

일과 중 근거리 작업에 따른 조절기능의 변화

이정윤 · 유동식 · 손정식 · 조현국* · 문병연*

경운대학교 안경광학과

*강원대학교 안경광학과

투고일(2011년 1월 29일), 수정일(2011년 3월 10일), 게재확정일(2011년 3월 19일)

목적: 38세 이상 50세 미만의 초기노안자 52명을 대상으로 1차시기(08:00~10:00), 2차시기(13:00~15:00), 3차시기(18:00~20:00)에 걸쳐 조절기능의 일일변화를 조사하였다. **방법:** 초기노안자 52명(남 30명, 여 22명)을 근거리 작업량에 따라 4군(I군: ≥ 7 hrs~IV군: < 3 hrs)으로 분류하여 조절력, 조절용이성, 상대조절력을 검사하였다. **결과:** 조절력은 하루 일과 중 근업이 가장 많은 I군에서 가장 낮은 것으로 측정되었고, 단안과 양안의 조절력은 I군~IV군 모두 2차시기가 가장 높았다. 조절용이성에서 I군의 단안과 양안, II군의 단안 그리고 III군의 단안과 양안은 2차시기가 가장 높았고, II군의 양안과 IV군의 단안과 양안은 3차시기가 가장 높은 것으로 나타났다. 허정상대조절력은 I군~IV군 모두 1차시기가 가장 높았고, 실성상대조절력의 경우 I~III군은 2차시기가, IV군은 3차시기가 가장 높은 것으로 나타났다. **결론:** 작업환경 및 시간은 조절기능에 영향을 줄 수 있으므로 초기노안자의 경우 하루 일과 중 업무 시간대를 고려하여 조절기능에 대한 검사를 하는 것이 안정피로 증상을 해소하는데 도움이 될 것이다.

주제어: 초기노안, 근업, 조절력, 조절용이성, 상대조절력

서 론

산업화된 사회에서 근거리와 중간거리의 업무(활동)는 일상생활에서 큰 비중을 차지하기에 눈의 조절 능력은 많은 중요성을 가지게 되었다. 근거리 작업(이하 근업)중에는 눈의 피로감, 충혈, 두통, 통증, 불편함, 복시 등 다양한 형태의 자각증상이 나타날 수 있다. 정상적인 눈은 이런 안정피로 증상 없이 1시간 정도의 근업을 할 수 있어야 하지만 조절 이상을 포함한 양안시 기능에 이상이 있는 경우에는 근업 30~40분 내에 증상이 나타나게 된다^[1]. 조절 능력의 손실 원인은 수정체의 탄력성이 줄어들고 모양체근의 견인력이 떨어지기 때문으로, 사물을 볼 때 근거리 시력에 문제가 생김으로써 일상생활이나 직장 생활에 제약을 받게 된다^[2,3]. 근거리 시력이 많이 요구되는 직업과 원거리 시력에 의존하는 직업 간에는 노안이 시작되는 시기가 큰 차이를 보일 수도 있다^[4]. 조절력의 감소에 의해 발생하는 근업작업에 따른 안정피로 증상은 개인별 차이가 있고, 환자가 피곤하거나 일과 후에 더 심하게 된다. 이러한 차이는 유전자, 나이, 스트레스, 건강상태 등이 원인이 될 수 있다^[5,6]. 조절력 감소를 느끼는 증상은 정시, 근시, 원시에 따라 정도의 차이가 있으며, 일과 중에서도 조

절력의 변화를 보일 수 있다^[7]. 누구에게나 조절력 감소현상은 나타나지만 실질적인 예방책이 없기 때문에 증상이 시작되면 개인에게 맞는 방법을 찾아 교정을 해주어야 한다^[8].

본 연구에서는 조절력 교정 후 발생할 수 있는 안정피로를 최소화하기 위하여 근업시간에 따라 초기노안자를 4개의 군으로 분류하고, 일과 중 조절기능의 일일변화를 통해 각 군별 초기노안자의 근거리 작업 시 조절기능의 측정시점에 따른 변화를 분석하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2009년 2월부터 7월까지 대구 소재의 안경원에 방문한 초기노안의 증상이 있고 가입도 +1.00D 미만의 노안 교정안경 착용경험이 없는 초기노안자로, 양안에 안질환과 각막 교정 수술 병력이 없으며, 정시 또는 양안 교정시력이 1.0 이상, 굴절부등이 2.00D 미만이고 정상적인 양안시 범위내에 있는 52명(평균 43.56세: 남 30명, 여 22명)을 검사 대상으로 선정하였다. 대상자들의 굴절이상은 S-4.50D~S+1.75D, 난시는 최고 C-1.75D 범위에 분포하였다.

실험대상자의 구분은 직업별 하루 근무시간을 8시간에

Table 1. Distribution of all subjects according to working time at near

Group	Main work	Working time at near	Subjects	
			M	F
I	Near	≥ 7 hrs	13	8
II	Near	≥ 5 hrs	8	5
III	Distance	≥ 3 hrs	6	2
IV	Distance	< 3 hrs	3	7

M: male, F: female

서 10시간 기준으로 하였을 때 하루일과 대부분을 근용 위주의 직업에 종사하면 I군(7시간 이상 근업: 남 13명, 여 8명), 원용보다 근용 위주의 직업에 종사하면 II군(5시간 이상 근업: 남 8명, 여 5명), 근용보다 원용 위주의 직업에 종사하면 III군(3시간 이상 근업: 남 6명, 여 2명) 그리고 거의 원용 위주의 직업에 종사하면 IV군(3시간 미만 근업: 남 3명, 여 7명)으로 분류하였다(Table 1). 이들 분류 기준에 따른 직업군은 컴퓨터 및 문서 작업에 종사하는 사무직, 건축설계사, 프로그래머는 I군, 교사, 목사는 II군, 보험설계사 등의 영업직은 III군 그리고 운전직, 주부 등은 IV군으로 분류하였다.

2. 연구방법

대상자들의 조절력, 조절용이성, 상대조절력을 1차시기

(08:00~10:00), 2차시기(13:00~15:00) 그리고 3차시기(18:00~20:00)에 걸쳐 하루 동안 세 차례 측정하였다. 검사 과정에서 발생할 수 있는 조절을 배제하기 위해 원거리 굴절이상 검사 시 근시 상태로 만드는 운무법(타각적 구면굴절력 +2.00D)을 실시하였으며¹⁰⁾, 비정시안은 완전교정하여 저교정으로 발생할 수 있는 조절력의 변화를 최소화하였다.

Push-up에 의한 조절력검사는 40 cm의 거리로부터 근거리 시표를 접근시켜 완전한 흐림을 느낀 곳까지의 거리를 기록하고, 3회 반복 측정하여 평균값을 사용하였다¹⁰⁾.

조절용이성 검사는 노안 교정 처방을 받지 않은 피검사자라도 ±2.00D 렌즈에 대한 반응이 적절하지 않았기 때문에 Liu 등¹¹⁾의 방법으로 ±1.50D 렌즈를 사용하였다. 검사거리 40 cm에서 1분당 +1.50D/-1.50D를 번갈아 선명하게 본 횟수(cycle per minute, cpm)를 기록하였다¹²⁾.

상대조절력은 완전교정된 상태에서 눈앞 40 cm에 근거리에서 볼 수 있는 가장 작은 시표를 사용하여 +0.25D(허성상대조절, negative relative accommodation, NRA), -0.25D(실성상대조절, positive relative accommodation, PRA)씩 부가하여 타깃이 최초로 흐릴 때까지 부가된 굴절력을 측정하였다.

결과의 통계학적 분석은 SPSS(Ver. 12.0 for windows)을 이용하였으며, 95% 신뢰구간으로 $p < 0.05$ 일 때 통계학적으로 유의하다고 판단하였다. 또한 단순상관분석을 통해 상관계수와 유의확률값을 기준으로 측정시점간의 상관성 ($r=0$: 무상관, $r=0.4\sim0.7$: 상당한 관계, $r=0.7\sim1.0$: 강한 상

Table 2. The diurnal changes of accommodative amplitudes for each working group

Group	Eye	OD*(D)		OS**(D)		OU*** (D)	
		M±SD	p	M±SD	p	M±SD	p
I	P1	3.79±0.266	0.022	3.94±0.325	0.049	4.31±0.259	0.005
	P2	4.02±0.262		4.11±0.293		4.53±0.240	
	P3	3.78±0.376		3.91±0.310		4.27±0.286	
II	P1	4.60±0.260	0.012	4.65±0.328	0.137	5.03±0.200	0.007
	P2	4.88±0.183		4.87±0.221		5.27±0.165	
	P3	4.74±0.226		4.79±0.296		5.16±0.177	
III	P1	4.24±0.192	0.023	4.39±0.242	0.209	4.71±0.272	0.198
	P2	4.53±0.196		4.59±0.187		4.95±0.213	
	P3	4.33±0.196		4.43±0.252		4.82±0.276	
IV	P1	4.60±0.270	0.501	4.55±0.305	0.531	5.01±0.343	0.582
	P2	4.73±0.221		4.68±0.210		5.18±0.341	
	P3	4.62±0.266		4.58±0.263		5.07±0.413	

P1: period 1, P2: period 2, P3: period 3

*oculus dexter(OD), **oculus sinister(OS), ***oculus uterque(OU)

Mean(M)±standard deviation(SD).

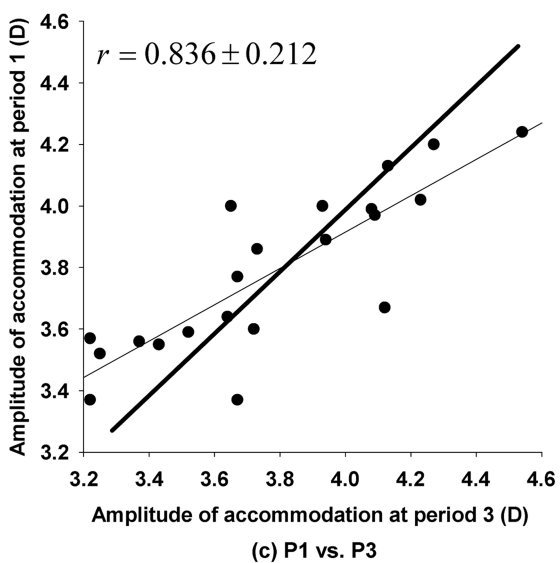
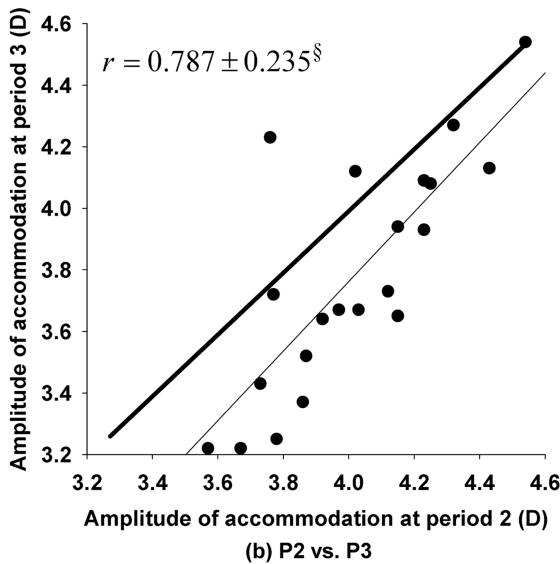
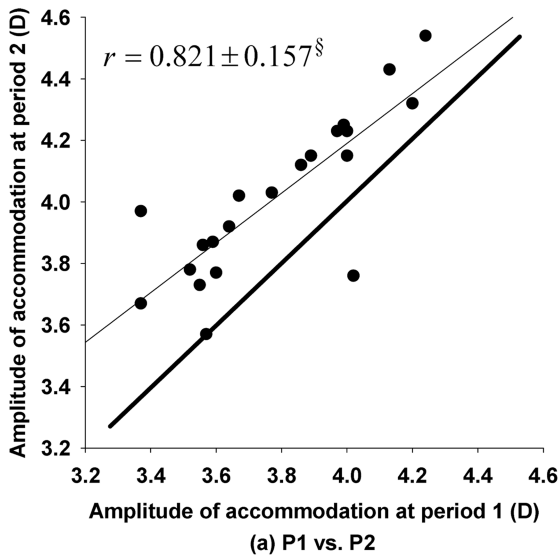


Fig. 1. Correlation of accommodative amplitude by push-up method between examination times for group I in oculus dexter. §p ≤ 0.05.

관성)을 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 근업량에 따른 조절력의 일과 중 변화

단안과 양안의 조절력은 I군~IV군 모두 2차시기에서 가장 높았다. 우안의 경우 I~III군은 일일변화에 유의성(p=0.023)이 있는 것으로 나타났으며, IV군은 일일변화에 유의성(p=0.501)을 보이지 않았다. I군은 단안, 양안 조절력 모두 일일변화에 유의성을 보였고, IV군은 단안, 양안 조절력 모두 일일변화에 유의성을 보이지 않았다(Table 2). 우안에서 조절력의 범위는 I군의 3차시기가 3.22~4.54D, II군과 IV군은 1차시기가 각각 4.00~4.89D와 4.19~5.00D, 그리고 III군은 2차시기가 4.21~4.76D로 가장 넓게 나타났다.

우안 조절력의 측정시점간 상관관계 분석 결과 I군은 1차시기와 2차시기, 2차시기와 3차시기는 유의성(p=0.000)을 보였으나, 1차시기와 3차시기는 유의성(p=0.927)을 보이지 않았다(Fig. 1). II, III군은 1차시기와 2차시기, 2차시기와 3차시기 그리고 1차시기와 3차시기 모두 유의성(p=0.046)을 나타내었다. IV군의 1차시기와 2차시기, 2차시기와 3차시기는 유의성(p=0.036)을 나타내었으나, 1차시기와 3차시기는 유의성(p=0.583)을 나타내지 않았다. 조절력 측정시점에 대한 상관성은 I군과 IV군에서는 1차시기와 3차시기의 상관관계가 가장 높은 것으로 나타났으며, II군과 III군에서는 1차시기와 2차시기의 상관관계가 가장 높은 것으로 나타났다(Table 3). 따라서 조절력은 I군, IV

Table 3. Pearson's correlations of accommodative amplitudes by push up method between period 1, 2 and 3 for each working group in oculus dexter

Group	Time of test	R*	SD**	p
I	P1 vs. P2	0.821	0.157	0.000
	P2 vs. P3	0.787	0.235	0.000
	P1 vs. P3	0.836	0.212	0.927
II	P1 vs. P2	0.898	0.125	0.000
	P2 vs. P3	0.837	0.124	0.001
	P1 vs. P3	0.675	0.198	0.028
III	P1 vs. P2	0.947	0.063	0.000
	P2 vs. P3	0.768	0.133	0.005
	P1 vs. P3	0.840	0.110	0.046
IV	P1 vs. P2	0.862	0.137	0.019
	P2 vs. P3	0.854	0.139	0.036
	P1 vs. P3	0.945	0.089	0.583

P1, P2, and P3: see notes for Table 2.

*correlation coefficient(R), **standard deviation(SD).

Table 4. The diurnal changes of accommodative facility for each working group

Group	Eye	OD*(cpm)		OS**(cpm)		OU***(cpm)	
		M±SD	p	M±SD	p	M±SD	p
I	P1	4.06±0.906	0.000	4.12±0.602	0.000	3.31±0.535	0.000
	P2	5.26±0.718		5.04±0.650		4.38±0.522	
	P3	3.88±0.879		3.95±0.498		3.26±0.562	
II	P1	5.62±0.939	0.001	5.38±1.044	0.002	4.59±0.818	0.001
	P2	7.04±1.050		7.08±0.954		6.02±1.014	
	P3	7.00±1.080		7.00±1.633		6.38±1.502	
III	P1	5.63±1.061	0.243	5.69±1.033	0.156	4.69±0.998	0.070
	P2	6.56±1.084		6.88±1.275		5.88±1.126	
	P3	5.94±1.148		6.00±1.336		4.75±1.254	
IV	P1	5.65±1.292	0.006	5.50±0.972	0.006	4.50±0.745	0.003
	P2	6.80±0.823		6.65±0.973		5.80±1.006	
	P3	7.45±1.257		6.85±0.818		6.25±1.318	

P1, P2, P3, *, **, *** and M±SD: see notes for Table 2.

군은 2차시기에, II군, III군은 3차시기에 변화가 큰 것을 알 수 있다.

2. 근업량에 따른 조절용이성의 일과 중 변화

I~III군은 우안의 2차시기 조절용이성이 각각 5.26±0.718 cpm, 7.04±1.050 cpm, 6.56±1.084 cpm으로 가장 높았고, IV군은 3차시기 조절용이성이 7.45±1.257 cpm으로 가장 높게 나타났다. I군, II군 그리고 IV군은 일일변화에 유의성(p=0.006)이 있는 것으로 나타났으며, III군은 일일변화에 유의성(p=0.243)을 보이지 않았다. 좌안과 양안의 조절용이성 역시 우안의 조절용이성과 같은 경향을 보였다 (Table 4). 우안의 조절용이성에 의한 일일변화의 범위는 I군에서 3차시기가 2.50~6.00 cpm으로 가장 넓었고, 1차시기와 2차시기가 같은 것으로 나타났으며, II군과 III군은 1차시기, 2차시기 그리고 3차시기의 일일변화 범위가 같은 것으로 나타났다. IV군은 3차시기가 5.50~10.00 cpm으로 가장 넓었고, 2차시기가 5.59~8.00 cpm으로 변화의 범위가 가장 적었다. 조절용이성은 I군, II군은 3차시기, III군은 2차시기에, IV군은 1차시기에 변화가 큰 것을 알 수 있다.

우안 조절용이성의 측정시점간 상관관계 분석 결과 I~III군은 1차시기와 2차시기, 2차시기와 3차시기, 그리고 1차시기와 3차시기 모두 유의성(p ≤ 0.011)을 나타내었다. IV군의 1차시기와 2차시기, 2차시기와 3차시기는 유의성(p=0.001)을 나타내었으나, 1차시기와 3차시기는 유의성(p=0.075)을 나타내지 않았다. 조절용이성 측정시점에 대한 상관성은 I군과 II군은 1차시기와 2차시기, III군은 1차시기와 3차시기, 그리고 IV군은 2차시기와 3차시기가 가

Table 5. Pearson's correlations of accommodative facility between period 1, 2 and 3 for each working group in oculus dexter

Group	Time of test	R*	SD**	p
I	P1 vs. P2	0.781	0.566	0.000
	P2 vs. P3	0.626	0.705	0.002
	P1 vs. P3	0.625	0.773	0.002
II	P1 vs. P2	0.925	0.400	0.000
	P2 vs. P3	0.698	0.828	0.008
	P1 vs. P3	0.699	0.795	0.008
III	P1 vs. P2	0.831	0.623	0.011
	P2 vs. P3	0.894	0.518	0.003
	P1 vs. P3	0.917	0.458	0.001
IV	P1 vs. P2	0.867	0.709	0.001
	P2 vs. P3	0.875	0.669	0.001
	P1 vs. P3	0.587	1.160	0.075

P1, P2, P3, * and **: see notes for Table 3.

장 높은 것으로 나타났다(Table 5).

3. 근업량에 따른 상대조절력의 일과 중 변화

허성상대조절력의 일일변화는 I군에서 1차시기, 2차시기 그리고 3차시기가 각각 3.33±0.228D, 3.04±0.150D 그리고 3.32±0.261D, II군은 3.07±0.137D, 2.84±0.118D 그리고 2.88±0.161D로 모두 일일변화에 유의성(p=0.001)을 보였다. III군과 IV군의 1차시기, 2차시기 그리고 3차시

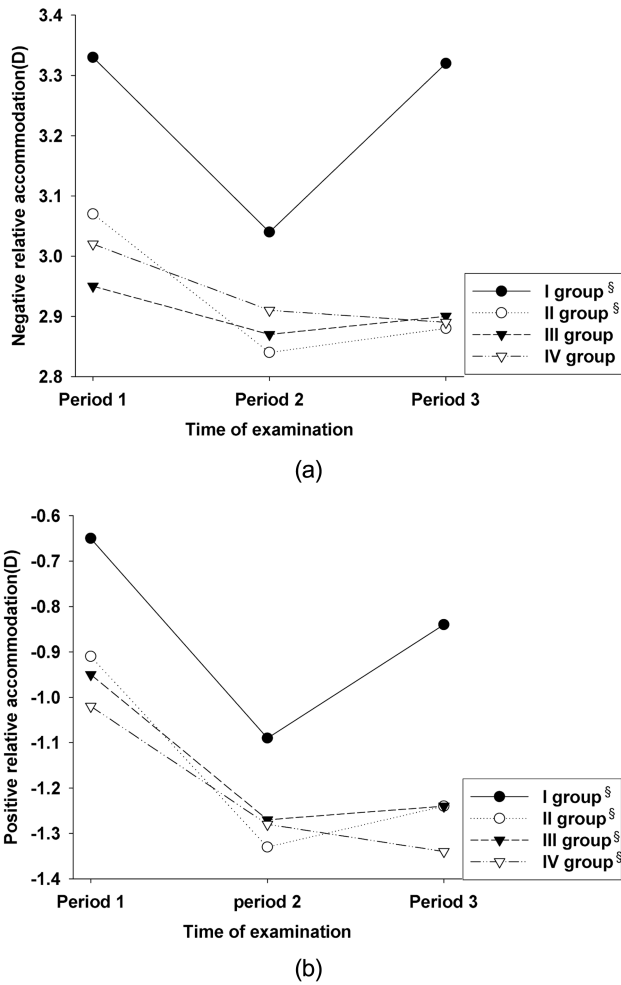


Fig. 2. Diurnal variations of relative accommodation for each working group. (a) NRA, (b) PRA. § p ≤ 0.05.

기는 각각 $2.95 \pm 0.273D$, $2.87 \pm 0.148D$, $2.90 \pm 0.154D$ 그리고 $3.02 \pm 0.203D$, $2.91 \pm 0.074D$, $2.89 \pm 0.109D$ 로 모두 일일변화에 유의성($p=0.7046$)은 보이지는 않았다. 근업 위주의 I군과 II군은 일일변화에 대한 유의성이 있는 것으로 나타났으며, I~IV군 모두 1차시기에 가장 높고, 2차시기에 가장 낮은 허성상대조절력을 보였다(Fig. 2(a)).

실성상대조절력의 일일변화는 1차시기, 2차시기 그리고 3차시기가 각각 I군에서 $-0.65 \pm 0.284D$, $-1.09 \pm 0.288D$, $-0.84 \pm 0.323D$, II군이 $-0.91 \pm 0.334D$, $-1.33 \pm 0.342D$, $-1.24 \pm 0.358D$, III군이 $-0.95 \pm 0.248D$, $-1.27 \pm 0.264D$, $-1.24 \pm 0.282D$, IV군이 $-1.02 \pm 0.224D$, $-1.28 \pm 0.194D$, $-1.34 \pm 0.231D$ 로 나타났으며, I~IV군 모두 일일변화에 유의성($p=0.044$)을 보였다. I~III군은 2차시기가 가장 높고, 3차시기 그리고 1차시기 순으로 나타났으며, 이는 초기노안 집단의 조절력 크기와 유사한 결과를 보였다. IV군은 3차시기가 가장 높고, 2차시기 그리고 1차시기 순으로 나타났었다(Fig. 2(b)).

허성상대조절력의 측정시점에 대한 상관분석 결과 I군에서 1차시기와 2차시기, 2차시기와 3차시기는 유의성($p=0.000$)을 나타내었으나, 1차시기와 3차시기는 유의성($p=0.703$)을 보이지 않았다. II군에서 1차시기와 2차시기, 1차시기와 3차시기는 유의성($p=0.002$)을 나타내었으나, 2차시기와 3차시기는 유의성($p=0.157$)을 나타내지 않았다. III군은 1차시기와 2차시기, 2차시기와 3차시기, 1차시기와 3차시기 모두 유의성($p=0.282$)을 보이지 않았다. IV군은 1차시기와 2차시기, 2차시기와 3차시기는 유의성($p=0.052$)을 나타내지 않았으나, 1차시기와 3차시기는 유

Table 6. Pearson's correlations of relative accommodation between period 1, 2 and 3 for each working group

Group	Time of test	NRA			PRA		
		R*	SD**	p	R*	SD**	p
I	P1 vs. P2	0.812	0.138	0.000	0.932	0.106	0.000
	P2 vs. P3	0.841	0.158	0.000	0.744	0.221	0.000
	P1 vs. P3	0.735	0.181	0.703	0.746	0.219	0.001
II	P1 vs. P2	0.414	0.139	0.000	0.971	0.082	0.000
	P2 vs. P3	0.819	0.094	0.157	0.924	0.137	0.046
	P1 vs. P3	0.362	0.170	0.002	0.870	0.178	0.000
III	P1 vs. P2	0.655	0.209	0.294	0.928	0.098	0.000
	P2 vs. P3	0.875	0.076	0.282	0.980	0.058	0.159
	P1 vs. P3	0.531	0.232	0.542	0.848	0.150	0.001
IV	P1 vs. P2	0.762	0.154	0.052	0.292	0.250	0.010
	P2 vs. P3	0.560	0.091	0.446	0.478	0.219	0.417
	P1 vs. P3	0.569	0.167	0.034	0.674	0.184	0.000

P1, P2, P3, * and **: see notes for Table 3.

의성($p=0.034$)을 나타내었다. 허성상대조절력의 측정시점에 대한 상관성은 I군, II군 그리고 III군은 모두 2차시기와 3차시기가 가장 강한 상관관계가 있었으며, IV군은 1차시기와 2차시기가 강한 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Table 6).

실성상대조절력의 측정시점에 대한 상관분석 결과 I, II군에서 1차시기와 2차시기, 2차시기와 3차시기, 그리고 1차시기와 3차시기 모두 유의성($p=0.046$)을 보였다. III, IV군은 1차시기와 2차시기, 1차시기와 3차시기는 유의성($p=0.010$)을 보였으나, 2차시기와 3차시기는 유의성($p=0.159$)을 보이지 않았다. 실성상대조절력의 측정시점에 대한 상관성은 I군과 II군은 1차시기와 2차시기가 가장 강한 상관관계가 있는 것으로 나타났고, III군은 2차시기와 3차시기가 IV군은 1차시기와 3차시기가 강한 상관관계가 있는 것으로 나타났(Table 6). 따라서 허성상대조절은 I군의 1차시기에, 실성상대조절은 I군, II군의 3차시기, IV군의 2차시기에 변화가 큰 것을 알 수 있다.

노안증상이 나타나는 연령은 다양하게 분포하는데, 어떤 환자는 증상이 일찍 나타나고 어떤 환자들은 예상보다 늦게 나타난다. 이것은 환경, 업무의 요구성, 영양상태, 질병 등에 따른 것으로¹⁶⁾, 임 등¹³⁾의 연구에 의하면 원용과 근용의 시선 이동이 빈번히 일어나는 직업이 근업을 주로 하는 직업에 비해 근용처방시 적응기간이 짧고 적응도 잘 한다고 하였다. I군~IV군의 근업량에 따른 분류에서 I군의 조절력이 가장 낮은 것으로 측정되었는데, 이는 I군에 속하는 직업군이 주로 컴퓨터 단말기를 이용한 직업 종사자에 해당되며, 김 등¹⁴⁾과 유 등¹⁵⁾도 VDT 작업자들을 대상으로 한 조절력 측정에서 비 VDT 작업자들과 비교하여 조절력은 감소된다고 하였다. 유 등¹⁶⁾의 연구에 의하면 근거리 작업에 의한 지속적 조절 요구가 근용 안경 착용시기를 앞당김과 동시에 근용 가입도수도 높았으며, Iribarren¹⁷⁾는 근업시간이 길어짐에 따라 흐림과 조절 용이성 저하가 비례해서 증가하며, 이들은 서로 밀접한 관계가 있다고 하였다.

본 연구의 측정시점에 따른 조절기능의 일일변화에서 초기노안 집단의 조절력은 일일변화에 유의성이 있는 것으로 나타났다. 조절력은 하루 일과 중 근업이 가장 많은 I군에서 가장 낮은 것으로 측정되었고, 단안과 양안 조절력 모두 일일변화에 유의성을 보였으며, 근업이 거의 없는 IV군은 일일변화에 유의성을 보이지 않았다. 따라서 하루 일과 중 근업이 많은 초기노안자의 경우 그 업무 시간대를 파악하여 조절기능에 대한 검사를 하는 것이 안정피로 증상을 해소하는데 도움이 될 것으로 판단된다.

결론

하루 일과 중 근업량에 따라 초기노안 대상자들을 I군~IV군으로 분류한 후, 측정시점에 대한 조절기능의 일일 변화에 대해 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 조절력은 하루 일과 중 근업이 가장 많은 I군에서 가장 낮은 것으로 측정되었고, I군~IV군 모두 2차시기의 조절력이 가장 높았다. 조절력 측정시점에 대한 상관성은 I군과 IV군에서는 1차시기와 3차시기, II군과 III군에서는 1차시기와 2차시기의 상관관계가 가장 높은 것으로 나타났다.
2. 조절용이성에서 I군의 단안과 양안, II군의 단안 그리고 III군의 단안과 양안은 2차시기가 가장 높고, II군의 양안과 IV군의 단안과 양안은 3차시기가 가장 높은 것으로 나타났으며, I군, II군 그리고 IV군은 일일변화에 대한 유의성이 있었다. 측정시점에 대한 상관성은 I군과 II군은 1차시기와 2차시기, III군은 1차시기와 3차시기 그리고 IV군은 2차시기와 3차시기의 상관관계가 가장 높은 것으로 나타났다.
3. 허성상대조절력은 근업량이 많은 I군과 II군에서는 일일변화에 유의성이 있는 것으로 나타났으나 측정시점간의 특정한 경향성은 없었다.
4. 실성상대조절력의 일일변화량은 I~IV군 모두 통계적으로 유의성이 있는 것으로 나타났으며, I~III군은 2차시기가 가장 높고, IV군은 3차시기가 가장 높은 것으로 나타났다. 측정시점에 대한 상관성은 I군과 II군은 1차시기와 2차시기, III군은 2차시기와 3차시기, IV군은 1차시기와 3차시기가 강한 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

참고문헌

- [1] Sterner B., Gellerstedt M., and Sjostrom A., "Accommodation and the relationship to subjective symptoms with near work for young school children", *Ophthal. Physiol. Opt.*, 26:148-155(2006).
- [2] Benjamin W. J., "Borish's clinical refraction", 1st Ed., Saunders, pp. 697(1998).
- [3] Grosvenor T., "Primary care optometry", 4th Ed., Butterworth Heinemann, pp. 469-480(2001).
- [4] 윤경환, "노안의 근용가입도에 관한 연구", *한국안광학회지*, 11(1):1-5(2006).
- [5] American Optometric Association., "Care of the patient with presbyopia", 2nd Ed., St. Louis: A.O.A. (1998).
- [6] Milder B. and Rubin M. L., "The fine art of prescribing glasses without making a spectacle of yourself", 2nd Ed., Triad Publishing Co., Gainesville, FL, pp. 52-53(1991).
- [7] 이정윤, 유동식, 손정식, 문병연, "일과 중 조절기능 변화에 관한 연구", *한국안광학회지*, 15(1):73-78(2010).
- [8] Bitó L. Z., "Presbyopia", *Arch. Ophthalmol.*, 106(11):

- 1526-1527(1988).
- [9] 김재도, “임상검안과 안기능 이상 처방”, 신광출판사, pp. 96, 182-185, 201-205(2004).
- [10] Alpern M. and Larson B. F., “Vergence and accommodation, IV. Effect of luminance quantity on the AC/A”, *Am. J. Ophthalmol.*, 49:1140-1149(1960).
- [11] Liu J. S., Lee M., Jang J., Ciuffreda K. J., Wong J. H., Grisham D., and Stark L., “Objective assessment of accommodation Orthoptics: I. Dynamic, insufficiency”, *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 56:285-291(1979).
- [12] 신진아, “안기능 검사 이론과 실습”, 2판, 한미의학, pp. 197-198(2007).
- [13] 임병관, 박수봉, 이혜정, 김대현, 신경호, 정연홍, “연령별 · 직업별 눈진굴절력 렌즈 안경의 착용 적응도에 대한 조사”, *대한시과학회지*, 8(2):9-20(2006).
- [14] 김학철, 우창하, 김재찬, 신경환, “영상화면 단말기(VDT) 작업자의 안기능 변화에 대한 연구”, *대한안과학회지*, 32(12):1137-1144(1991).
- [15] 유진성, 윤정우, 김재호, “VDT 작업이 조절기능에 미치는 영향”, *대한안과학회지*, 33(7):693-697(1992).
- [16] 유종숙, 임현선, 이수찬, 황정희, 김효정, “근용 안경을 최초 착용하는 노안에 대한 임상적 연구”, *한국안광학회지*, 13(4):103-107(2008).
- [17] Iribarren R., Fornaciari A., and Hung G. K., “Effect of cumulative near work on accommodative facility and asthenopia”, *Int. Ophthalmol.*, 24(4):205-212(2001).

The Diurnal Change of Accommodative Functions by Near Work

Jeong-Yun Lee, Dong-Sik Yu, Jeong-Sik Son, Hyun Gug Cho* and Byeong-Yeon Moon*

Department of Visual Optics, Kyungwoon University

*Department of Optometry, Kangwon National University

(Received January 29, 2011: Revised March 10, 2011: Accepted March 19, 2011)

Purpose: The daily changes of accommodation at period 1 (08:00~10:00), period 2 (13:00~15:00) and period 3 (18:00~20:00) were surveyed with fifty two incipient presbyopia of from 38 to 49 years old. **Methods:** 52 incipient presbyopia subjects (30 men, 22 women) were classified into 4 groups (group I: ≥ 7 hrs~group IV: < 3 hrs) according to near working amount. Their amplitude of accommodation, accommodative facility and relative amplitude of accommodation were inspected, respectively. **Results:** The amplitude of accommodation was measured to be the lowest for the group I that near working time was the most during daily work, and the amplitude of accommodation of oculus dexter, oculus sinister and oculus uterque were the highest at period 2 in case of all the group I~IV. In the accommodative facility, it appeared that the oculus dexter, oculus sinister and oculus uterque of group I, oculus dexter and oculus sinister of group II, and oculus dexter, oculus sinister and oculus uterque of group III were the highest at period 2. The oculus uterque of group II and oculus dexter, oculus sinister and oculus uterque of group IV were the highest accommodative facility at period 3. It appeared that the negative relative accommodation was the highest at period 1 in case of all the group I~IV, and the positive relative accommodation was the highest at period 2 in case of the group I~III and was the highest at period 3 in case of the group IV. **Conclusions:** Because the difference of near working time affects the accommodation, it would become a help in solving the asthenopia symptom of the incipient presbyopia that opticians consider their near working time during daily work and take a checkup on their accommodation.

Key words: Incipient presbyopia, Near work, Amplitude of accommodation, Accommodative facility, Relative accommodation