연구대상자의 교정시력이 0.1 미만의 시력에 대해서는 0.02의 진용한 시력표(5 m용 종이시력표)를 검사자가 들고 읽을 수 있을 때 거리를 계산하였다. 0.02시력표를 읽지 못한 경우 피검사자 앞 40 cm 거리에서 검사자의 손가락 수를 세게 하여 셀 경우 “안전수지”로 하였으며, 손가락 수도 셀 수 없다면 눈앞 40 cm에서 손을 흔들어 손의 움직임을 인지하였을 때 “안전수동”으로 하였고, 손의 움직임도 감지하지 못하였을 경우 펜라이트로 눈에 빛을 비추어 빛을 느끼면 “광각 유”, 못 느끼면 “광각 무”로 측정하였다. 또한 교정시력이 0.8 이상 호전되지 않는 경우 교정렌즈 위에 편흔을 장착 후 교정이 되는지를 확인하였다. 시력판을 읽은 시력은 소수시력(decimal)으로 0.02부터 1.0까지 총 10개로 실측되었으나, 본 연구에서는 시력 1.0인군을 기준 군으로 하여 0.8의 시력군, 0.7부터 0.5까지의 시력군, 0.4부터 0.1까지의 시력군, 0.09부터 0.02까지의 시력군, 손가락 세기부터 무광각까지 시력군으로 총 5개의 그룹으로 분류하였다.

4. 통계처리

통계분석은 SPSS 18.0K for window를 이용하여 분석을 시행하였다. t-검정, 빈도분석을 실시하고, 병원에서 진단 받은 환자와 측정된 혈압과 혈당수치를 분류하여 교정시력의 각 군과 Pearson 상관계수(Correlation coefficient)를 사용하여 분석하였다. 또한 측정 분류된 고혈압과 당뇨병 굴절검사 결과에 영향을 미치는지 조사하기 위하여 Multivariate linear regression을 실시하였다. p<0.05일 경우 통계적으로 유의성이 있는 것으로 판단하였다.

Table 1. BP classification according to the 2018 Korean Society of Hypertension guidelines

BP classification	Systolic BP (mm Hg)		Diastolic BP (mm Hg)
Normal	< 120	and	< 80
Elevated	120–129	and	< 80
Prehypertension	130–139	or	80–89
Hypertension	Stage 1	140–159	or 90–99
	Stage 2	≥ 160	or ≥ 100
Isolated systolic hypertension	≥ 140	and	<
Isolated systolic hypertension			

BP, Blood pressure.

결과 및 고찰

1. 일반적인 특성

연구대상자의 성별로는 남성이 41명(39%)이었으며, 여성이 64명(61%)로 조사되었다. 나이로는 40세 이하가 3.8%, 50대가 18.1%, 60대가 33.3%, 70대가 34.3% 80대가 8.6%, 90세 이상이 1.9%으로 조사 되었다(Table 2).

연구대상자의 고혈압 진단 비율은 46명(43.8%)이었으며, 진단받지 않은 대상자는 59명(56.2%)이었다. 진단받은 대상자의 유병기간은 1~3년이 8명(17.8%), 4~6년이 5명(11.1%), 7~9년이 4명(8.9%), 10년 이상이 16명(35.6%)으로 조사되었고, 유병기간을 모르겠다고 답한 대상자가 16명으로 35.6%를 차지하였다. 혈압 약의 복용은 4개의 문항으로 나누었으나 매일 복용한다가 43명(41%), 복용하지 않고 있다가 62명(59%)의 빈도를 보였다.

당뇨진단을 받은 대상자는 27명(25.7%)로 조사되었으며,

Table 2. Participants' characteristics

Characteristics		N	%
Gender	Male	41	39.0
	Female	64	61.0
Age (years)	< 49	4	3.8
	50-59	19	18.1
	60-69	35	33.3
	70-79	36	34.3
	80-89	9	8.6
	≥ 90	2	1.9

진단을 받지 않는 대상자는 77명 (73.3%), 모른다고 답한 응답자가 1명으로 1%를 나타내었다. 진단과 처방에 따른 약은 총 4개의 문항이었지만, 응답자 모두가 경구혈당강하제 복용하고 있었다. 매일 복용하는 대상자는 10명(9.5%), 복용하지 않는다가 95명(90.5%)의 분포를 보였다(Table 3).

2. 혈압과 혈당 측정 결과에 따른 분류

본 연구에서 측정된 연구대상자의 혈압은 다음과 같이 측정되었다. 정상 47명 47%로 분석 되었으며, 정상보다 약간 높은 고혈압 23명 21.9%, 고혈압 1기 19명 18.1%, 2기 2명 1.9%, 낮은 수축기 고혈압 11명 10.5%로 측정되었다.

Table 4. Classification according to the measured blood pressure and blood glucose levels

Characteristics	N	%		
Blood pressure measurement	Normal	47	44.8	
	Elevated	3	2.9	
	Prehypertension	23	21.9	
	Hypertension	Stage 1	19	18.1
		Stage 2	2	1.9
	Isolated systolic hypertension	11	10.5	
	Normal	52	49.5	
	Diabetes	53	50.5	
	Mean±SD	132.7±3.70		
	max	353	(mg/dl)	
min	82			

Table 3. The hypertension- and diabetes-related characteristics in the survey

Characteristics (HTN)		N	%	Characteristics (DM)		N	%
DH	y	46	43.8	DD	y	27	25.7
	n	59	56.2		n	77	73.3
	Not aware	-	-		Not aware	1	1.0
Dd	1~3	8	17.8	Dd	1~3	4	14.0
	4~6	5	11.1		4~6	4	14.0
	7~9	4	8.9		7~9	14	54.0
	< 10	16	35.6		< 10	5	18.0
	Not aware	12	26.7		Not aware	-	-
Blood pressure medication	daily	43	41	Oral hypoglycemic agent	daily	10	9.5
	≤ 20 days	-	-		≤ 20 days	-	-
	≥ 15 days	-	-		≥ 15 days	-	-
	Not aware	62	59		Not aware	95	90.5

HTN, hypertension; DM, diabetes mellitus; DH, diagnosis of hypertension; DD, diagnosis of diabetes; Dd, duration of disease (years)

혈당의 측정 결과는 정상 52명(49.5%), 당뇨병으로 분류된 참가자는 53명(50.5%)로 분석되었다. 혈당 수치는 평균 132.7 mg/dl이었으며, 표준오차는 3.70 mg/dl을 보였다. 범위는 최고 353 mg/dl이었고, 최저는 82 mg/dl의 수치를 보였다(Table 4).

3. 고혈압 및 당뇨병과 측정된 혈압 및 혈당에 따른 양안 교정시력의 상관관계분석

굴절검사 결과 오른 눈은 1.0~0.8이 85명(81.0%), 0.7~0.5 10명(9.5%), 0.4~0.2 7명(6.7%), 0.1~0.02 1명(1.0%), 손가락세기와 손흔듬은 2명(1.9%)이었다. 왼눈에서는 1.0~0.8이 75명(71.4%), 0.7~0.5 19명(18.1%), 0.4~0.2 5명(4.8%), 0.1~0.02 4명(3.8%), 손가락세기와 손흔듬은 2명(1.9%)이었다(Table 5).

4. 고혈압 및 당뇨병과 측정된 혈압 및 혈당에 따른 양안 교정시력의 상관관계분석

연구대상자들의 양안 굴절교정 검사 값과 진단된 고혈압 및 당뇨병 그리고 본 연구에서 측정된 혈압과 혈당 수치에 대한 상관관계를 살펴보면, 오른쪽 굴절교정 값과 진단받은 고혈압은 음의상관관계로 분석되었으며($R = -0.280, p < 0.01$), 혈압측정 수치도 음의 상관관계를 보였고($R = -0.207, p < 0.05$), 통계학적으로 유의하여 혈압이 상승할수록 시력은 감소하였다. 진단받은 당뇨병에서는 음의 상관관계로 유의하였으며($R = -0.219, p < 0.05$), 측정된 혈당수치는 유의하지 않게 분석되었다. 또한 왼쪽의

굴절교정 값과 진단받은 고혈압과 혈압측정 수치는 음의 상관관계로 분석되었지만 통계학적으로 유의하지 않았다. 진단받은 당뇨병에서는 음의 상관관계로 통계학적으로 유의하였으며($R = -0.446, p < 0.01$), 측정된 혈당수치 또한 유의하게 분석되어 혈당이 상승할수록 시력은 감소하는 상관성을 알 수 있었다($R = 0.325, p < 0.01$, Table 6).

5. 교정되지 않는 시력과 고혈압 및 당뇨병의 다중회귀분석

핀홀을 장착하여도 호전되지 않는 시력을 종속변수로 측정된 혈압과 혈당 수치를 고혈압과 당뇨병으로 분류한 후 독립변수로 하여, 고혈압과 당뇨병으로 분류한 결과가 교정되지 않는 시력에 미치는 영향을 다중회귀분석으로 조사하였다. 분석결과 측정된 혈압이 상승할수록 교정시력의 점수가 감소하였으며($R^2 = 0.867, \beta = 0.847$), 측정된 혈당이 증가할수록 교정시력의 점수는 감소하였다($R^2 = 0.871, \beta = 0.431$). 고혈압과 당뇨병에서 모두 유의한 결과로 분석되었다(Table 7).

본 연구에서 실시한 내용을 살펴보면 고혈압과 당뇨병으로 진단받은 대상자와 측정 후 분류한 혈압 및 혈당 수치에서 시력과의 상관관계를 보였으며, 특히 굴절검사 시 교정이 되지 않는 연구대상자에서 혈압과 혈당 수치가 영향이 있다고 분석되었다.

고혈압은 당뇨병망막병증 환자에서 조절 여부에 따라 합병증의 발생빈도가 달라지며, 미세동맥류 및 면화반 등의 악화에 기여할 수 있고 환자의 시력예후에도 영향을 준다는 보고가 있다.^[15,16] 또한 다수의 환자들이 앓고 있는 질환으로 전신에 동맥압을 상승시키고 말초혈관 저항을 증

Table 5. Classification according to the corrected visual acuity

Characteristics	OD corrective vision		OS corrective vision		
	N	%	N	%	
Corrective vision	1.0~0.8	85	81.0	75	71.4
	0.7~0.5	10	9.5	19	18.1
	0.4~0.2	7	6.7	5	4.8
	0.1~0.02	1	1.0	4	3.8
	FC / HM	2	1.9	2	1.9

OD, oculus dexter (right eye); OS, oculus sinister (left eye); FC, finger count; HM, hand movement.

Table 6. Correlation between blood pressure and blood glucose measurements and binocular corrected visual acuity

NEI-VEF subscales	RCVA	LCVA
Hypertension	-0.280**	-0.054
Blood pressure	-0.207*	-0.047
Diabetes	-0.219*	-0.466**
Blood glucose	0.164	0.325**

* $p < 0.05$ and ** $p < 0.01$, significance probability of the correlation coefficient.

RCVA, right corrected visual acuity; LCVA, left corrected visual acuity.

Table 7. Multiple regression analysis of the non-corrected visual acuity with hypertension and diabetes

	B	95% CI	adjusted R ²	β	p-value
Hypertension	0.692	0.436-0.949	0.867	0.847	0.000
Diabetes	0.469	0.313-0.625	0.871	0.431	0.000

CI, confidence interval.

가시켜 눈의 미세 혈관 변화를 초래한다. 뿐만 아니라 맥락막병증과 시신경병증, 망막병증 등 시력에 영향을 미치는 다양한 안구증상들을 유발시킬 수 있다.^[17] 또한 Davari 등은^[18] 굴절이상 환자를 대상으로 혈압을 측정하여 분석한 결과 고혈압 군에서 시력과 구면굴절력의 상관관계가 있다고 하였다.

당뇨병은 전신에 합병증을 유발하는 질환이며, 특히 안과질환으로 백내장, 안구건조증 등 시력에 영향을 주는 다양한 합병증을 유발한다고 하였고, 당뇨망막증 또한 실명을 일으키는 당뇨명의 주 합병증이며, 유병률도 점점 증가하고 있다.^[4] 위스콘신 역학연구에서는(WESDR) 제 1형 당뇨병 환자에 14%, 제2형 당뇨병환자에서 33%에서 당뇨 진단 후 5년 이내에 당뇨망막증이 발생하는 것으로 보고하였다.^[19] 당뇨망막증이 발생하게 되면 완치가 불가능하기 때문에 당뇨 초기에 혈당을 조절하여 당뇨망막병증 발생 자체를 지연시키는 것이 중요하다고 하였다.^[4]

Edwards 등은^[19] 처음 진단된 당뇨병 환자를 대상으로 굴절검사를 실시한 결과 대상자의 혈당수치가 굴절력의 변화에 영향력이 있다고 하였으며, Agardh 등은^[20] 연구에서는 개인의 혈당 수준은 굴절력이나 시력과 상관관계가 없다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 혈압과 혈당의 수치가 특히 교정되지 않는 환자에서 유의하게 분석되었다. 또한 Fledelius 등의^[21] 연구에서는 유병기간이 길고 혈당수치가 조절되지 않는 당뇨병 환자에서 근시적 변화가 있다고 하였으며, 초음파 검사에서 수정체의 두께가 증가한다고 하였다.

이에 본 연구의 결과에서는 시력이 교정되지 않는 환자에서 혈압과 혈당 수치에 따라 피검사자의 안구 상태를 어느 정도 파악할 수 있을 것이라고 사료된다. 하지만 본 연구의 제한점으로는 종단연구로 인과관계를 알 수 없으며, 혈압과 혈당을 측정 전 활동량과 전날 음주량, 식사와 간식 등 대상자에게서 발생할 수 있는 치우침이 있을 수 있다. 또한 고혈압과 당뇨병 검사에서 중요한 공복혈당 혈당, 고밀도 콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤, 총 콜레스테롤, 중성지방과 인슐린, 인슐린 저항성 등 다양한 요소를 분석하지 못하였으며, 특히 3개월간의 혈당 수치를 대변하는 당화혈색소를 측정 분석하지 못하였다. 마지막으로 시력 저하 등의 안과 증상이 있어도 경한 망막병증일 수 있고, 안과 증상이 없어도 안저검사에서는 이미 증식성 당뇨망막병증일 수 있으므로 시력이 교정이 되지 않는 피검자는 반드시 안과로 전원하여야 할 것이다.

결 론

고혈압과 당뇨병은 성인에서 발생하는 시력장애를 일으

키는 가장 중요한 요인 중 하나이다. 본 연구에서는 시력에 영향을 줄 수 있는 대표적인 만성비감염성질환인 고혈압 및 당뇨병과 관련하여 혈압과 혈당수치가 굴절검사 결과에 어떠한 영향을 주는지 알아보기 위하여 분석을 실시하였다.

고혈압으로 진단받은 대상자는 46명이었으며, 굴절검사 전 측정 혈압이 높은 대상자는 58명으로 조사되었다. 굴절검사 결과와 진단받은 고혈압환자에서는 오른 눈은 -0.280 의 약한 음의상관관계로 분석되었다. 또한 측정 혈압이 높은 대상자에서도 오른 눈 -0.207 의 음의 상관관계를 보였다. 이는 혈압이 높을수록 시력은 저하되는 것을 알 수 있었다.

당뇨병으로 진단을 받은 대상자는 27명이었으며, 굴절검사 전 측정한 혈당 수치가 높은 대상자는 53명으로 조사되었다. 굴절검사 결과와 진단받은 당뇨병환자에서는 오른 눈 -0.219 , 왼눈은 -0.433 의 약한 음의상관관계로 분석되었다. 또한 측정 혈당이 높은 대상자에서도 -0.325 의 음의 상관관계를 보여 혈당이 높을수록 시력은 저하되는 것으로 분석되었다.

굴절검사 결과 시력이 교정되지 않는 대상자와 고혈압과 당뇨로 분류하여 분석한 결과 고혈압에서 $R=0.867$ 의 높은 상관성을 보여주었으며, 당뇨에서 $R=0.873$ 의 상관관계가 있는 것으로 분석되었다.

고혈압과 당뇨병은 다양한 임상증상을 발현하지만 높은 혈압과 혈당 수치가 직접적으로 시력장애를 일으키는지에 대해서 인과관계를 설명할 수 없었으며, 각막과 수정체 등 다른 원인일 수 있다. 다만 굴절검사를 실시하는 임상 현장에서 굴절교정 이상이 발생 했을 때 피검사의 눈의 상태를 어느 정도 결과에 반영할 수 있는 요인으로는 의의가 있을 것으로 사료된다. 이에 임상에서 굴절검사를 실시할 때 환자의 혈압과 혈당수치를 파악한다면, 굴절검사 처방에 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

- [1] Rim TH, Nam JS, Choi M, Lee SC, Lee CS. Prevalence and risk factors of visual impairment and blindness in Korea: the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey in 2008-2010. *Acta Ophthalmol.* 2014;92(4):e317-e325.
- [2] Timar O, Sestier F, Levy E. Metabolic syndrome X: a review. *Can J Cardiol.* 2000;16(6):779-789.
- [3] National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third report of the national cholesterol education program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treat-

- ment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III) final report. *Circulation*. 2002;106(25):3143-3421.
- [4] Grundy SM, Brewer HB Jr, Cleeman JI, Smith SC Jr, Lenfant C. Definition of metabolic syndrome: report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition. *Circulation*. 2004;109(3):433-438.
- [5] Beevers DG, Lip GYH, O'Brien E. ABC of hypertension, 5th Ed. Oxford: Blackwell BMJ Books, 2007;419-427.
- [6] Vasan RS, Beiser A, Seshadri S, Larson MG, Kannel WB, D'Agostino RB et al. Residual lifetime risk for developing hypertension in middle-aged women and men: the Framingham heart study. *JAMA*. 2002;287(8):1003-1010.
- [7] Williams B, Poulter NR, Brown MJ, Davis M, McNnes GT, Potter JF et al. British hypertension society guidelines for hypertension management 2004 (BHS-IV): summary. *BMJ*. 2004;328(7440):634-640.
- [8] Tanaka H, Hayashi M, Date C, Imai K, Asada M, Shoji H et al. Epidemiologic studies of stroke in Shibata, a Japanese provincial city: preliminary report on risk factors for cerebral infarction. *Stroke*. 1985;16(5):773-780.
- [9] Michelson EL, Morganroth J, Nichols CW, MacVaugh H 3rd. Retinal arteriolar changes as an indicator of coronary artery disease. *Arch Intern Med*. 1979;139(10):1139-1141.
- [10] Duncan BB, Wong TY, Tyroler HA, Davis CE, Fuchs FD. Hypertensive retinopathy and incident coronary heart disease in high risk men. *Br J Ophthalmol*. 2002;86(9):1002-1006.
- [11] Wong TY, Klein R, Sharrett AR, Duncan BB, Couper DJ, Tielsch JM et al. Retinal arteriolar narrowing and risk of coronary heart disease in men and women: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *JAMA*. 2002;287(9):1153-1159.
- [12] Task Force Team for Basic Statistical Study of Korean Diabetes Mellitus. Report of Task Force Team for Basic Statistical Study of Korean Diabetes Mellitus: diabetes in Korea 2007, 1st Ed. Seoul: Goldfishery, 2007;14-21.
- [13] Won JC, Lee JH, Kim JH, Kang ES, Won KC, Kim DJ et al. Diabetes fact sheet in Korea, 2016: An appraisal of current status. *Diabetes Metab J*. 2018;42(5):415-424.
- [14] Yarbağ A, Yazar H, Akdoğan M, Pekgör A, Kaleli S. Refractive errors in patients with newly diagnosed diabetes mellitus. *Pak J Med Sci*. 2015;31(6):1481-1484.
- [15] Matthews DR, Stratton IM, Aldington SJ, Holman RR, Kohner EM. Risks of progression of retinopathy and vision loss related to tight blood pressure control in type 2 diabetes mellitus: UKPDS 69. *Arch Ophthalmol*. 2004;122(11):1631-1640.
- [16] UK Prospective Diabetes Study Group. Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38. *BMJ*. 1998;317(7160):703-713.
- [17] Oh MJ, Lee SY. Ocular diseases and hypertension. *Korean J Med*. 2012;83(5):591-595.
- [18] Davari MH, Sharifzadeh GH. Relationship between refractive errors and systemic hypertension in patients referring to ophthalmology clinic of Valieasr Hospital of Birjand in 2004. *J Birjand Univ Med Sci*. 2009;16(4):38-42.
- [19] Edwards AL. Funduscopic examination of patients with diabetes who are admitted to hospital. *CMAJ*. 1986;134(11):1263-1265.
- [20] Agardh E, Hellgren KJ, Bengtsson B. Stable refraction and visual acuity in diabetic patients with variable glucose levels under routine care. *Acta Ophthalmol*. 2011; 89(2):107-110.
- [21] Fledelius H, Fuchs J, Reck A. Refraction in diabetics during metabolic dysregulation, acute or chronic: with special reference to the diabetic myopia concept. *Acta Ophthalmol*. 1990;68(3):275-280.

혈압과 혈당 수치가 시력에 미치는 영향

김 대 종*

경동대학교 안경광학과, 교수, 원주 26495

투고일(2019년 6월 5일), 수정일(2019년 6월 10일), 게재확정일(2019년 6월 11일)

목적: 혈압과 혈당 수치가 굴절검사에서 교정이 되지 않는 시력에 미치는 영향에 대하여 알아보고자 하였다. **방법:** 설문을 통하여 고혈압과 당뇨병의 진단 여부를 파악한 후 혈압과 혈당을 측정하고 굴절검사를 실시하여 교정되지 않는 시력에 미치는 영향력을 분석하였다. **결과:** 고혈압으로 진단 받은 대상자는 40명(43.8%)이었으며, 진단받지 않은 대상자는 59명(56.2%)이었다. 당뇨병으로 진단 받은 대상자는 27명(25.7%)이었으며, 진단받지 않은 대상자는 77명(77.3%)으로 조사 되었다. 혈압과 혈당 측정으로 고혈압과 당뇨로 분류한 결과 혈압은 정상 47명(44.8%)으로 분석 되었으며, 정상보다 약간 높은 고혈압 23명(21.9%), 고혈압 1기 19명(18.1%), 2기 2명(1.9%), 낮은 수축기 고혈압 11명(10.5%)으로 측정되었다. 혈당의 측정 결과는 정상 52명(49.5%), 당뇨로 분류된 참가자는 53명(50.5%)으로 분석되었다. 고혈압과 당뇨로 진단받은 대상자와 교정시력을 비교한 결과 음의 상관관계가 유의한 것으로 분석되었으나 강한 상관관계를 보이지는 못하였다. 하지만 교정되지 않는 시력과 혈압과 혈당 수치를 다중회귀 분석을 실시한 결과 상관관계가 있는 것으로 분석되었다($R^2=0.867$, $R^2=0.871$). **결론:** 본 연구 결과 혈압과 혈당수치가 굴절검사 시 교정이 되지 않는 환자에게서 영향이 있다고 분석되었다. 이에 나이가 많은 환자는 혈압과 혈당으로 인한 안과질환을 이해하지 못함으로 이에 임상에서 굴절검사를 실시할 때 시력이 교정되지 않는다면 혈압 및 혈당과 관련한 안질환의 가능성을 환자에게 설명하여야 할 것이다.

주제어: 고혈압, 당뇨병, 혈압, 혈당, 굴절이상, 굴절검사