

한국안광학회 – 이달의 학술논문 소개

*본 논문은 한국안광학회지 제24권 4호(2019년 12월 30일 발행) 게재 논문으로 저자는 학회의 동의하에 요약 발췌본을 제출하였습니다.

*논문의 판권은 한국안광학회에 있습니다.

원거리와 근거리에서의 대칭난시와 비대칭난시의 분포

심문식, 심현석, 김영청(광주보건대학교)

◆ 목적 : 본 연구는 원 · 근거리에서 양안난시의 난시량 변화와, 성별 및 연령에 따른 대칭 · 비대칭 난시의 분포와 변화에 대해 알아보고자 하였다.

◆ 방법 : Nvision-K 5001(shinnippon, Japan)을 사용하여 원거리검사는 5m에서, 근거리 검사는 40cm 거리에서 자동굴절검사를 실시하였다. 난시량은 원 · 근거리에서 좌 · 우안 각각으로 구분하였다. 대칭 · 비대칭난시는 C-0.50 D 이상인 양안난시를 대상으로 좌 · 우안 난시축의 합이 $180 \pm 15^\circ$ 이면 대칭난시, 그 외는 비대칭난시로 구분하였다.

◆ 결과 : 전체 800명 중 양안난시는 99.25%의 분포율을 보였다. 원 · 근거리에서 난시는 우안은 원거리 C-0.62 $\pm$ 0.55 D, 근거리 C-0.68 $\pm$ 0.60 D였고, 좌안은 원거리 C-0.68 $\pm$ 0.57 D, 근거리 C-0.75 $\pm$ 0.64 D로 근거리에서 여성을 제외하고, 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 높은 상관관계를 보였다. C-0.50 D 이상 양안난시에서는 대칭 · 비대칭난시가 원거리에서 59.32%와 40.68%, 근거리에서 54.52%와 45.48%로 나타났다. 대칭난시는 원거리에서 10대 이하 (69.57%)가 근거리에서는 20대 (68.83%)가 가장 높았다. 비대칭난시는 원거리에서는 60대 이상 (55.56%)이, 30대 (68.97%)가 가장 높았다. 원 · 근거리에서 모두 비대칭난시보다 대칭난시가 더 높은 분포를 나타냈으나 20대를 제외한 모든 연령에서 근거리에서 대칭난시가 감소하고, 비대칭난시가 증가하였다.

◆ 결론 : 양안에서 원 · 근거리 난시량은 유의한 차이가 있고, 근거리에서 20대는 대칭난시가 증가하고, 30대 이후부터는 비대칭 난시가 증가하였다.

- 서론 -

난시(astigmatism)는 두 개의 경선에 따라 굴절력이 다르고, 축의 형태에 따라 정난시(regular astigmatism)와 부정난시(irregular astigmatism)로 분류한다. 또한 정난시는 직난시(with-the-rule astigmatism), 도난시(against-the-rule astigmatism), 사난시(oblique astigmatism)로 분류가 되며, 좌·우안의 난시축의 방향에 따라서 대칭난시(symmetrical astigmatism)와 비대칭난시(asymmetrical astigmatism)로 분류가 된다. 이중 양안이 이루는 난시축의 방향에 따라서, 대칭난시는 좌·우안의 난시축의 합이 $180 \pm 15^\circ$ 가 되는 경우, 비대칭난시는 $180 \pm 15^\circ$ 가 아닌 경우로 분류가 되어진다.

임상적으로 난시는 정도에 따라서 여러 가지 안증상을 유발하며, 어린아이에서는 약시 유발의 원인이 될 수 있어 조기발견과 완전교정이 중요하다. 이는 다양한 종류의 난시와 원주렌즈의 부정확한 교정으로 인해 시력저하 및 안정피로가 발생되기 때문에 난시의 교정은 매우 중요하다고 할 수 있다. 이중 드물게 나타나는 비대칭난시의 경우는 난시로 인해서 머리 기울임이 발생할 수 있고, 안경을 착용함으로써 머리 기울임이 없어지기도 한다.

난시에 대한 연구는 양안이 아닌 단안에 대한 것이 대부분이고, 근용안경 처방은 난시안의 경우 원거리 검사값의 구면굴절력만을 변화시켜 처방하고 있다. 그러나 근거리 주시 시 난시량이 변화되므로 근거리에서의 난시변화가 적용이 안 된 안경을 착용하면 새로운 잔류난시와 증가된 난시의 영향이 발생할 수 있다. 또한 연령에 따라 난시축이 변화하고, 안경 착용자들 대부분인 양안난시 중 대칭난시와 비대칭난시가 변화하여 나타난다는 점 등을 고려하여 원·근거리에서의 연령에 따른 양안난시의 변화를 비교해볼 필요가 있다. 본 연구에서는 양안의 원·근거리 난시량과 축을 측정하고, 성별 및 연령에 따른 대칭난시와 비대칭난시의 변화에 대해서 알아보았다.

- 대상 및 방법 -

전체 대상자는 Nvision-K 5001(shinnippon, Japan)을

사용하여 양안 개방이 된 자연스러운 시야상태에서 자동굴절검사를 실시하였다. 구면굴절력의 정확한 교정을 유지시키기 위해 원거리 검사는 5m 거리에서 chart project 적목시표, 근거리 검사는 40cm 거리에서 십자시표를 사용하여 실시하였다. 굴절검사 결과에서 난시가 있는 경우 난시축 정밀검사를 실시하였다. 난시축 정밀검사는 자동굴절검사의 완전교정된 결과값을 기준으로 하여 원거리는 점근시표를, 근거리는 인식할 수 있는 작은 글자시표를 이용하여 크로스실린더를 이용하여 실시하였다.

굴절검사 결과에서 원·근거리에서의 양안 난시량의 변화를 조사하였다. 난시 C-0.25D 이하에 난시축 대칭성의 변화가 있는 점을 고려하여 좌·우안 모두 C-0.50D 이상인 자를 실험대상자로 결정하였다. 좌·우안 난시축의 합이 $180 \pm 15^\circ$ 이면 대칭난시, 아닌 경우는 비대칭난시로 구분하여, 성별 및 연령대에 따라 원·근거리 대칭·비대칭난시를 구분하였다. 굴절검사는 각각 3회씩 측정하여 평균값을 결과값으로 사용하였다.

- 결과 및 고찰 -

1. 양안에서 난시의 유무

전체 대상자 800명의 평균연령은 32.84 ± 19.48 세, 남성 29.65 ± 19.11 세, 여성 35.58 ± 19.42 세였다. 이중 양안에 난시가 없는 대상자는 6명 (0.75%), 양안에 난시가 있는 대상자는 794명 (99.25%)이었고, 양안의 난시가 있는 대상자 중 C-0.50D 미만은 총 440명 (남성 181명, 여성 259명)으로 전체 중 55%의 분포를 보였고, C-0.50D 이상은 총 354명 (남성 164명, 여성 190명, 총 354명)으로 전체 중 44.25%의 분포를 보였다(표 1).

정상시력(나안시력 1.0 이상, 단 6세 이하와 70세 이상은 0.8 이상)을 가진 한국인의 경우 연령별 각막난시는 만 3세~83세 사이에서 84.7%가 0.25D 이상의 각막난시가 분포한다고 하였고(Kim CS 등), 본 실험에서는 전체연령에서 양안난시가 99.25%의 높은 분포율을 나타내었다. 굴절검사 및 안경처방 시에 구면굴절력 외에, 난시의 미교정 또는 저교정은 환자의 원·근거리 시력 감소와 안정피로, 어린이의 시력발달 장애로 인한 약시 유발 등 여러 시기능에 영

〈표 1〉 전체 대상자의 성별, 연령 및 양안난시와 무난시의 분포

분류		대상자 (%)		
		전체	남	여
실험 대상자(명)		800 (100)	347 (43.38)	453 (56.63)
연령(Mean±S.D, 세)		32.84±19.48	29.65±19.11	35.58±19.42
양안 무난시		6 (0.75)	2 (0.25)	4 (0.50)
양안 난시	C-0.50 D 미만	440 (55.00)	181 (22.63)	259 (32.28)
	C-0.50 D 이상	354 (44.25)	164 (20.50)	190 (23.75)
	전체	794 (99.25)	345 (43.13)	449 (56.13)

〈표 2〉 성별에 따른 원거리와 근거리 주시 시의 난시의 변화

분류		Mean±S.D (난시량 cyl D)			p-value**
		원거리	근거리	원거리에서 근거리로 주시 변화 시 난시의 변화량	
우안	전체	-0.62±0.55	-0.68±0.60	(증가) -0.06±0.37	0.00
	남	-0.67±0.54	-0.74±0.62	(증가) -0.07±0.38	0.00
	여	-0.58±0.55	-0.64±0.57	(증가) -0.06±0.36	0.00
	p-value*	0.03	0.00		0.00
좌안	전체	-0.68±0.57	-0.75±0.64	(증가) -0.07±0.41	0.00
	남	-0.75±0.62	-0.88±0.72	(증가) -0.13±0.42	0.00
	여	-0.63±0.52	-0.66±0.55	(증가) -0.03±0.40	0.11
	p-value*	0.02	0.00		

p-value* by students t-test, p(0.05)

p-value** by paired t-test, p(0.05)

향을 미친다. 따라서 난시가 존재할 경우 굴절검사 및 처방 시 난시의 정확한 검사 및 교정의 중요성을 인식하는 것이 필요하다.

2. 원거리와 근거리에서의 양안난시의 분포

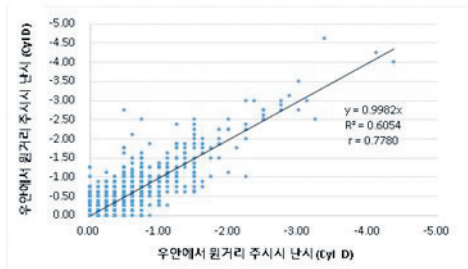
원 · 근거리에서 양안난시는 〈표 2〉와 같았다. 우안 원 · 근거리 난시는 C-0.62±0.55D, C-0.68±0.60D로 분석되었다. 성별 분포로는 남성은 C-0.67±0.54D, C-0.74±0.62D, 여성은 C-0.58±0.55D, C-0.64±0.57D로 조사되었다. 난시의 변화는 전체 C-0.06±0.37D, 남성 C-0.07±0.38D, 여성 C-0.06±0.36D로 나타나 원거리

보다 근거리에서 난시량이 남녀 모두 증가하였고, 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 좌안의 원 · 근거리 난시는 전체 C-0.07±0.41D로 남성에서 C-0.13±0.42D, 여성에서 C-0.03±0.40D 증가하여 근거리에서 난시가 남녀 모두 증가하였으나 원 · 근거리 난시는 남성에서만 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

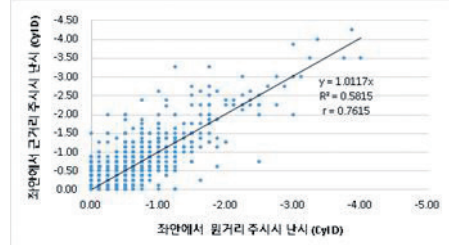
〈그림 1, 2〉 결과를 보면, 여성의 좌안의 경우를 제외하고는 남성 좌 · 우안과 여성 우안에서는 원 · 근거리 난시량이 통계적으로 유의한 차이가 나타나 동일인에서 원거리와 근거리의 난시량이 항상 일치하지 않았다.

많은 연구에서 원거리에 비하여 근거리의 난시가 높다는

〈그림 1〉 우안에서 원거리와 근거리 주시 시 난시의 상관관계



〈그림 2〉 좌안에서 원거리와 근거리 주시 시 난시의 상관관계



결과가 있었으나 지금까지 난시에 대한 처방은 원거리 상태에서 측정한 검사값이 근거리에서도 크게 변화하지 않을 것이라는 전제하에 원거리검사 측정값을 기준으로 대부분 구면 굴절력만을 변화시켜 근거리 난시처방이 이루어져 왔다. 그러나 Jin 등은 근거리 검사에서 난시가 $\pm 0.75D$ 이상 차이가 날 때는 근거리에서의 굴절력 변화가 의미가 있다는 것을 고려해야 하지만, 환자가 원거리용 축과 도수로도 근거리 작업이 편안하다면 안경의 적응 여부에 따라 근용안경 처방을 하지 않아도 된다고도 하였다.

난시축은 정확하게 교정되었는데 난시 교정이 부정확한 경우에도 착락원이 형성되므로 시력저하를 가져올 수 있고, 원 · 근거리의 난시 교정값이 다름에도 불구하고 같은 처방값으로 근거리를 주시할 때 시력 장애 및 두통 및 어지러움 증상을 유발할 수 있다. 따라서 처방을 할 때 피검사자의 근거리 굴절상태를 고려하여 난시를 교정하는 것은 매우 중요하다.

3. 연령에 따른 원 · 근거리에서의 대칭 · 비대칭난시의 분포

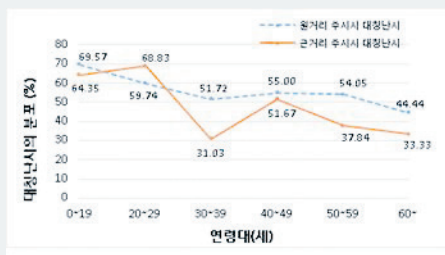
대칭 · 비대칭난시의 원거리 분포는 59.32%, 40.68%, 근거리는 54.52%, 45.58%로 원거리에서 대칭난시가 더

높았으나 근거리에서 대칭난시가 4.8% 감소하였다. 연령별로 대칭난시는 원거리에서는 10대 이하(0~19세)가 69.57%로 가장 높았고, 60대 이상은 44.44%로 가장 낮았다. 근거리에서의 대칭난시는 20대가 68.83%로 가장 높았고, 30대가 31.03%로 가장 낮았다(표 3).

연령별 원 · 근거리에서 대칭 · 비대칭난시의 분포 경향을 보면, 〈그림 3〉에서 대칭난시는 원거리에 비해 근거리에서 변화의 폭이 크게 나타났는데 20대에 가장 높았다가 30대에 최대로 감소한 후 나이가 더 들면서 꾸준히 감소하는 경향을 보였고, 〈그림 4〉에서 비대칭난시는 대칭난시에 비해 근거리에서 변화의 폭이 크게 나타났는데 20대에 가장 높았다가 30대에 최대로 증가한 후 나이가 더 들면서 꾸준히 증가하는 경향을 보였다. 근거리에서 양안난시 분포를 보면 전체적으로 원거리에서 대칭난시가 더 많았으며, 근거리에서 대칭난시가 4.8% 감소하여 원 · 근거리의 양안난시가 일정하지 않았다.

Lee의 연구에서는 근거리 주시 시 난시축 방향도 회전되었는데, 시력에 영향을 미칠 수 있는 $\pm 5^\circ$ 이상 변화는 66.9%, 난시가 없거나 5° 이하 회전은 33.1%로 나타났다고 하였다. 또한 난시축 방향이 회전할 경우에도 새로운 잔류난시가 발생할 수 있어 근거리 난시변화에 대한 안경으로

〈그림 3〉 연령대별 원거리와 근거리 주시 시 대칭난시의 분포



〈그림 4〉 연령대별 원거리와 근거리 주시 시 비대칭난시의 분포



〈표 3〉 연령대에 따른 원거리와 근거리 주시 시 대칭난시의 변화율

연령(세)	대상자(명)	대상자 (%)		
		대칭난시		
		원거리	근거리	증가/감소
19 이하	115	80 (69.57)	74 (64.35)	-6 (-5.22)
20~29	77	46 (59.74)	53 (68.83)	7 (9.09)
30~39	29	15 (51.72)	9 (31.03)	-6 (-20.69)
40~49	60	33 (55.00)	31 (51.67)	-2 (-3.33)
50~59	37	20 (54.05)	14 (37.84)	-6 (-16.22)
60 이상	36	16 (44.44)	12 (33.33)	-4 (-11.11)
전체	354	210 (59.32)	193 (54.52)	-17 (-4.80)

인해 나타나는 새로운 난시의 영향에 대해서 보고하였다. 따라서 여러 연구들을 종합해볼 때 난시안의 경우 원·근거리 난시량과 축이 변화하여 새로운 난시 양상을 나타내므로, 근용안경 처방 시 원거리 난시값을 그대로 적용하는 것보다 근거리 기준의 난시 검사와 처방을 추가적으로 실시하여 환자의 편안하고 안정된 안경교정을 위해 적용하는 것이 필요하다.

4. 연령에 따른 원·근거리에서의 대칭난시와 비대칭난시 변화

〈표 3〉에서 대칭난시는, 20대에서만 원거리 59.74%, 근거리 68.83%로 근거리에서 9.09% 증가하였다. 그 외 모든 연령은 근거리에서 대칭난시가 모두 감소하였는데, 30대가 원거리 51.72%, 근거리 31.03%로 -20.69%, 40대에서는

원거리 55.00%, 근거리 51.67%로 -3.33% 변화하였다. 〈표 4〉에서 비대칭난시는 20대에서만 원거리 40.26%, 근거리 31.17%로 근거리에서 -9.09% 변화하였다. 그 외 모든 연령은 근거리에서 비대칭난시가 모두 증가하였는데, 30대에서 원거리 48.28%, 근거리 68.97%로 20.69%의 가장 높은 변화가 있었던 반면, 40대에서 원거리 55.00%, 근거리 51.67%로 3.33%의 가장 낮은 변화를 보였다.

난시는 유전적인 요인과 환경적인 요인에 의해 복합적으로 나타나는데, 난시축이 변화하는 이유는 조절에 의한 수정체의 기울기, 폭주 등 또는 조절 시 눈의 폭주와 함께 각막의 수평경선의 만곡도가 증가하고 수직경선의 만곡도는 감소한다.(Fairmaid 등). 근거리 작업과 관계된 각막형상의 변화는 눈꺼풀의 장력에 의해 각막이 변형하여 발생되어질 뿐만 아니라 조절에 의하여 유발되어진다고 하여 근거리를

〈표 4〉 연령대에 따른 원거리와 근거리주시 시 비대칭난시의 변화율

연령(세)	연령대별 대상자(명)	대상자 (%)		
		비대칭난시		
		원거리	근거리	증가/감소(-)
19 이하	115	35 (30.43)	41 (35.65)	6 (5.22)
20~29	77	31 (40.26)	24 (31.17)	-7 (-9.09)
30~39	29	14 (48.28)	20 (68.97)	6 (20.69)
40~49	60	27 (45.00)	29 (48.33)	2 (3.33)
50~59	37	17 (45.95)	23 (62.16)	6 (16.22)
60 이상	36	20 (55.56)	24 (66.67)	4 (11.11)
전체	354	144 (40.68)	161 (45.48)	17 (4.80)

〈표 5〉 성별에 따른 원거리와 근거리 주시 시 대칭난시와 비대칭난시의 분포

성별	대상자 (명)	대상자 (%)					
		원거리		근거리		원거리에서 근거리로 주시 시 증가/감소(-)	
		대칭난시	비대칭난시	대칭난시	비대칭난시	대칭난시	비대칭난시
남성	164	104 (29.38)	60 (16.94)	99 (27.97)	65 (18.36)	-5 (-4.81)	5 (8.33)
여성	190	106 (29.94)	84 (23.73)	94 (26.55)	96 (27.12)	-12 (-11.32)	12 (14.29)
전체	354	210 (59.32)	144 (40.68)	193 (54.52)	161 (45.48)	-17 (-8.10)	17 (11.81)

주시할 때 조절(accommodation)과 함께 각막의 형태나 위치 등이 변화하고 이것이 난시축의 변화와 관계되는 것으로 추측할 수 있다(Mandle 등).

나이가 들어가면서 조절 반응량이 46.6세 이후에 현저히 저하되어 50대 이후는 조절반응을 하지 않았으며, 원·근거리 난시도수의 변화보다 난시축 변화가 많다(Shim 등). 각막의 난시 형태 변화는 눈꺼풀의 영향이 큰 것으로 보고 소아에서 성인까지는 눈꺼풀판이 단단하여 직난시가 많고, 나이가 들면 눈꺼풀판이 느슨해지므로 도난시가 되는 것으로 추정할 수 있다(Ha 등). 연령 증가에 따라 각막 전체 난시가 도난시화 되는 기전은 위눈꺼풀 긴장도의 감소와 관련 있다(Grosvenor).

이러한 난시의 원인으로 유전, 인종, 나이 및 환경 영향에 따라 난시가 변화하는 경향이 있다(Grosvenor). 그러나 여러 가지 가설이 제시되었음에도 현재까지 명확한 원인으로 밝혀진 것은 없다(Hayashi 등).

5. 성별에 따른 원·근거리에서의 대칭·비대칭난시의 분포

〈표 5〉에서 354명 중 성별에 따른 대칭·비대칭난시의 분포는, 원거리에서 대칭난시는 전체 59.32% (남성 29.38%, 여성 29.94%), 비대칭난시는 전체 40.68% (남성 16.94%, 여성 23.73%)였고, 근거리에서 대칭난시는 남성 27.97%, 여성 26.55%, 비대칭난시는 남성 18.36%, 여성 27.12%였다.

원·근거리에서 대칭·비대칭난시는 원거리보다 근거리에서 대칭난시가 남성 -4.81%, 여성 -11.32% 감소하였다. 특히 남성에 비해 여성이 근거리에서 대칭난시의 감소율이 6.51% 더 높았고, 그만큼 비대칭난시의 증가율도 5.96% 더 높게 나타나 여성이 남성보다 근거리에서 양안난시의 형태가 더 많이 변화하였다.

교정 원주렌즈의 축이 달라짐에 따라서 나타나는 새로운 굴절이상에 관한 보고가 있고(Linksz), 난시도가 높을수록 허용오차 범위가 좁아진다고 하였으며(Lew 등), 교정축이 정확해야 교정효과가 높고 안정피로의 발생이 적어 시생활에 편안함을 제공하기 위해서는 난시안의 시력검사가 중요하다는 것을 강조하였다.

본 연구 결과와 같이 원거리와 근거리 난시량과 축의 방향이 일치하지 않을 수 있기 때문에 근용안경교정 시 난시일 경우 원거리 검사 난시값을 그대로 적용하기보다 근거리 난시검사를 추가적으로 실시하여 좀 더 정확한 난시 처방을 하는 것이 필요하다.

- 결 론 -

본 연구에 참여한 대상자 총 800명 중, 양안난시는 99.25%의 분포로, 굴절이상자의 대부분이 양안난시로 나타났다. 원·근거리에서는 단안의 난시량이 많지 않았고, 통계적으로 높은 상관관계를 보였다. C-0.50D 이상인 양안난시에서 대칭·비대칭난시의 분포 비율은 원거리에서 59.32%와 40.68%, 근거리에서 54.52%와 45.48%로 원·근거리에서 모두 비대칭난시보다 대칭난시 분포가 더 높았고, 성별 및 20대를 제외한 모든 연령대에서 원거리보다 근거리에서 대칭난시가 감소하고, 비대칭난시가 증가하였다.

양안에서 원·근거리 난시는 유의한 차이가 있었고, 근거리에서 20대는 대칭난시가 증가하고, 30대 이후부터는 비대칭난시가 증가한 점에서, 기존 근용안경 착용자가 안정피로 및 시력감소 증상이 있을 경우 근거리 난시검사를 추가적으로 실시하여, 근거리 난시처방을 할 필요성이 있다. ☎

논문 원문보기: 한국안광학회 홈페이지

<http://www.koos.or.kr> 또는 <https://koos.jams.or.kr>