

한국안광학회 – 이달의 학술논문 소개

*본 논문은 한국안광학회지 제25권 1호(2020년 6월 31일 발행) 게재 논문으로 저자는 학회의 동의하에 요약 발췌본을 제출하였습니다.

*논문의 판권은 한국안광학회에 있습니다.

유발된 난시축 오차에 따른 시기능 변화 연구

한선희, 김봉환, 김란, 변지선, 배소현, 장성영, 김형수(춘해보건대학교)

◆ **목적** : 본 연구에서는 난시가 있는 성인을 대상으로 굴절검사 과정이나 조제가공 시 발생하는 난시의 축 방향 오차가 시기능에 미치는 영향에 대해 알아보고자 하였다.

◆ **방법** : 난시량 범위가 $-0.25\text{ D} \sim -3.00\text{ D}$ 인 성인 32명(21.76 ± 2.84 세)을 대상으로 자각적굴절검사를 통해 완전교정 시킨 후 오른쪽 눈에 인위적으로 실린더렌즈의 축을 $5^\circ \sim 30^\circ$ 무작위적 순서로 변화를 주면서 최대교정시력, 최대조절력, 조절용이성, 입체시를 각각 평가하였다.

◆ **결과** : 난시축이 변화할수록 모든 시기능의 저하를 나타내었고 특히, $10 \sim 15^\circ$ 이상의 난시축 변화에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다.

◆ **결론** : 난시축을 교정함에 있어서 10 도 이상의 오차가 발생하면 시기능의 저하를 유발할 수 있으므로 정확한 난시축 교정이 요구되며, 난시축을 조정해 줄 경우에도 이 이상의 난시축의 변화를 주는 것에 대해서는 특히 유의해야 할 것으로 사료된다.

Table 1. 난시축 오차에 따른 단안 시력변화(n=32)

난시축 오차(도)	0	5	10	15	20	25	30
최대교정시력 (소수시력)	1.23±0.32	1.22±0.33	1.17±0.33	1.09±0.35	1.09±0.37	0.95±0.36	0.86±0.29
차이	-	0.01±0.42	0.06±0.05	0.14±0.07*	0.14±0.08*	0.28±0.07*	0.38±0.08*
p-value	-	0.626	0.477	0.038	0.030	0.001	0.000

주) 모든 데이터는 평균±표준편차로 표시함. *: 정확한 난시축에서 통계적으로 유의한 차이가 남을 나타냄.

- 서론 -

난시는 눈의 굴절 매체들의 각 경선 별 곡률 반경의 차이로 인해 눈으로 입사하는 평행광선이 망막 중심좌에 초점이 아닌 여러 개의 초선 및 최소차란원의 형태로 결상되는 굴절상태를 말한다. 난시가 제대로 교정되지 않으면 시각적 효율성은 감소하게 되고 성장기에 있는 어린이의 경우 시각 발달에 큰 영향을 주게 된다. 또한, 자연적으로 발생한 난시 이외에도 굴절검사 시 측정 오류로 인해 새로운 잔류난시가 발생하는 경우가 있는데 이 경우에도 다양한 시각적 문제를 유발할 수 있다. 임상적으로 난시를 교정할 때 경선배율에 의한 어지러움을 감소시키기 위해 난시를 저교정하거나 사난시의 경우 난시의 축방향을 정축방향(90도 또는 180도)으로 바꾸어 처방하는 경우가 많다. 난시의 교정 축이 잘못된 안경을 착용하게 되면 시력 감소, 복시, 안정피로와 같은 불편함이 발생할 가능성이 높기 때문에 원주 굴절력과 그 축방향을 정확하게 교정하는 것이 중요할 것이다.

따라서, 본 연구에서는 난시를 가지고 있는 성인을 대상으로 굴절검사 과정이나 조제가공 시 발생하는 난시의 축 방향 오차가 시기능에 미치는 영향에 대해 알아보았다.

- 대상 및 방법 -

본 연구에서는 시기능에 영향을 줄 수 있는 전신질환, 정신질환, 안질환 및 안과 수술 경력이 없고, 근·원거리 최대교정시력이 1.0 이상이며 모건(Morgan)의 기준값에 의해 사위와 융합력이 정상 범위에 속하는 양안시 기능에 이상이 없는 대상자를 선정하여 실험을 진행하였다.

구면굴절력의 크기가 ±3.00 D 이하이며, 난시량(원주굴절력) 범위가 -0.25 D ~ -3.00 D인 성인 32명(21.76±2.84세)을 대상으로 하였다. 양안조절균형검사를 실시하여 완전교정 굴절값을 평가한 후 오른쪽 눈에 인위적으로 실린더렌즈의 축을 5° ~ 30° 무작위적 순서로 변화를 주면서 (1)단안 최대교정시력(best corrected visual acuity, BCVA), (2)단안 최대조절력(accommodative amplitude, AA), (3)단안 조절용이성(accommodative facilities, AF), (4)입체시(stereoacuity)를 각각 평가하였다. 실린더렌즈의 축방향에 변화를 주기 전에 완전교정 굴절력을 시험테에 장입하여 대상자에게 착용시킨 후 30분 동안 충분히 적응시킨 후 본 실험을 진행하였다. 이 때 두 눈의 실린더렌즈 굴절력 변화로 인한 합성굴절력 영향, 이항운동, 등의 복합적인 유발요인을 최소화시키기 위하여 한 눈에만 실린더렌즈의 축을 변화를 유발시켰다.

Table 2. 난시축 오차에 따른 단안 최대조절력의 변화(n=32)

난시축 오차(도)	0	5	10	15	20	25	30
최대조절력(D)	8.73±1.84	8.48±1.96	8.05±1.87	7.73±1.84	7.32±1.64	6.75±1.37	6.07±1.46
차이	-	0.25±0.09	0.68±0.22	1.00±0.23*	1.41±0.27*	1.98±0.38*	2.66±0.34*
p-value	-	0.072	0.055	0.001	0.000	0.000	0.000

주) 모든 데이터는 평균±표준편차로 표시함. *: 정확한 난시축에서 통계적으로 유의한 차이가 남을 나타냄.

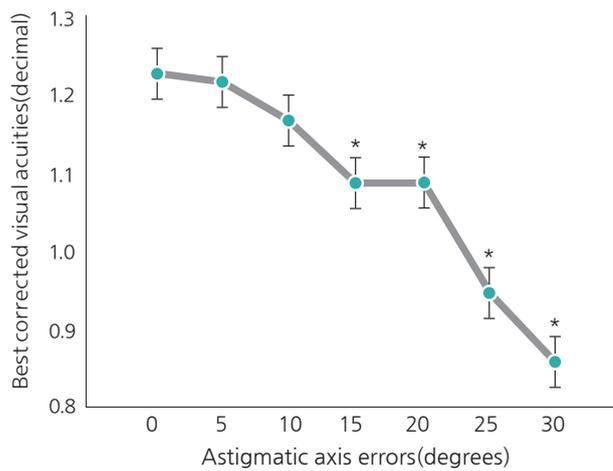


Fig. 1. 난시축 오차에 따른 단안 최대교정시력의 변화(n=32).

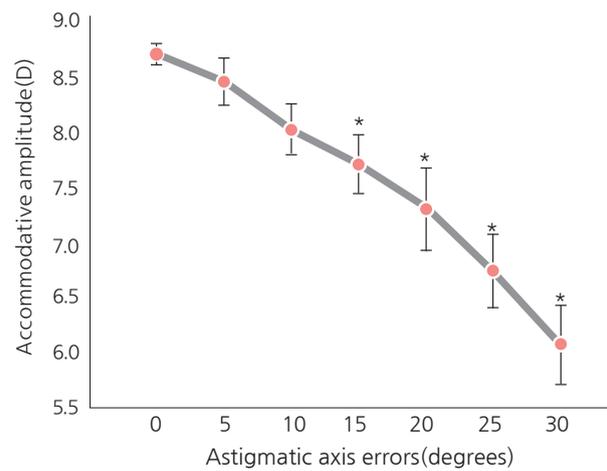


Fig. 2. 난시축 오차에 따른 단안 최대조절력의 변화(n=32).

- 결과 및 고찰 -

1. 난시축 오차에 따른 시력의 변화

난시축 오차에 따른 시력의 변화에 대해서는 Table 1에 정리하였다. 10도까지의 난시축 오차에서는 시력의 차이가 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만 (p=0.626, p=0.477), 15도 이상의 난시축 오차부터는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(Fig. 1). 최대교정시력의 측정을 1.0까지만 측정하여 본 연구 결과와 차이가

있을 수 있지만 최 등의 연구에서도 15도 이상의 난시축 변화가 발생하면 10.7%의 사람에서 시력이 0.9 이하로 저하되는 경향이 있다고 보고하였으며, Sha 등의 연구에서도 난시축의 오차가 10도 변화가 발생하면 1.2에서 1.0으로 시력이 저하되며 20도 변화가 발생하면 0.9까지 시력이 저하된다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

2. 난시축 오차에 따른 최대조절력의 변화

난시축 오차에 따른 최대조절력의 변화에 대해서는

Table 3. 난시축 오차에 따른 단안 조절용이성의 변화(n=32)

난시축 오차(도)	0	5	10	15	20	25	30
조절용이성(cpm)	16.50±4.06	15.33±4.41	15.03±4.17	14.53±3.71	13.86±4.93	13.00±4.43	12.50±4.57
차이	-	1.17±0.31	1.47±0.44*	1.97±0.41*	2.64±0.67*	3.50±0.68*	4.00±0.86*
p-value	-	0.057	0.004	0.000	0.001	0.000	0.000

주) 모든 데이터는 평균±표준편차로 표시함. *: 정확한 난시축에서 통계적으로 유의한 차이가 남을 나타냄.

Table 4. 난시축 오차에 따른 입체시의 변화(n=32)

난시축 오차(도)	0	5	10	15	20	25	30
입체시력(초각)	38.75±21.25	45.00±21.83	50.94±32.00	59.06±44.88	63.75±46.31	75.31±49.71	97.19±93.59
차이	-	6.25±2.35	12.19±4.52*	20.31±7.96*	25.00±8.42*	36.56±9.18*	58.44±20.67*
p-value	-	0.087	0.017	0.022	0.010	0.001	0.013

주) 모든 데이터는 평균±표준편차로 표시함. *: 정확한 난시축에서 통계적으로 유의한 차이가 남을 나타냄.

Table 2에 정리하였다. 10도까지의 난시축 오차에서는 최대 조절력의 차이가 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만(p=0.055), 15도 이상의 난시축 오차부터는 통계적으로 유의한 차이가 나타난다는 것을 알 수 있었다(Fig. 2).

조절은 망막 흐림의 정도에 따라서 달라지며 흐림이 증가하게 되면 선명한 이미지를 만들기 위해서 조절이 개입되고 이에 따라서 최대조절력은 감소하게 될 것이다. 흥미롭게도 이러한 최대조절력의 감소폭은 시력의 감소 양상과 유사한 변화를 보였다. 즉, 난시축이 정확하게 교정된 경우와 비교했을 때 시력의 감소가 통계적으로 유의한 차이를 보인 15도 축 오차부터 최대조절력도 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다.

3. 난시축 오차에 따른 조절용이성 결과 비교

난시축 오차에 따른 조절용이성의 변화에 대해서는 Table 3에 정리하였다. 5도까지의 난시축 오차에서는 조절용이성의 차이가 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만(p=0.057), 10도 이상의 난시축 오차부터는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p=0.004, Fig. 3).

근거리 작업을 장시간 지속하게 되면 조절용이성은 큰 폭으로 감소하게 되며 이로 인한 안정피로를 유발하게 된다. 또한 단시간에 집중된 근거리 작업을 하게 되면 일시적인 근시를 유발하게 되고 이에 따른 시력저하는 조절용이성을 감소시키게 된다. 본 연구에서와 같이 인위적으로 원주렌즈의 축방향을 변화시켜 흐림을 유발하게 되면 이로 인해 조절용이성은 감소하게 되는 것이다.

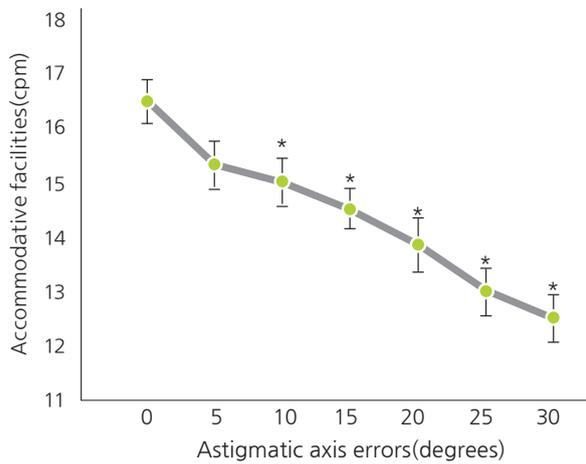


Fig. 3. 난시축 오차에 따른 단안 조절용이성의 변화(n=32)

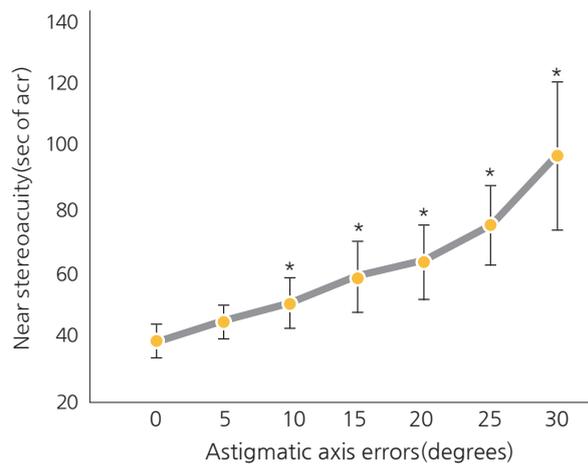


Fig. 4. 난시축 오차에 따른 입체시의 변화(n=32)

4. 난시축 오차에 따른

입체시 검사(Random Dot Test) 결과 비교

난시축 오차에 따른 근거리 입체시력에 대해서는 Table 4에 정리하였다. 5도까지의 난시축 오차에서는 근거리 입체시력의 차이가 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만(p=0.087), 10도 이상의 난시축 오차부터는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p=0.022, Fig. 4).

- 결론 -

난시가 있는 성인을 대상으로 굴절검사 과정이나 조제가공 시 발생하는 난시의 축 방향 오차가 시기능에 미치는 영향에 대해 알아본 결과, 난시축 오차가 증가함에 따라 시력과 최대조절력, 조절용이성은 점차 감소하는 경향을 보였다. 특히, 시력과 최대조절력은 15도 이상, 조절용이성은 10도 이상의 난시축 오차에서 통계적

으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 반면, 난시축 오차가 증가함에 따라 근거리 입체시력은 점차 증가하는 경향을 보였다. 특히, 근거리 입체시력은 10도 이상의 난시축 오차에서 각각 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 어지러움을 호소하는 안경 착용자에게 난시축을 정축방향(180도 또는 90도)으로 조정해 줄 경우에는 이 범위를 넘지 않는 한도에서 난시축의 변화를 주어야 할 것이다.

난시의 교정 축이 잘못된 안경 착용으로 인해 시력뿐만 아니라 최대조절력, 조절용이성, 융합시간, 입체시력과 같은 다양한 시기능의 저하와 이로 인한 안정피로 등의 불편함이 발생하지 않도록 굴절검사와 안경 처방 시 난시의 축방향을 정확하게 교정하는 것이 무엇보다 중요하다고 사료된다. ☎

논문 원문보기 : 한국안광학회 홈페이지

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