

기능성 누진가입도렌즈와 단초점렌즈의 근거리 대비감도 비교

김창진 · 김현정 · 김재민

건양대학교 안경광학과

투고일(2010년 11월 17일), 수정일(2010년 12월 2일), 게재확정일(2010년 12월 18일)

목적: 단초점렌즈를 착용했던 노안 이전의 젊은 사람에게 낮은 가입도로 설계된 기능성 누진가입도렌즈를 2개월 동안 교체 착용하게 하여 기존의 단초점렌즈와 기능성 누진가입도렌즈와의 근거리 시각적 능력을 평가하는 대비감도 검사를 비교 분석하여 임상적인 성능 차이를 알아보고자 하였다. **방법:** 안질환이 없는 평균연령 24.03±1.87세의 대학생 32명(남자 23명, 여자 9명)을 대상으로 하여 단초점렌즈와 기능성 누진가입도렌즈(EYE-T, Chemilens® Co., Korea, 가입도 0.75D)를 2개월 동안 착용하게 하였다. 이때 기능성 누진가입도렌즈 착용 직후(1차)와 착용 2개월 후(2차)에 원, 근거리 교정시력 측정, 근거리 대비감도 검사를 실시하여 결과를 비교하였다. **결과:** 기능성 누진가입도렌즈 착용 전과 착용 2개월 후에 측정하여 비교한 근거리 대비감도는 모든 공간주파수 영역에서 우안, 좌안, 양안 모두 단초점렌즈보다 기능성 누진가입도렌즈를 착용하였을 때 근거리 대비감도가 높게 측정되었다. **결론:** 근거리에 관련된 시각적 능력과 질을 평가하는데 대비감도 검사가 유용하고 다양하게 응용될 수 있다고 사료된다.

주제어: 기능성 누진가입도렌즈, 단초점렌즈, 대비감도, Snellen 시표

서 론

최근 정보화 시대를 살아가는 우리는 다양한 시각정보의 습득을 위해 컴퓨터 작업과 독서, 다양한 시각매체 등을 이용하는 근거리 시생활에 많은 시간을 소비하고 있다. 이로 인해 노안이 아닌 젊은 사람들도 장시간 근업으로 인해 근거리와 관련된 시각적 불편을 호소하고 시기능 이상과 관련된 문제가 꾸준히 제기되고 있다^[1,2]. 이에 따라 국내에서는 노안 이전의 젊은 사람에서 근업시 발생하는 피로 경감 목적으로 조절 부담을 덜어주기 위해 사용되는 기능성 누진가입도렌즈(functional progressive addition lenses, FPAL)^[1], 기능성 RGP 콘택트렌즈^[3] 등의 연구결과들이 보고되고 있다. 하지만 이러한 기능성 렌즈(functional lenses, anti-fatigue lenses)들은 노안 이전의 젊은 사람들을 대상으로 적용되고 있어 시각적 성능을 평가하기 위한 방법 중 단순히 전통적으로 시력을 측정하는 Snellen 시표를 이용한 방법으로는 조절력(amplitude of accommodation)이 충분하기 때문에 단초점 렌즈나 기능성 렌즈 모두 최고 교정시력을 나타내어 임상성능을 평가하기가 어렵다. 현재 가장 널리 사용되고 있는 Snellen 시표를 이용한 시력측정은 높은 대비 조건하에서 이루어진 것으로, 낮은 대비 상태를 흔히 접하게 되는 일상생활에서의 기능적

시력을 정확히 평가하는 것에는 한계가 있다^[4]. 국제 표준 기구에 따르면 Snellen 시력 측정시 조명의 범위는 80~320 cd/m²로 시력표 자체의 밝기가 검사실 밝기의 15%를 넘어서는 안 된다고 정하고 있고 시력표는 보통 80~100%의 대비를 갖는 시표로 구성되어 있는데^[5], 이러한 조명과 대비가 시력에 영향을 주기 때문에 각기 다른 주파수에서 구별 가능한 최소 대비를 측정하여 표현하는 대비감도검사(spatial contrast sensitivity function test, CST)가 실제시력의 정도를 가늠하는 보조적 방법으로 널리 사용되고 있는 추세이다^[6]. 대비감도검사는 문자를 이용한 검사보다 약 3~5배 정도 더 민감하고 넓은 망막의 기능을 나타낼 수 있어 광학적 혼탁(optical blurring)과 망막감도(retinal sensitivity) 측정해서 시력상 나타나지 않는 안매체(ocular media)에서 망막과 시중추까지의 시조직을 침범하는 거의 모든 변화를 인지해낼 수 있다^[7,8]. 여러 질 환들이 Snellen 시표를 이용한 일반적인 시력측정 방법으로는 탐지되지 않는 시력의 저하를 야기하기도 한다^[9]. 대뇌의 이상^[10], 다발성 경화증과 연관된 시신경염^[11], 녹내장^[12], 당뇨망막병증^[13], 그리고 약시^[14] 등의 시기능 이상에서 시력은 거의 정상에 가깝게 나타나지만 대비감도는 감소되어 나타날 수 있다. 그러므로 대비감도 검사는 실제로 물체를 구분하는 능력을 측정하는 방법으로 일반적인

시력검사 보다 실질적이고 완전한 검사방법으로 임상적인 측면에서 다양하게 응용될 수 있다^[15].

따라서 본 논문의 목적은 단초점렌즈를 착용했던 노안 이전의 젊은 사람에게 낮은 가입도로 설계된 기능성 누진가입도렌즈를 2개월 동안 교체 착용하게 하여 기존의 단초점렌즈와 기능성 누진가입도렌즈와의 근거리 시각적 능력을 평가하는 대비감도 검사를 비교 분석하여 임상적인 성능 차이를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상자 선정

본 연구의 취지에 동의하며 전신질환이나 안질환이 없고, 굴절이상 수술 및 기타 안과관련 수술경험이 없으며 사시, 약시, 얼굴이 기형이 아닌 평균연령 24.03±1.87세의 대학생 32명(남자 23명, 여자 19명)을 대상자로 선정하였다. 대상자의 단안교정시력은 0.9 이상, 양안교정시력은 1.0이상이었으며, 원용 교정굴절력은 구면굴절력 S 0D ~ S-6.00D, 원주굴절력 C-2.00D 이내이며, 양안의 굴절력 차이는 구면굴절력 2.00D 이내의 대상자로 선정하였다.

2. 사용렌즈

본 연구에 사용된 기능성 누진가입도렌즈(EYE-T, Chemilens® Co., Korea)는 +0.75D의 낮은 가입도로 설계되어있고, 기본 설계는 일반 누진가입도렌즈와 유사하다. 원용부 아이포인트에서부터 근용부참조원 중심점까지의 거리는 16mm로 설계되어 있고, 이 영역에서 완벽한 +0.75D의 가입도가 형성되도록 설계되어 있다. 또한 원용

Table 1. Functional progressive addition lenses specification to this study

	Functional lens
Index	1.60
Specific Gravity	1.30
Abbe value	42
Addition	+0.75D
PAL* Design	Soft design

PAL*; Progressive Addition Lenses

부 아이포인트에서 근용부참조원 상부까지의 거리는 12.5 mm로 가입도의 85%(0.63D)가 형성되고 근용부의 정상적인 시작점이라고 할 수 있다(Fig. 1)(Table 1)^[11].

3. 연구방법

대상자가 기존에 착용하고 있는 단초점렌즈의 처방굴절력은 타각식 및 자각식 굴절검사를 시행하여 얻은 굴절이상도를 토대로 가공된 안경으로, 단안교정시력은 0.9 이상, 양안교정시력은 1.0 이상으로 측정되었다. 본 연구에는 기능성 누진가입도렌즈의 처방굴절력을 착용하고 있던 기존 단초점렌즈와 동일하게 처방함으로써 굴절이상도 차이에 의해 유발될 수 있는 변수의 오차를 줄이도록 하였다.

기능성 누진가입도렌즈의 착용기간은 2개월이며, 검사 순서로는 단초점렌즈와 기능성 누진가입도렌즈 착용 직후 1차 검사로 예비검사 및 원, 근거리 교정시력 측정, 근거리 대비감도 검사를 실시하였다. 또한 기능성 누진가입도렌즈의 적용 후의 검사결과도 비교하기 위해 착용 2개월 후 동일한 항목으로 2차 검사를 시행하였다.

1) 교정시력

(1) 원거리 교정시력

단초점렌즈와 기능성 누진가입도렌즈를 착용한 상태에서 각각 원거리 교정시력을 측정하였다. 원거리 시시력표는 LogMAR scale로 제작된 ‘진용한 원거리 시시력표’를 이용하여 4m 거리에서 우안, 좌안, 양안의 순으로 원거리 교정시력을 측정하였다.

(2) 근거리 교정시력

40 cm의 거리에서 근거리 시표(Near point card NC-1, TOPCON Co., Japan)를 이용하여 측정하였고 측정순서는 원거리 교정시력과 동일하게 우안, 좌안의 단안측정 후 양안을 측정하였다.

2) 근거리 대비감도

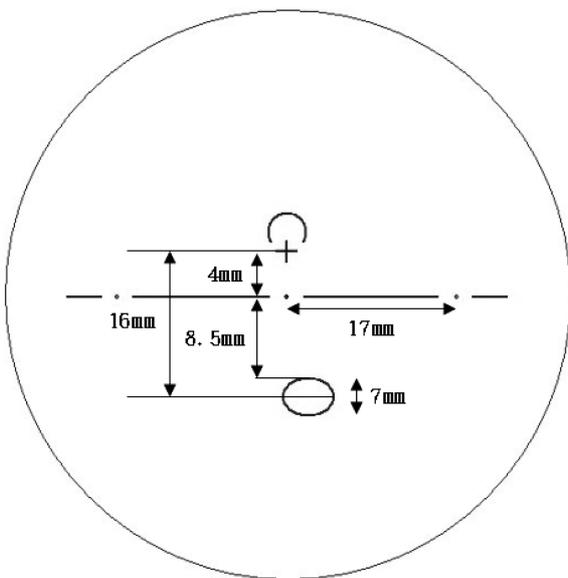


Fig. 1. Measurement location of Functional lens.

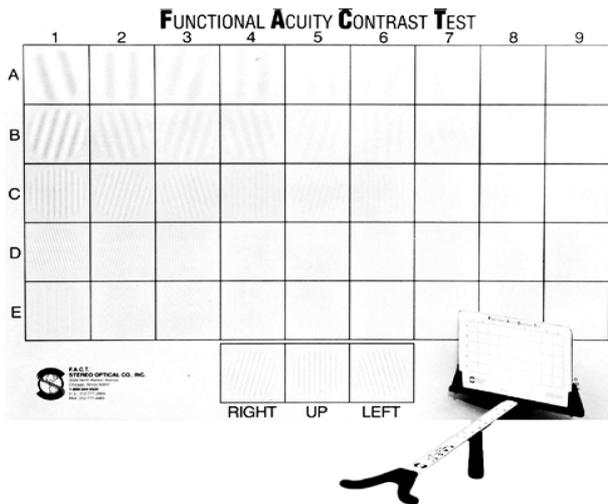


Fig. 2. FACT sine-wave grating test chart (Near).

근거리 대비감도(contrast sensitivity)는 Vistech Contrast sensitivity system의 근거리용 Functional Acuity Contrast Test(FACT 101, Stereo optical Co., USA)를 사용하였고, 안경에서부터 근거리 FACT까지의 거리를 40 cm로 하여 측정하였다(Fig. 2). 이 시표는 가로방향으로 9개의 패치와 세로방향으로는 총 5개의 패치로 구성되어 있고, 각 패치는 총 3가지 형태 즉, 수직 방향 또는 좌, 우로 15°씩 기울어진 흑 백의 줄무늬(sine-wave grating)로 구성되어 있으며 왼쪽에서 오른쪽으로 갈수록 대비가 0.15 log 단위로 일정하게 감소하고, 위에서 아래로 갈수록 공간주파수가 높아지는 시표로 구성되어 있다. 공간주파수는 총 5가지 1.5, 3, 6, 12 및 18cpd(cycle per degree)이고 각 공간주파수별 3회씩 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 패치에 따른 대비감도(dB)를 이용한 통계처리는 표준편차가 크게 발생하기 때문에 패치 스코어를 이용하여 결과를 구하고 비교 분석하였다. 피검자에게 검사를 하는 동안 결눈질을 하거나 앞으로 숙이지 않도록 지시하였으며, 가장 작고 미세하게 구분할 수 있는 패치만을 읽어 말하게 되면 다음 검사 때 암기가 되어 정확한 대비감도를 측정할 수 없으므로 번거롭더라도 1번부터 차례대로 가장 작게 구분할 수 있는 패치까지 순서대로 구분하게 하였다.

3) 통계처리

단초점렌즈와 기능성 누진가입도렌즈의 차이점 및 유의성을 알아보기 위해 독립된 2개의 표본평균간의 차이를 검정하는 대응표본 t-test(paired t-test)를 이용하여 단초점렌즈를 착용하고 측정한 값에서 기능성 누진가입도렌즈를 착용하고 측정한 값을 빼는 방식으로 두 렌즈에 따른 결과 값의 평균차이를 검정하였다. 측정된 검사결과는 SPSS(version 17.0)를 사용하여 통계처리를 하였으며, 결

Table 2. Prescription of single vision lenses and functional progressive addition lenses

	SPH	CYL	S.E.*	N
OD	-3.02±1.47D	-0.64±0.72D	-3.10±1.49D	32
OS	-2.93±1.55D	-0.63±0.60D	-3.01±1.60D	32
t-test	t=-0.60, p=0.56	t=-0.16, p=0.87	t=-0.79, p=0.43	

S.E.*; Spherical Equivalent

과는 95% 신뢰구간으로 p-value가 p<0.05일 때 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

1. 굴절이상도 처방

본 논문의 대상자는 평균연령 24.03±1.87세의 대학생 32명(남자 23명, 여자 19명)이며, 착용한 단초점렌즈와 기능성 누진가입도렌즈의 처방 굴절력은 구면굴절력이 우안 S-3.02±1.47D, 좌안 S-2.93±1.55D였고, 원주굴절력은 우안 C-0.64±0.72D, 좌안 C-0.63±0.60D였으며, 등가구면 굴절력은 S-3.10±1.49D, 좌안 S-3.01±1.60D였다(Table 2).

2. 교정시력

1) 원거리 교정시력

기능성 누진가입도렌즈 착용 전에 측정한 원거리시력은 우안(t=-2.48, p=0.02), 좌안(t=-2.40, p=0.02)의 경우 유의한 차이가 있게 시력이 증가하였으며, 양안의 경우 기존 단초점렌즈를 착용하였을 때 보다 기능성 누진가입도렌즈를 착용하였을 때 약 0.04정도 교정시력이 더 양호한 것으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(t=-1.24, p=0.23)(Table 3).

기능성 누진가입도렌즈 착용 2개월 후에 측정한 원거리 단안시력은 우안(t=0.00, p=1.00), 좌안(t=-1.00, p=0.32), 양안(t=-1.99, p=0.06)의 모든 경우에서 기존 단초점렌즈를 착용하였을 때 보다 기능성 누진가입도렌즈를 착용하였을 때 교정시력이 더 양호한 것으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다(Table 3).

2) 근거리 교정시력

단초점렌즈와 기능성 누진가입도렌즈를 착용한 후 측정한 근거리 교정시력은 단안시력과 양안시력 모두 측정할 수 있는 가장 작은 문자시표인 20/20(decimal 1.0)를 읽었다(Table 3).

3. 근거리 대비감도

Table 3. Mean and standard deviation of distance and near visual acuity with single vision lenses and functional progressive addition lenses at base line and after 2 months

	Base line			After 2 months		
	SVL* Mean±SD (decimal)	FPAL† Mean±SD (decimal)	t-test	SVL Mean±SD (decimal)	FPAL Mean±SD (decimal)	t-test
OD DVA‡	1.17±0.18	1.24±0.19	t=-2.48, p=0.02	1.23±0.22	1.23±0.20	t=0.00, p=1.00
OS DVA	1.19±0.19	1.24±0.18	t=-2.40, p=0.02	1.25±0.21	1.28±0.22	t=-1.00, p=0.32
OU DVA	1.36±0.20	1.40±0.20	t=-1.24, p=0.23	1.38±0.22	1.44±1.77	t=-1.99, p=0.06
OD NVA§	1.00±0.00	1.00±0.00	t=0.00, p=1.00	1.00±0.00	1.00±0.00	t=0.00, p=1.00
OS NVA	1.00±0.00	1.00±0.00	t=0.00, p=1.00	1.00±0.00	1.00±0.00	t=0.00, p=1.00
OU NVA	1.00±0.00	1.00±0.00	t=0.00, p=1.00	1.00±0.00	1.00±0.00	t=0.00, p=1.00

SVL*; Single Vision Lenses

FPAL†; Functional Progressive Addition Lenses

DVA‡; Distance Visual Acuity

NVA§; Near Visual Acuity

기능성 누진가입도렌즈 착용 전과 2달 후에 측정된 우안, 좌안, 양안의 근거리 대비감도의 결과를 Table 4에 나열하였다.

기능성 누진가입도렌즈 착용 전에 측정된 근거리 대비감도는 A, B, C, D, E 모든 공간주파수 영역에서 우안, 좌

안, 양안 모두 단초점렌즈보다 기능성 누진가입도렌즈를 착용하였을 때 통계적으로 유의하게 높게 측정되었다 (Table 4)(Fig. 3).

기능성 누진가입도렌즈 착용 2개월 후에 측정된 근거리 대비감도는 우안에서 A영역(t=-3.15, p=0.00), B영역(t=-

Table 4. Mean and standard deviation of near contrast sensitivity with single vision lenses and functional progressive addition lenses at base line and after 2 months

(cpd)		Base line			After 2 months		
		SVL* Mean±SD (patch score)	FPAL† Mean±SD (patch score)	t-test	SVL Mean±SD (patch score)	FPAL Mean±SD (patch score)	t-test
OD	A	7.97±1.00	8.72±0.63	t=-4.63, p=0.00	8.25±0.80	8.72±0.68	t=-3.15, p=0.00
	B	7.81±0.82	8.53±0.67	t=-5.95, p=0.00	8.16±0.57	8.47±0.72	t=-2.40, p=0.02
	C	7.66±0.97	8.28±0.85	t=-4.06, p=0.00	7.97±0.86	8.22±0.61	t=-1.86, p=0.07
	D	6.59±1.37	7.38±1.10	t=-3.73, p=0.00	7.13±1.10	7.50±1.05	t=-1.93, p=0.06
	E	5.66±1.58	6.28±1.25	t=-2.43, p=0.02	6.16±1.25	6.53±1.27	t=-2.18, p=0.04
OS	A	7.72±1.14	8.41±0.95	t=-4.34, p=0.00	7.91±1.00	8.47±0.76	t=-3.79, p=0.00
	B	7.78±0.94	8.31±0.82	t=-4.48, p=0.00	7.97±0.65	8.31±0.59	t=-2.78, p=0.01
	C	7.63±0.94	8.13±0.87	t=-3.36, p=0.00	7.75±0.62	8.16±0.57	t=-4.10, p=0.00
	D	6.66±1.38	7.13±1.13	t=-2.13, p=0.04	7.00±1.11	7.25±0.92	t=-1.31, p=0.20
	E	5.69±1.38	6.34±1.15	t=-2.83, p=0.01	6.06±1.16	6.50±1.02	t=-1.95, p=0.06
OU	A	8.66±0.70	8.88±0.55	t=-2.03, p=0.05	8.75±0.57	8.81±0.54	t=-0.53, p=0.60
	B	8.41±0.71	8.66±0.65	t=-2.49, p=0.02	8.53±0.57	8.69±0.59	t=-1.41, p=0.17
	C	8.25±0.72	8.44±0.67	t=-1.98, p=0.06	8.31±0.69	8.50±0.57	t=-1.44, p=0.16
	D	7.75±1.02	8.00±0.76	t=-1.76, p=0.09	7.84±0.88	7.94±0.72	t=-0.72, p=0.48
	E	6.88±1.04	7.28±0.92	t=-2.08, p=0.05	7.25±1.24	7.38±0.87	t=-0.75, p=0.46

SVL*; Single Vision Lenses

FPAL†; Functional Progressive Addition Lenses

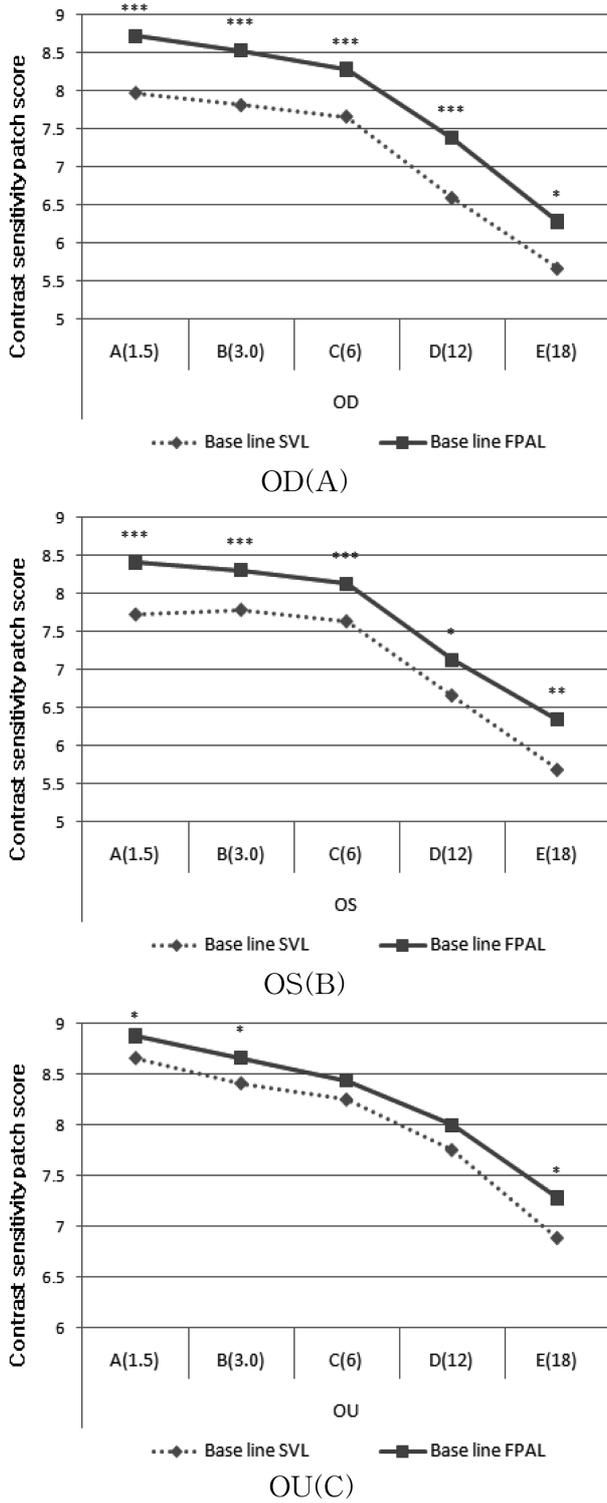


Fig. 3. Comparison of OD(A), OS(B), OU(C) near contrast sensitivity with single vision lenses and functional progressive addition lenses at base line. (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$)

2.40, $p = 0.02$), E영역($t = -2.18$, $p = 0.04$)과 좌안에서 A영역($t = -3.79$, $p = 0.00$), B영역($t = -2.78$, $p = 0.01$), C영역($t = -4.10$, $p = 0.00$)에서만 단초점렌즈보다 기능성 누진가입도렌즈를

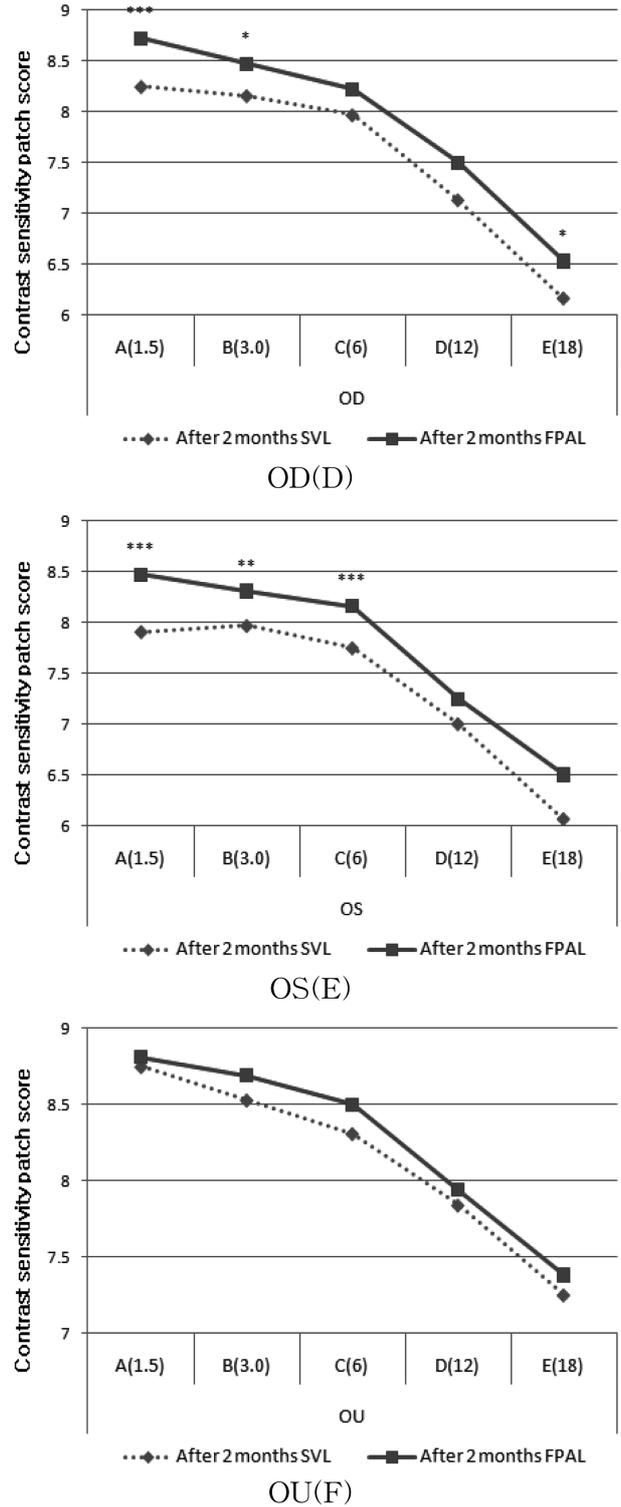


Fig. 4. Comparison of OD(D), OS(E), OU(F) near contrast sensitivity with single vision lenses and functional progressive addition lenses at after 2 months. (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$)

착용하였을 때 통계적으로 유의하게 높게 측정되었고, 나머지 영역에서는 통계적으로 유의한 증가를 보이지 않았지만 모든 영역에서 단초점렌즈보다 기능성 누진가입도렌

즈를 착용하였을 때 근거리 대비감도의 의미 있는 증가소견을 관찰할 수 있었다(Table 4)(Fig. 4).

고 찰

대비감도(contrast sensitivity)란 주어진 공간에서 어떤 물체나 영역의 밝기(luminance) 차이를 구분해 내는 능력으로 sine wave system이며, Snellen 시표와 같이 흰 바탕에 검정 문자로 구성되어 경계부에서 급격히 일어나는 square wave grating system에 비해 3~5배 더 민감하게 시기능을 반영하여 나타난다. 또한 Snellen 시표를 이용한 시력 측정은 주로 황반부의 기능만을 반영하지만, 대비감도는 망막의 보다 넓은 부분의 기능을 포함하며 광학적 혼탁(optical blurring)과 망막감도(retinal sensitivity) 모두를 반영하므로 안매체(ocular media), 망막, 시신경 및 시중추의 모든 변화를 나타낼 수 있다^[4,7,8]. 높은 대비에서 측정하는 스넬렌 시력 20/20(1.0)을 가졌다 할지라도 대비감도는 낮을 수 있다. 또한 굴절이상을 측정하는 데는 정확할지 모르나 여러 가지 눈의 질병으로 인한 초기 시력 상실을 감지하지 못하는 경우가 있다. 그러나 실생활에서는 물체와 그 주변 배경은 다양한 대비를 이루고 있으며, 환경이나 눈의 질환 등의 요인에 의해 보이는 선명도가 달라진다. 따라서 낮은 대비와 다양한 공간 주파수에 대한 시력검사가 필요하여 대비감도 시표를 이용한 시력을 측정하게 된다^[16,17].

대비감도의 검사 방법으로는 Vistech, Cambridge, LH, Regan, Pelli-Robson 등 다양한 종류의 대비감도 검사방법 및 시표들이 개발되어 왔다^[17-21]. 이러한 대비감도의 검사 방법에는 두 가지 방법이 있는데, 하나는 Landolt ring을 이용한 형태시적(morphoscopic) 대비감도 검사이고, 다른 하나는 밝은 띠와 어두운 띠가 교차하는 줄무늬를 이용한 비형태시적(amorphous) 대비감도 검사가 있다^[22]. 본 논문에서 사용한 대비감도 검사방법은 Ginsberg(1984)에 의해 개발된 Vistech contrast sensitivity chart를 사용하였다. 이 시표는 5열 9개의 원형시표이며 sine-wave grating으로 배열되어 있다^[17]. Russell 등^[23]은 굴절이상이 교정되지 않으면 대비감도가 낮게 측정될 수 있으며, 안질환이나 다른 신경학적 질환으로 오인될 소지가 있고, 0.50D 정도의 작은 굴절이상이라도 높은 공간주파수에서는 대비감도를 저하시킬 수 있다고 하였다. 따라서 본 연구에서 대상자가 기존에 착용하고 있는 단초점렌즈는 타각식 및 자각식 굴절검사를 시행하여 얻은 굴절이상도를 토대로 가공된 안경으로, 단안교정시력은 0.9 이상, 양안교정시력은 1.0 이상으로 측정되었다. 또한 기능성 누진가입도렌즈의 처방 굴절력을 착용하고 있던 기존 단초점렌즈와 동일하게 처

방하고 근거리 대비감도를 측정하였다.

본 논문의 목적 및 검사 방향을 보면 단초점렌즈와 기능성 누진가입도렌즈를 착용하고 근거리에 관련된 검사들을 통해 임상 성능을 분석하는데 있다. 여기에 중요하게 근거리 시력이 포함되는데 본 논문의 대상처럼 노안 이전의 젊은 사람을 대상으로 하는 경우는 굴절이상도 잘 교정되고 특별한 안질환이 없다면 조절력이 풍부하여 근거리 시력의 가장 작은 시표인 20/20(1.0)시표를 충분히 읽을 수 있으므로, 근거리 시력만으로는 단초점렌즈와 기능성 누진가입도렌즈를 구분하여 비교할 수 없었다. 따라서 기존의 흑백의 대비로 표현되는 일반적인 시력 측정이 아닌 기능적 시력검사로 질적인 시력을 측정하는데 유용한 대비감도 검사를 활용하였다. 본 논문의 대비감도 결과를 보면 착용 직후 및 착용 2개월 후의 모든 항목에서 단초점렌즈에서 보다 기능성 누진가입도렌즈를 착용하였을 때 우안, 좌안, 양안 모두 근거리 대비감도가 모든 공간 주파수 영역에서 증가하였다. 이는 근거리 시력으로는 측정하지 못했던 시력의 질적인 측면이 단초점렌즈보다 기능성 누진가입도렌즈가 우수하다는 것을 의미한다. 이렇게 근거리 대비감도가 기능성 누진가입도렌즈에서 높게 측정된 원인은 상의 확대 해석할 수 있을 거라 사료된다. 시력은 작은 것을 구별할 수 있는 분해능의 측정을 의미하는데 근용부에서 (+)굴절력이 가입된 기능성 누진가입도렌즈를 착용하면 단초점렌즈보다 상이 확대되어 작은 것을 구별할 수 있는 분해능이 증가되게 되고 이것이 근거리 대비감도에 영향을 미쳤다고 생각된다.

결론적으로 노안 이전의 젊은 사람들을 대상으로 적용되며 근업시 발생하는 피로 경감 목적으로 조절 부담을 덜어주기 위해 사용되는 기능성 누진가입도렌즈의 근거리 시각적 능력을 평가하기 위한 방법 중 단순히 전통적으로 시력을 측정하는 Snellen 시표를 이용한 방법으로는 조절력(amplitude of accommodation)이 충분하기 때문에 단초점 렌즈나 기능성 렌즈 모두 최고 교정시력을 나타내어 임상성능을 평가하기가 어렵다. 따라서 근거리 시기능에 관련되어 시각적 능력을 평가할 때 실제로 물체를 구분하는 능력을 측정하는 대비감도 검사방법을 사용하면 시력검사가 구분해 내지 못하는 질적인 측면을 평가할 수 있어 임상적인 측면에서 다양하게 응용될 수 있다고 사료된다.

결 론

기능성 누진가입도렌즈 착용 전과 착용 2개월 후에 측정하여 비교한 근거리 대비감도는 모든 공간주파수 영역에서 우안, 좌안, 양안 모두 단초점렌즈보다 기능성 누진

가입도렌즈를 착용하였을 때 대비감도가 높게 측정되었다. 또한 근거리에 관련된 시각적 능력과 질을 평가하는데 대비감도 검사가 유용하고 다양하게 응용될 수 있다고 생각된다.

참고문헌

- [1] 김창진, 김현정, 김재민, “기능성 누진가입도렌즈가 대학생들의 양안시기능에 미치는 영향 비교 분석”, 한국안광학회지, 15(1):105-116(2010).
- [2] Sheedy J. E. and Shaw-McMinn P. G., “Diagnosing and treating computer-related vision problems”, Burlington. Elsevier science, pp. 35-43, 91-110(2003).
- [3] 유근창, 서정성, “EYEMAX free RGP 콘택트렌즈의 임상 성능에 대한 유용성 평가”, 대한시과학회지, 12(1):1-8(2010).
- [4] Hamer R. D. and Mayer D. L., “The development of spatial vision. In: Albert DM, Jakobiec FA, eds. Principles and Practice of Ophthalmology: Basic Sciences”, 1st ed., Philadelphia: W.B., Saunders Company, pp. 578-608(1994).
- [5] Bames G. R., Hess R. F., and Dumoulin S. O., “The cortical deficit in humans with strabismic amblyopia”, J. physiol., 533(1):281-297(2001).
- [6] Volkers A. C., Hagemans K. H., Van Der Wildt G. J., and Schmitz P. I., “Spatial contrast sensitivity and the diagnosis of amblyopia”, Br. J. Ophthalmol., 71(1):58-65(1987).
- [7] Woo G. C. and Dalziel C. C., “A pilot study of contrast sensitivity assessment of the cam treatment of amblyopia”, Acta. Ophthalmol., 59(1):35-37(1981).
- [8] Shan Y., Moster M. L., Roemer R. A., and Siegfried J. B., “Abnormal function of the parvocellular visual system in anisometropic amblyopia”, J. Pediatr. Ophthol. Strabismus., 37(2):73-78(2000).
- [9] Ginsburg A. P., Evans D. W., Cannon M. W. Jr., Owsley C., and Mulvanny P., “Large sample norms for contrast sensitivity”, A. J. Optom. Physiol. Opt., 61(2):80-84(1984).
- [10] Bodis Wollner I., “Visual acuity and contrast sensitivity in patients with cerebral lesions”, Science, 178(62):769-771 (1972).
- [11] Regan D., Silver R., and Murray T. J., “Visual acuity and contrast sensitivity in multiple sclerosis hidden visual loss: an auxiliary diagnostic test”, Brain, 100(3):563-579(1977).
- [12] Ross J. E., Bron A. J., and Clarke D. D., “Contrast sensitivity and visual disability in chronic simple glaucoma”, Br. J. Ophthalmol., 68(11):821-827(1984).
- [13] Howes S. C., Carelli T., and Mitchell P., “Contrast sensitivity in diabetics with retinopathy and cataract”, Aust. J. Ophthalmol., 10(3):173-178(1982).
- [14] Lequire L. E., Rogers G. L., and Bremer D. L., “Functional amblyopia is a single continuum of visual impairment on contrast sensitivity functions”, Binocular Vision, 2:199-208(1987).
- [15] Jindra L.F. and Zemon V., “Contrast sensitivity testing; A more complete assessment”, J. Cataract. Refract. Surg., 15(2):141-148(1989).
- [16] Ginsburg A. P., “Contrast sensitivity and functional vision. International ophthalmology clinics”, Lippincott williams & wilkins, 43(2):5-15(2003).
- [17] Ginsburg A. P., “A new contrast sensitivity vision test chart”, Am. J. Optom. Physiol. Opt., 61(6):403-407(1984).
- [18] Della Sala S., Bertoni G., Somazzi L., Stubbe F., and Wilkins A. J., “Impaired contrast sensitivity in diabetic patients with and without retinopathy: a new technique for rapid assessment”, Br. J. Ophthalmol., 69(2):136-142(1985).
- [19] Hyvarinen L., “Classification of visual impairment and disability”, Bull. Soc. Belge Ophthalmol, 215:1-16(1985).
- [20] Regan D., Giaschi D. E., and Fresco B. B., “Measurement of glare sensitivity in cataract patients using low-contrast letter charts”, Ophthalmic. Physiol. Opt., 13(2):115-123 (1993).
- [21] Pelli D. G., Robson J. G., and Wilkins A. J., “The design of a new letter chart for measuring contrast sensitivity”, Clin. Vision. Sci., 2(3):187-199(1988).
- [22] 고일환, 성공제, “녹내장 환자에 있어 Visual Capacity Analyzer(ACV)를 이용한 형태시적 대비 감도 검사의 재현성”, 대한안과학회지, 44(6):1341-1345(2003).
- [23] Russell L. W., Niall C. S., and David A. A., “Measuring contrast sensitivity with inappropriate optical correction”, Ophthal. Physiol., 20(6):442-451(2000).

Comparison of Contrast Sensitivity at Near Between Functional Progressive Addition Lenses and Single Vision Lenses

Chang-Jin Kim, Hyun Jung Kim and Jai-Min Kim*

Department of Optometry, Konyang University

(Received November 17, 2010; Revised December 2, 2010; Accepted December 18, 2010)

Purpose: This study was to compare the contrast sensitivity evaluated the visual ability at near wearing functional lenses for pre-presbyopes altered their single vision lenses to functional progressive addition lenses with low addition for 2 months. **Methods:** Healthy 32 subjects aged 24.03 ± 1.87 (male 23, female 9) who were recruited from university students wore functional progressive addition lenses (EYE-T, Chemilens Co., Korea, ADD 0.75D) for 2 months. Corrected visual acuity at distance and near and contrast sensitivity at near were tested right after wearing functional progressive addition lenses to compare wearing single vision lenses. And we had second test after 2 months later. **Results:** Comparing between test and retest, contrast sensitivity at near wearing functional progressive addition lenses was improved more than wearing single vision lenses at all spatial frequency of right, left and both eyes. **Conclusions:** There was considered that contrast sensitivity test is useful to evaluate the visual ability as well as quality of near work and can be applied variously.

Key words: Functional progressive addition lenses, Single vision lenses, Contrast sensitivity, Snellen chart