

당뇨 환자에서의 주관적 시각 증상의 일중변화

홍소진 · 이경민 · 손준홍

한길안과병원

목적: 당뇨병환자가 느끼는 일중 시각변동의 양상 및 시력, 황반두께, 혈압, 혈당 변동과의 연관성에 대해 알아보고자 하였다.
대상과 방법: 망막수술을 위해 입원한 당뇨 환자 55명 56안을 대상으로 반대편 눈을 검사하였다. 평소 시각 증상의 변화 양상에 대해 설문하였다. 입원 기간 동안 4번(저녁 식전, 식후, 아침 식전, 식후) 시력, 현성굴절검사, 안압, 광학단층촬영(OCT), 혈압, 혈당을 측정하였다.
결과: 대상 환자의 1/4에서 평소 주관적 시력의 변동을 인지하고 있었으나 오전, 오후의 일중변동을 호소하는 경우는 없었고 혈당의 변화와 연관된 증상으로 이해하고 있었다. 그러나 혈당 변화와 시력 및 황반 두께의 변화는 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 검사기간 중에 주관적인 시력변화를 호소한 경우는 약 40%, 이 중 주관적 변화와 실제 시력 변화가 일치하는 경우는 약 40%였다. 유리체 절제술을 받은 눈에서 평소 주관적 시력 변동을 느끼는 경우가 더 많았다.
결론: 25%의 당뇨병환자가 일중 주관적 시각의 변화를 인지하고 있으며 대부분 혈당 변화에 따른 시각증상의 변화로 이해하고 있으나, 혈당 변화와 시력 및 황반 두께의 변화는 유의한 상관관계를 보이지 않았다.
(대한안과학회지 2013;54(2):265-271)

당뇨망막병증은 당뇨병환자에서 실명을 일으키는 주 합병증으로, 중등도 시력저하의 중요한 원인이다.¹ 종종 당뇨환자들이 시력의 일중변동을 호소하는데, Sternberg et al²은 3명의 당뇨환자에서 오후로 갈수록 시력이 증가하는 현상을 보고한 바 있고, Frank et al³은 OCT검사를 통하여 당뇨망막부종의 일중 변동을 보고하였다. 이러한 일중 변동의 기전은 아직 명확하지는 않으나 여러 연구에서 자세에 따른 중력의 영향으로 아침에 황반두께가 두꺼워지고 평균동맥혈압의 변동과 유의한 관련을 보이며, 이중 일부는 이에 따라 시력이 저하된다고 보고되었다.⁴⁻⁷ 또한 황반두께와 시력의 일중변동의 연관성을 알아본 여러 연구에 따르면, 2005년 Larsen et al⁸은 12안 중 11안에서 오전에 황반두께가 증가하였고, 그 중 7안에서 시력이 감소하였다고 보고하였으며, 2006년 Polito et al⁶은 15안 중 11안에서 오전에 황반두께가 증가하였으나 2안에서만 시력이 감소하였음을 보고하였다.

실제 임상에서 당뇨환자들은 오전 오후의 차이가 아닌 고혈당에 따른 시각증상의 변동을 호소하는 경우가 많은데, 고혈당 자체가 수정체의 굴절력에 영향을 주기 때문에 일

시적으로 원시가 발생되어 이로 인한 주관적인 시력 저하가 올 수 있음도 제기되었으나 혈당과 시력간의 상관 관계는 명확하지 않다.^{4,9,10}

이번 연구는 반대편 눈의 수술을 위해서 입원한 환자의 수술 받지 않는 눈을 대상으로 중력의 영향을 최소화한 환경에서 당뇨 환자의 주관적인 시각 증상의 일중변동 및 그 양상에 대해 알아보고, 실제 시력, 혈당, 혈압, 황반두께, 전신적 인자 및 수술 기왕력 등과의 연관성에 대해 알아보고자 하였다. 여러 연구에서 밝혀진 중력의 영향을 최소화하기 위해 검사 전 5시간 이상 누워있는 환자를 대상으로 검사를 시행하였다.

대상과 방법

본 연구는 2009년 7월부터 2011년 8월까지 본원에 당뇨병성 망막병증의 수술을 위해 입원한 환자를 대상으로 반대편 안을 검사하는 전향적 연구를 시행하였다.

오전에 수술한 환자를 대상으로 평소에 느끼는 시각증상의 일중변동이나 혈당, 혈압, 오전, 오후의 차이에 따른 변화들을 설문하였으며, 성별, 나이, 당뇨 유병기간, 당뇨 치료방법, 고혈압, 고혈압 유병기간을 조사하였다. 수술 후 5시간 이상 누워있는 후 저녁 식전과 저녁 식후, 수술 익일 아침 식전과 아침 식후에 시력검사, 현성굴절검사, 안압, 안저검사, OCT검사를 시행하였다.

시력검사는 현성굴절검사를 시행하고 진용한 시력표를

■ 접수 일: 2012년 8월 10일 ■ 심사통과일: 2012년 10월 19일
■ 게재허가일: 2012년 12월 20일

■ 책임저자: 손 준 홍
인천광역시 부평구 부평대로 35
한길안과병원
Tel: 032-503-3322, Fax: 032-504-3322
E-mail: jhsohn19@hanafos.com

사용해 최대 교정시력을 측정하였고, 1줄 이상 차이가 나는 것을 시력 변화라고 보았다.

황반 두께는 SD-SLO/OCT (OTI, Toronto, Canada)를 사용하여 측정하고, ETDRS protocol에 따라 retinal mapping의 inner 1-mm circle (A1) 지역의 두께를 사용하였다. 중심 주시가 잘 되고 기계의 소프트웨어에 의해 자동으로 분석된 망막두께를 사용하였으며, 이에 실패할 시에는 숙련된 검사자에 의해 재분석되었다. 황반 부종은 A1지역의 두께 250 μ m 이상이라고 정의하여 황반부종 유무에 따른 분석을 시행하였다.

황반 두께의 변화는 아침 식전 7시의 검사를 기준으로 하여 각 환자의 개인별로 그 변화량(μ m)과 변화율(%)을 산출하였으며, 변화율은
$$\frac{\text{측정시간 황반두께} - \text{아침 7시 황반두께}}{\text{아침 7시 황반두께}} \times 100$$
으로 계산하였다. 황반두께 변화량의 최대량 및 변화율은 각 개인의 검사에서 가장 큰 차이가 나는 수치의 차를 계산하였다.

환자의 실제 시각 증상이 아침과 저녁에 따라 차이가 있는지, 혈당 또는 혈압에 따라 변한다고 느끼는지에 대해 자세히 설문하였으며 평소 시각 증상에 변화가 있는 사람을 OS(+) (ordinary symptom change +), 변화가 없다고 한 사람을 OS(-)라고 하였다. 또한 각 검사하는 동안 주관적인 시력을 평소에 비해 잘 보임, 보통, 잘 안보임의 3가지로 나누어 설문하여 변화가 있는 사람을 SS(+) (subjective symptom change +), 변화가 없는 사람을 SS(-)라고 하였다.

평소 시각 증상의 변화가 있는 경우(OS+군)와 그렇지 않은(OS-)군, 검사기간 동안 주관적 시력에 변화가 있는 경우(SS+)와 그렇지 않은 경우(SS-)의 차이를 보기 위해 각 군간에 혈액 내 BUN/Cr 수치, 황반두께, 황반 두께의 최대 변화량(μ m), 황반 두께의 최대 변화율(%), 혈당, 혈압(평균동맥압), 교정시력을 비교하였고, 당뇨의 치료 시에 인슐린을 사용하는지, 망막수술 또는 백내장 수술 유무에 따른 차이를 보이는지도 분석하였다. 황반두께의 일중변동

을 알기 위해 오전의 공복상태와 오후의 공복상태, 오전의 식후 2시간째와 오후의 식후 2시간째, 오전의 공복상태와 식후 2시간, 오후의 공복상태와 식후 2시간을 각각 비교하였다. 그룹간 비교는 카이제곱 검정과 Mann-Whitney test를 시행하여 p 값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하게 보았다. 통계 분석에는 SPSS (release 12.0; SPSS, Inc., Chicago, IL)를 사용하였다.

결 과

연구된 환자는 남자 33명, 여자 22명으로 55명 56안이었으며, 환자의 평균 나이는 56.8세였다. 1명이 6개월 간격으로 양안을 수술하여 양안이 포함되었으며, 우안 35안, 좌안 21안이었다. 당뇨망막병증으로 유리체 절제술을 받았던 경우가 9안, 백내장 수술을 받았던 경우가 23안이었으며, 고혈압으로 약물을 투여 받고 있는 경우가 26안, 당뇨의 치료를 위해 인슐린을 주사 받는 경우가 18안이었다(Table 1, 2).

OCT로 측정한 황반두께의 평균은 오전 7시, 오전 10시, 오후 5시, 오후 8시 각각 272.9 ± 121.7 , 272.4 ± 111.5 , 265.7 ± 104.4 , $273.0 \pm 117.3 \mu\text{m}$ 였으며, 오전 7시를 기

Table 2. Characteristics of eye in 7AM

Central subfield thickness at 7AM	
$\leq 250 (\mu\text{m})$	26
$\geq 250 (\mu\text{m})$	30
Central subfield thickness at 7AM	
Mean \pm SD (μm)	272.9 ± 121.7
Visual acuity at 7AM, No. (%)	
20/20 or better	9 (16)
20/25 to 20/40	33 (59)
20/50 to 20/100	10 (18)
Worse than 20/125 to 20/200	4 (7)
Visual acuity at 7AM, No. (%)	
log MAR mean \pm SD	0.3 ± 0.3
Intraocular pressure (mm Hg)	16 ± 5.4
Mean arterial pressure (mm Hg)	97 ± 10.9

Table 1. Characteristics of patients

Characteristics	Value
Female sex, No. (%)	22 (40)
Age, mean \pm SD (year)	56.8 ± 13
Duration of diabetes, mean \pm SD (year)	12 ± 8
Currently medically treated for hypertension, No. (%)	26 (46)
Currently treated with subcutaneous insulin, No. (%)	18 (32)
Blood BUN/creatinine (mg/dl, mean \pm SD)	16.6 ± 5.4
Vitrectomized eye, No. (%)	9 (16)
Pseudophakic eye, No. (%)	23 (41)
Diabetic retinopathy stage	
Severe NPDR	42 (75)
PDR	14 (25)

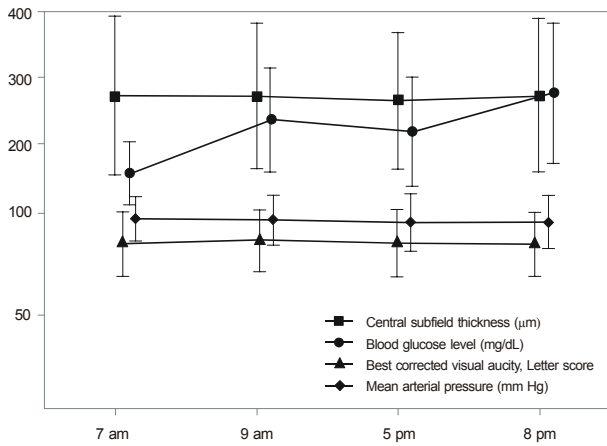


Figure 1. Central subfield thickness, blood glucose, visual acuity, and blood pressure throughout the day from 7 AM to 8 PM.

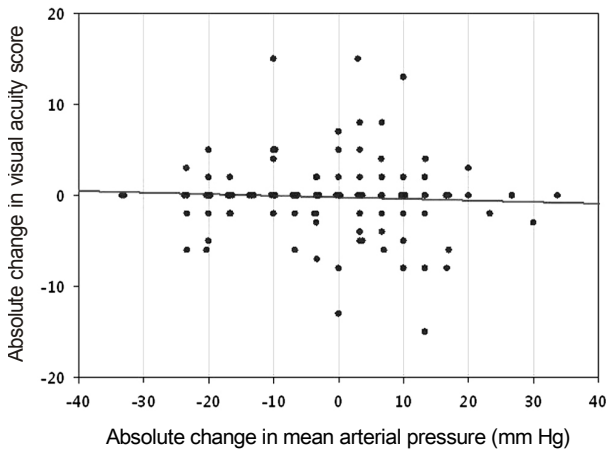


Figure 2. Correlation between blood pressure change and best corrected visual acuity, letter score change. There was no correlation between two factors (correlation coefficient = -0.081, $p = 0.295$, Pearson correlation test).

준으로 한 각 시간대의 황반두께 변화량의 평균은 각각 -0.3 ± 26.6 , -7.0 ± 51.4 , $+0.3 \pm 28.2 \mu\text{m}$ 로 유의한 변화를 보이지 않았다. 황반두께 변화량의 최대량 및 변화율의 평균은 $27.27 \mu\text{m}$, 9.85% 였다(Fig. 1).

각 시간대별 평균 동맥압은 각각 97.4 ± 10.9 , 96.6 ± 12.4 , 95.4 ± 14.2 , $96.0 \pm 13.1 \text{ mmHg}$ 로 오전에 약간 높은 결과를 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 혈압의 변화와 시력의 변화간에 유의한 관계를 보이지 않았으며($p=0.295$, Pearson correlation test) (Fig. 2), 혈압과 황반두께의 변화간에도 유의한 관계가 없었다($p=0.204$, Pearson correlation test) (Fig. 3). 혈당과 혈압, 혈당과 황반두께, 혈당과 시력간에도 유의한 관계를 보이지 않았지만($p=0.157$, 0.229 , 0.088 , Pearson correlation test). 황반두께와 시력간에는 유의한 관계를 보였다($p<0.001$, correlation coefficient = -0.453) (Fig. 4A).

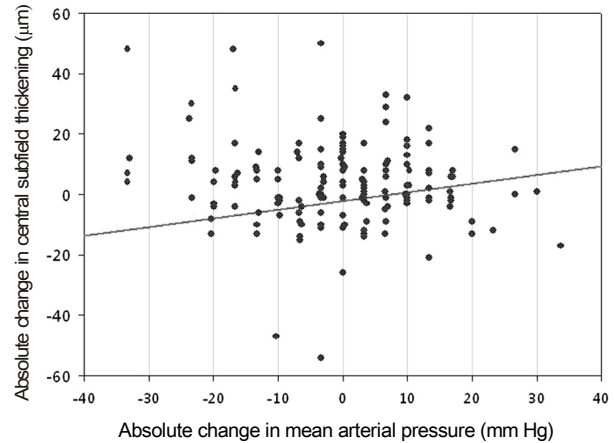


Figure 3. Correlation between blood pressure change and retinal thickness change. There was no correlation between two factors (correlation coefficient = 0.098, $p = 0.204$, Pearson correlation test).

황반부종의 유무에 따라 비교해보면, 황반부종이 있는 경우가 30안, 황반부종이 없는 경우가 26안이었다. 황반두께의 평균은 황반부종 없는 군과 있는 군에서 각각 $199.5 \pm 29.1 \mu\text{m}$ 과 $332.9 \pm 122.4 \mu\text{m}$ 로 유의한 차이를 보였으며($p<0.001$, Mann-Whitney test), 황반두께 변화량의 절대값도 $13.3 \pm 8.0 \mu\text{m}$, $39.4 \pm 65.0 \mu\text{m}$ 으로 유의한 차이를 보였으나($p=0.036$, Mann-Whitney test), 그 변화율은 $7.4 \pm 5.3\%$ 및 $11.9 \pm 15.1\%$ 로 유의한 차이가 없었다($p=0.908$, Mann-Whitney test). 황반두께 변화량이 기준치에서 25% 이상 감소된 경우가 2안이었다. 이 경우 기준에 황반부종이 있던 1안은 시력이 20/1000으로 그 변화를 보이지 않았고, 기준에 황반부종이 없던 1안은 시력이 20/20에서 변화를 보이지 않아 그 연관성을 볼 수 없었다.

오전과 오후 공복상태의 황반두께를 비교했을 때, 오전에 $12.39 \pm 51.43 \mu\text{m}$ 증가하는 결과를 보였고, 황반부종이 있는 30안 중 14안에서 오전에 증가, 15안에서 오전에 감소하였으며, 전체적으로는 오전에 평균 $27.35 \pm 12.71 \mu\text{m}$ 증가하였다. 황반부종이 없는 26안 중 12안에서 오전에 증가, 13안에서 오전에 감소하였으며, 전체적으로는 오전에 평균 $1.19 \pm 10.6 \mu\text{m}$ 감소하였다. 식후 2시간의 오전과 오후를 비교해보면 오전에 $0.72 \pm 23.97 \mu\text{m}$ 감소하는 결과를 보였다. 황반부종이 있는 39안 중 14안에서 오전에 증가, 14안에서 오전에 감소하였으며, 전체적으로는 오전에 평균 $14.79 \pm 21.3 \mu\text{m}$ 증가하였다. 황반부종이 없는 26안 중 15안에서 오전에 증가, 10안에서 오전에 감소하였으며, 전체적으로는 오전에 $1.42 \pm 8.44 \mu\text{m}$ 증가하였다(Table 3).

황반두께와 시력간의 관계는 황반부종이 있는 군에서는 황반두께가 두꺼울수록 시력이 떨어지고, 황반부종이 없는

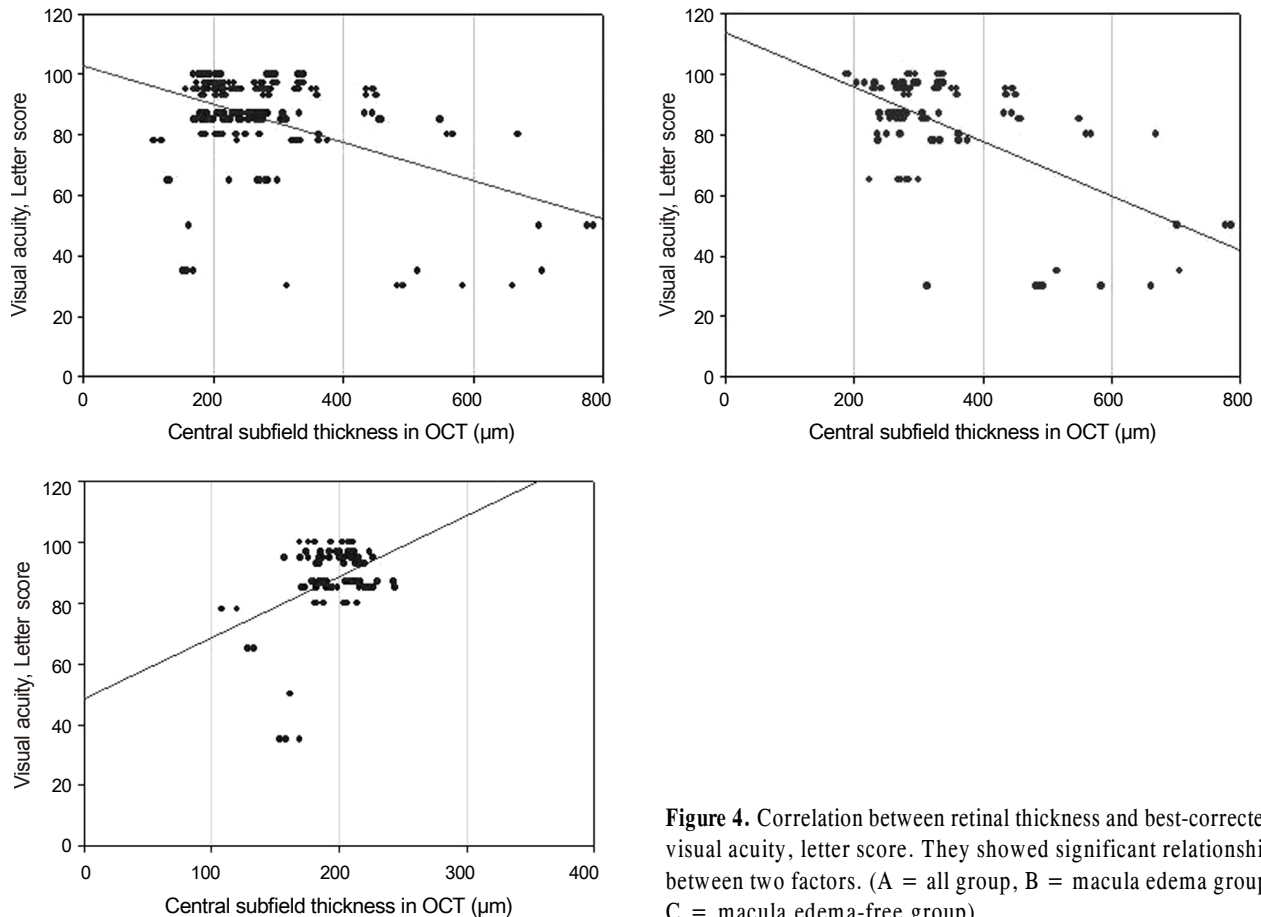


Figure 4. Correlation between retinal thickness and best-corrected visual acuity, letter score. They showed significant relationship between two factors. (A = all group, B = macula edema group, C = macula edema-free group).

Table 3. Diurnal variations of central subfield thickness (CST). CST changes from supper fasting or pp2 state to morning fasting or pp2 state

Fasting state				PP2	
ME + [*]	No. of eye	CST change (μm)	No. of eye	CST change (μm)	
Decrease	14	-84.93 ± 92.46	14	19.86 ± 33.56	
Change - [†]	1		2	0	
Increase	15	26.63 ± 12.71	14	-14.79 ± 21.3	
Total	30	-27.35 ± 69.33	30	4.58 ± 31.59	
ME - [‡]	12	-7.0 ± 6.98	15	-6.87 ± 6.09	
Change -	1		1		
Increase	13	8.85 ± 7.66	10	6.6 ± 4.35	
Total	26	1.19 ± 10.6	26	-1.42 ± 8.44	

Values are presented as mean ± SD.

^{*}With macular thickness over than 250 μm; [†]No change in macular thickness; [‡]With macular thickness lesser than 250 μm.

군에서는 황반두께가 두꺼울수록 시력이 좋아지는 결과를 보였다(황반부종 있는 군; correlation coefficient=-0.688, $p<0.001$) (황반부종 없는 군; correlation coefficient=0.452, $p<0.02$) (Fig. 4B, 4C).

평소 시간에 따라 시력이 변한다고 호소한 환자는 없었고, 혈당에 따라 시력이 변한다고 호소한 경우가 56안 중 13안(25%)이었다(OS+). 이들 13안 중 7안은 실제 검사 기간 동안에도 주관적인 시력이 변한다고 호소하였다.

평소 본인의 시력이 변한다고 느끼는 환자(OS+)의 40%는 유리체 절제술을 받은 과거력이 있어 그렇지 않은 경우의 9%에 비해 유의한 차이를 보였다($p=0.012$, chi-square test). 고혈압 유무, 인슐린 치료 여부, 신기능 이상 여부, 황반부종 여부, 백내장 수술의 과거력 유무, 황반두께나 최대 황반두께 변화량, 최대 혈당 변화량, 혈액 BUN/Cr수치, 교정시력 등은 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 4).

검사기간 중 4번의 검사에 걸쳐 환자가 느끼는 주관적인

Table 4. Differences between two groups divided by whether ordinary subjective visual symptom changes or not

	Ordinary symptom change (-)	Ordinary symptom change (+)	p-value
Number of case	43	13	
Subjective visual symptom change, No. (%)	17 (40%)	7 (54%)	0.361
Currently medically treated for hypertension, No. (%)	31 (72%)	7 (54%)	0.541
Currently treated with subcutaneous insulin, No. (%)	10 (23%)	3 (23%)	0.424
Vitrectomized eye, No. (%)	4 (9%)	5 (40%)	0.012*
Abnormal BUN/Cr, No. (%)	16 (37%)	4 (31%)	0.671
Presence of ME, No. (%)	22 (51%)	8 (62%)	0.511
Pseudophakia, No. (%)	19 (44%)	4 (31%)	0.085
BUN/Cr (mg/dL)	16.3 ± 5.3	17.4 ± 5.8	0.554
BCVA, letter score	86.7 ± 15.1	82.2 ± 18.0	0.165
Maximum change in blood glucose (mg/dL)	144.3 ± 86.3	163.2 ± 74.8	0.388
CST (μm)	266.6 ± 105.6	285.5 ± 135.8	0.575
Maximal CST change, μm (%)	19.0 ± 16.6	54.6 ± 92.5	0.593
	(7.8 ± 6.4)	(16.6 ± 20.7)	(0.415)
Maximal mean arterial pressure change (mm Hg)	18.3 ± 8.9	14.2 ± 11.9	0.077

Values are presented as mean ± SD.

ME = macular edema; BCVA = best corrected visual acuity; CST = central subfield thickness.

*p-value ≤ 0.05, chi-square test.

Table 5. Differences between two groups divided by whether subjective visual acuity changes or not throughout the examination

	Subjective visual symptom change (-)	Subjective visual symptom change (+)	p-value
Number of case	32	24	
Ordinary visual symptom change, No. (%)	6 (19)	7 (30)	0.361
Currently treated for hypertension, No. (%)	15 (47)	11 (46)	0.938
Currently treated with subcutaneous insulin, No. (%)	8 (25)	10 (42)	0.186
Vitrectomized eye, No. (%)	5 (16)	4 (17)	0.916
Abnormal BUN/Cr, No. (%)	10 (31%)	10 (42%)	0.421
Presence of ME, No. (%)	16 (50%)	14 (59%)	0.536
Pseudophakia, No. (%)	17 (53%)	6 (25%)	<0.001
BUN/Cr (mg/dL)	16.8 ± 5.5	16.4 ± 5.4	0.896
BCVA, letter score	86.7 ± 15.5	84.3 ± 16.3	0.113
Maximum change in blood glucose (mg/dL)	152.0 ± 84.0	144.4 ± 84.1	0.667
CST (μm)	266.9 ± 127.9	276.3 ± 90.6	0.325
Maximal CST change, μm (%)	34.5 ± 62.4	17.7 ± 19.7	0.182
	(11.4 ± 12.6)	(7.7 ± 10.5)	(0.042*)
Maximal mean arterial pressure change (mm Hg)	19.6 ± 10.1	14.5 ± 8.6	0.048*

Values are presented as mean ± SD.

ME = macular edema; BCVA = best corrected visual acuity; CST = central subfield thickness.

*p-value ≤ 0.05, Mann-Whitney test.

시력이 변화한 경우(SS+)가 24안(43%)으로, 17안은 평소 시각증상이 변화하지 않는다고 하였음에도(OS-) 검사기간 중 변동이 있었다. 24안 중 18안에서는 실제 측정된 시력에도 변화가 있었으며, 10안에서 주관적인 시력과 실제시력이 일치하는 변화를 보인 반면 14안에서는 주관적인 시력과 실제시력의 변화가 반대였다. 검사기간 중 주관적인 시력에 변화(SS)의 유무에 따라 비교해보면, 인슐린 치료 여부, 신기능 이상 여부, 황반부종 여부, 백내장 수술 또는 유리체 절제술을 받았던 과거력 유무, 황반두께나 최대 황반두께 변화량, 최대 혈당 변화량, 혈액 BUN/Cr수치, 교정

시력 등은 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 5).

고 찰

당뇨환자의 시야흐림, 시력저하 증상은 흔히 일어나는 일로써 이런 현상을 설명하기 위해 여러 연구가 이루어져 왔다.

2005년 Larsen et al⁸은 당뇨 12안, 대조군 10안을 대상으로 야간의 황반두께 증가에 대한 연구를 시행한 바, 정상 안에서는 그 두께의 변화나 시력의 변화가 없는 반면, 당뇨

12안 중 11안에서 황반두께의 증가를 보였고(변화율 평균 6.3%), 이 중 7안에서 시력이 저하되었으나 황반두께와 시력간에 유의한 연관성은 보이지 않았다. 반면 황반두께의 변화와 평균 동맥압 변화간에는 유의한 연관관계가 있다고 보고하였다. 당뇨병환자의 망막에서는 내측혈액망막장벽의 파괴로 정상적인 망막에서의 세포외액의 생성과 배출간의 균형이 깨지므로 체액과 혈장성분이 누출되어 황반부종이 발생하게 되는데, 이 연구에서 오전의 황반두께 증가에 대한 원인으로 중력의 영향에 따라 밤새 누워있게 되면 평균 동맥압이 높아지고, 망막내로 체액이 더 많이 고이게 되기 때문이라고 보았다.

이에 2007년 Polito et al⁷은 망막두께 변화의 일중변동이 자세의 영향 때문이라는 가설 하에 유의한 황반부종이 있는 당뇨 10안을 대상으로 아침 9시, 오후 12시, 3시, 6시에 누워있는 환자와 앉아있는 환자를 비교하였는데, 검사기간 중에 누워있던 환자들은 평균 6.2%의 감소를 보였고 시력의 유의한 증가가 없었으나, 앉아있던 환자들은 평균 20.6%의 황반두께 감소를 보였고, 시력도 유의한 증가를 보였다. 이로써 자세가 황반두께의 일중변동에 미치는 영향이 있음을 보여주었다. 우리 연구에서 평균 동맥압은 검사기간 동안 다른 연구들과 달리 유의한 변화를 보이지 않았는데, 이는 이번 연구가 반대편 눈의 수술을 위해서 입원한 환자의 수술 받지 않는 눈을 대상으로 중력의 영향을 최소화한 환경에서 시행되었기 때문으로 생각한다.

2006년 Diabetic retinopathy clinical research network (DRCR.net)에 의한 156안의 당뇨병망막병증을 대상으로 한 연구에서,⁵ 오전 8시부터 오후 4시까지 망막 두께는 평균 13 μm (6%) 감소하였고, 시력은 평균 ETDRS 글자 1개 증가하였다. 그러나 망막두께 변화와 시력 변화와는 연관성이 없었고, 혈당의 변화와도 무관하였다. 우리 연구에서의 황반두께 변화량의 최대량 및 최대 변화율은 27.27 μm , 9.85%로 유사한 결과를 보였다.

2010년 Nunes et al¹¹은 SD-OCT를 이용한 62안을 대상으로 한 연구에서 망막두께와 교정시력간에 연관성을 보였는데, 이는 유의한 황반부종이 중심 500 μm 반경 안에 있는 환자만 해당되었다. TD-OCT를 사용한 이전 연구에서는 황반두께와 시력간에 연관성이 없었으나, SD-OCT를 사용하여 정교한 측정이 가능해지면서 황반두께와 시력간에 연관성이 밝혀진 것으로 생각한다.

우리 연구에서도 시력과 황반두께는 유의한 연관성을 보였는데, 황반부종 유무에 따라 나누어서 황반부종이 있는 환자는 황반두께가 두꺼울수록 시력이 나빠졌고, 황반부종이 없는 환자에서는 황반두께가 두꺼울수록 시력이 좋았다. 통계적으로 유의하게 황반두께가 250 μm 에 가까울수록 시력

이 좋은 결과를 보였다.

평소 본인이 시각증상이 변한다고 인지하였던 환자들에서는 유리체 절제술의 과거력이 있는 경우가 많았다($p=0.012$). 이는 유리체 절제술을 받았던 당뇨 환자는 본인의 시각증상 및 시력 변화에 집중도가 높음을 의미하는데, 수술한 환자는 외래에 더 자주 다니며, 의료진들에게 시각증상에 대해 질문을 많이 받고 시력검사도 많이 하기 때문에 본인의 시각 증상에 민감하게 되는 검사자의 오류가 작용했을 가능성이 있다.

검사기간 중 환자의 주관적인 시력이 변했던 24안 중에서 10안은 실제 측정된 시력도 본인이 느끼는 증상과 같이 변화(저하되거나 향상됨)하는 결과를 보였으며, 이중 2안에서만 혈당이 증가될 때 시력이 떨어지는 일치성을 보였다. 즉 본인의 시력이 변한다고 느끼는 사람 중 약 8%만 본인의 실제 시력변화 및 혈당 변화와 일치하는 호소였다고 볼 수 있다. 이 2안은 기존에 황반부종이 있던 환자로, 혈당의 변화에 따라 황반두께가 그에 일치하여 변화하는 경향을 보였는데, 통계적으로 의미 있는 변화를 보이지는 않았다. 당뇨 환자에서 혈당에 따른 시각증상의 변화를 호소하는 것은 본인이 평소에 경험하는 바를 호소하는 것으로, 이것이 비록 객관적인 지표인 시력 또는 황반두께와 일치성을 보이지 않더라도 환자 개인에 있어서는 큰 불편이 될 수 있는 의미 있는 현상이므로, 본 연구는 이에 대한 연구로서 의미가 있다.

이 연구의 한계점으로 이번 연구 환경이 반대편 눈의 수술을 위해 입원한 상태로 평상시 환경과는 차이가 있고, 건성안의 영향을 배제할 수 없다. 또한 교정시력 이외의 주관적 시력을 반영할 수 있는 나안 시력, 대비감도, 백내장의 정도를 비교 및 반영하고, 시력측정 직전 인공누액 투여 등으로 좀더 시력에 대한 평가를 정확히 할 수 있을 것으로 생각한다. 또한 혈당 대신 HbA1c을 비교하고, 광수용체 외 절과 내절의 경계부위 손상정도 등도 반영하는 연구가 필요할 것으로 생각한다.

참고문헌

- 1) Klein R, Klein BE, Moss SE, Cruickshanks KJ. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy: XVII. The 14-year incidence and progression of diabetic retinopathy and associated risk factors in type 1 diabetes. *Ophthalmology* 1998;105:1801-15.
- 2) Sternberg P Jr, Fitzke F, Finkelstein D. Cyclic macular edema. *Am J Ophthalmol* 1982;94:664-9.
- 3) Frank RN, Schulz L, Abe K, Iezz R. Temporal variation in diabetic macular edema measured by optical coherence tomography. *Ophthalmology* 2004;111:211-7.
- 4) Wiemer NG, Eekhoff EM, Simsek S, et al. The effect of acute hy-

- perglycemia on retinal thickness and ocular refraction in healthy subjects. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2008;246:703-8.
- 5) Diabetic Retinopathy Clinical Research Network, Danis RP, Glassman AR. Diurnal variation in retinal thickening measurement by optical coherence tomography in center-involved diabetic macular edema. Arch Ophthalmol 2006;124:1701-7.
- 6) Polito A, Del Borrello M, Polini G, et al. Diurnal variation in clinically significant diabetic macular edema measured by the Stratus OCT. Retina 2006;26:14-20.
- 7) Polito A, Polini G, Chiodini RG, et al. Effect of posture on the diurnal variation in clinically significant diabetic macular edema. Invest Ophthalmol Vis Sci 2007;48:3318-23.
- 8) Larsen M, Wang M, Sander B. Overnight thickness variation in diabetic macular edema. Invest Ophthalmol Vis Sci 2005;46:2313-6.
- 9) Okamoto F, Sone H, Nonoyama T, Hommura S. Refractive changes in diabetic patients during intensive glycaemic control. Br J Ophthalmol 2000;84:1097-102.
- 10) Tai MC, Lin SY, Chen JT, et al. Sweet hyperopia: refractive changes in acute hyperglycemia. Eur J Ophthalmol 2006;16:663-6.
- 11) Nunes S, Pereira I, Santos A, et al. Central retinal thickness measured with HD-OCT shows a weak correlation with visual acuity in eyes with CSME. Br J Ophthalmol 2010;94:1201-4.

=ABSTRACT=

Diurnal Variation of Subjective Visual Symptoms of Diabetic Patients

So Jin Hong, MD, Kyung Min Lee, MD, Joon Hong Sohn, MD, PhD

Han Gil Medical Foundation, Incheon, Korea

Purpose: To investigate the diurnal variation of subjective visual symptoms of diabetic patients and to evaluate its correlation with visual acuity, blood pressure, blood glucose and OCT-measured macular thickness.

Methods: Fifty-five diabetic patients (56 eyes) who were hospitalized for the operation of the fellow eye were enrolled in the study. They underwent optical coherence tomography (OCT) measurements of macular thickness with retinal mapping protocol of OTI/SLO OCT at 5PM, 8PM on operation day, and at 7AM, 10AM on following day. Visual acuity (log MAR), refraction, intraocular pressure, blood glucose and blood pressure were also measured at each time. We surveyed the patients' symptomatic visual variation and its pattern if there is any change over a day.

Results: Thirteen patients (25%) had reported changes in their subjective visual symptom over a day according to their blood glucose level. Among twenty-four cases with changes in their subjective visual acuity throughout the exam, only ten showed their real visual acuity change in accordance with their symptoms.

Conclusions: One fourth of our diabetic patients stated fluctuation in their vision according to their blood glucose level, but there were no correlations between visual acuity, blood glucose level and macular thickness.

J Korean Ophthalmol Soc 2013;54(2):265-271

Key Words: Diabetic retinopathy, Diurnal variation, Macular thickness, Optical coherence tomography, Visual symptom

Address reprint requests to **Joon Hong Sohn, MD, PhD**
Han Gil Medical Foundation
#35 Bupyeong-daero, Bupyeong-gu, Incheon 403-722, Korea
Tel: 82-32-503-3322, Fax: 82-32-504-3322, E-mail: Jhsohn19@hanafos.com