

근거리 주시 시 조절성 난시에 대한 연구

이 학 준

원광보건대학교 안경광학과

투고일(2011년 7월 30일), 수정일(2011년 9월 7일), 게재확정일(2011년 9월 17일)

목적: 본 연구는 근거리 주시 시 눈의 조절로 인한 난시의 변화를 파악하여 근용 안경사용 시 조절성 난시 발생의 문제점을 제시하는 것을 목적으로 실시되었다. **방법:** 근거리 주시 기회가 많은 20세에서 40세까지 154명을 대상으로 포토퍼를 사용하여 원거리 교정 굴절력을 측정한 다음 점군시표를 40 cm 거리에 두고 양안시 상태를 유지하기 위하여 두 눈을 동시에 뜨게 하고 한쪽 눈을 운무 시키고 다른 눈에는 크로스실린더 렌즈를 사용하여 근거리 난시축, 난시량을 측정하여 원거리 난시와 비교하였다. **결과:** 근거리 주시 시 난시량이 감소 또는 변화가 없는 사람보다 증가한 사람이 많았고, 시력에 영향을 미칠 수 있는 0.75D 이상 증가한 눈이 총 30안으로 전체 대상자의 9.7%로 나타났다. 근거리 주시 시 직난시와 사난시가 증가 하였고 난시 축방향은 좌안, 우안, 모두 내회선 하였으며 $\pm 5^\circ$ 이상 회전된 눈은 조사대상자의 66.9%인 것으로 조사되었다. 난시의 축방향 회전으로 인하여 잔류난시의 발생이 예상되어 눈에 나쁜 영향을 미칠 것으로 생각된다. **결론:** 근거리 주시 시 난시량의 증가와 축방향 회전으로 교정이 안된 안경을 장용하고 근거리를 주시하면 새로운 잔류난시가 발생하여 눈의 안정피로가 증가할 수 있어 근용 굴절검사에서 근거리주시에 의한 난시 변화를 고려되어야 할 것으로 생각된다.

주제어: 잔류 난시, 조절성 난시, 근용 굴절검사

서 론

현대 사회에서 다양한 시각적 매체의 보급과 활성화로 근거리 주시 기회가 많아지고 있다. 특히 컴퓨터나 단말기 사용이 많아지고 이는 장시간 근거리 작업으로 이어져 이에 대한 문제들이 나타나고 있고 이로 인하여 눈의 안정 피로를 유발 한다¹⁾.

조절을 할 때 눈은 조절과 폭주 축동 등 3반사운동이 일어나고 이와 동반하여 난시의 축과 난시량도 변화하게 되며, 난시가 변화하는 것을 조절성 난시 (Accommodative Astigmatism)라고 한다^{2,3)}. 지금까지 근거리용 안경처방은 원거리를 기준으로하고 대부분 구면 굴절력만을 변화시켜 처방이 이루어져 왔다. 그러나 근거리를 주시할 때 난시의 축과 난시량에 변화가 있으면 원거리 난시 교정을 기준으로 제작된 안경을 착용할 경우 잔류난시가 발생 할 수 있다. 여기에 난시량이 증가될 경우 잔류 난시량도 커지게 된다.

새로운 잔류 난시는 지금까지 경험하지 못한 방향의 난시로 난시량 및 축방향에 따라 시력에 영향을 미칠 수 있으며 두통 및 어지러움 증상을 유발 한다.

이러한 잔류난시의 발생이 시력에 나쁜 영향을 미치므로 본 연구에서는 근거리주시 활동이 많은 젊은 사람을 대상으로 조절로 인하여 발생하는 잔류난시의 변화를 연구하여 근용 안경사용자의 굴절검사에 도움이 되고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구대상

안질환이 없고 눈의 수술 경험이 없는 사람 중 근거리 주시 기회가 많은 40세 미만의 젊은 대학생을 대상으로 남 86명 여 68명 총 154명 308안을 대상으로 하였다.

2. 조사방법

포토퍼를 사용하여 먼저 원거리 교정 굴절력을 측정한 다음 근거리 교정 굴절력을 측정하였다. 근거리 교정 굴절력 측정 방법은 점군시표를 40 cm 거리에서 위치시키고 먼저 양안시 상태를 유지하기 위하여 두 눈을 동시에 뜨게 하고 한쪽 눈에는 +3.50 Diopter(이하 D)를 착용시켜 운무 시키고 다른 눈에는 크로스실린더 렌즈를 장착하였다⁴⁾.

점군시표를 바라보게 하고 먼저 크로스실린더 렌즈를

장착시킨 눈에 난시 축방향을 1° 단위로 측정하고 다음 난시량을 0.25D 단위로 측정하고 다른 눈을 교대로 하여 검사하였다.

원거리에서 근거리 주시 시 구면굴절력은 비교 분석에서 제외하고, 난시량의 증감, 난시의 종류, 난시 축의 이동을 비교 분석하였고 난시 축 방향의 이동(회전)은 우안에서 180°에서 170°으로 축방향이 변화하였을 때 내회선으로 10° 이동 됐다고 표현 했으며 180°에서 10°으로 변화하였을 때 외회선으로 10° 이동 됐다고 표현하였고 좌안에서는 우안과 반대로 표현하였다.

축 회전량을 계산 할 때는 내회선, 외회선으로 측정했기 때문에 90° 까지만 계산하였고 90°이 넘을 경우 180°을 감하여 결정하였다, 우안이 내회선 방향으로 110° 이동했을 때 외회선 방향으로 70°이동 되었다고 표시 하였다.

난시의 종류는 축방향을 T.A.B.O식 방향각으로 S-C 표기로 측정했을 때 직난시(Direct Astigmatism)는 축방향이 180°을 중심으로 ±15°, 도난시(Inverse Astigmatism)는 75°~105° 사이에 있을 때, 그 외의 방향에 있을 때 사난시(Oblique Astigmatism)로 결정하였다^[2].

결 과

1. 원거리 및 근거리 난시량

원거리 난시량은 0.25D에서 98안으로 가장 많았고, 난시가 없는 눈이 79안이었으며 0.50D가 63안, 0.75D가 28안 등으로 난시안은 난시량이 증가할수록 감소하였다.

근거리에서 난시량은 0.25D에서 104안으로 가장 많았고, 0.50D가 68안 난시가 없는 눈과 0.75D가 각각 31안, 1.00D와 1.25D에서 각각 21안으로 난시안은 난시량이 증가할수록 감소하였다.

원거리를 주시할 때 보다 근거리를 주시할 때 난시량이 증가하는 것으로 조사되었다(Fig. 1).

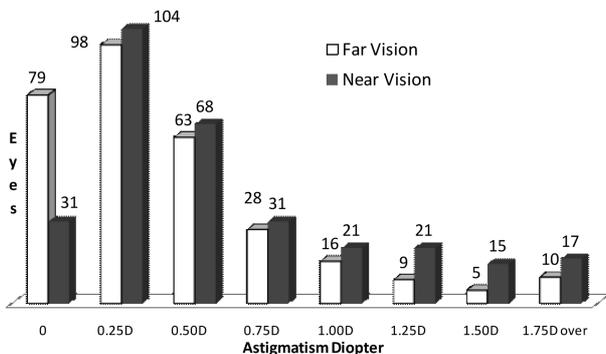


Fig. 1. The difference in astigmatism of the near and far vision.

2. 근거리에서 난시 변화량

근거리 난시량은 원거리 난시량 보다 남녀 모두 증가하였고, 새로이 난시가 발생한 눈은 원거리 정시 79안에서 근거리 정시안이 31안으로 나타나 48안 약 20%에서 새로운 난시가 발생하였다(Fig. 1).

원거리에서는 난시가 있는 눈은 229안으로 평균 0.44D의 난시량을 보였고, 근거리를 주시할 때 난시가 있는 눈은 277안으로 난시량은 평균 0.63D로 나타나 근거리 주시 시 난시량이 증가하였다. 난시량이 감소한 사람은 27안으로 최대 0.75D 1안 0.50D 6안 0.25D 20안 이었으며 변화가 없는 눈이 132안, 증가한 눈은 149안으로 최대 0.25D 86안 0.50D 34안 0.75D 14안 1.00D 8안 1.25D 3안 1.50D 3안 최대 1.75D 1안으로 나타났고 난시 굴절력이 증가할수록 인원수는 감소하였다(Fig. 2).

시력에 영향을 미치는 난시의 굴절력이 0.75D이상 변화된 눈은 감소 1안과 증가 된 눈 29안 총 30으로 전체 대상자의 9.7%로 조사되었다.

3. 근거리주시 시 난시축의 이동 방향

원거리에서 근거리 주시 시 축방향이 이동(회전)은 내회전 방향으로 126안, 외회전 방향으로 82안, 변화가 없는 눈이 100안으로, 축방향이 내회전 방향으로 회전하는 눈이 많은 것으로 조사되었다.

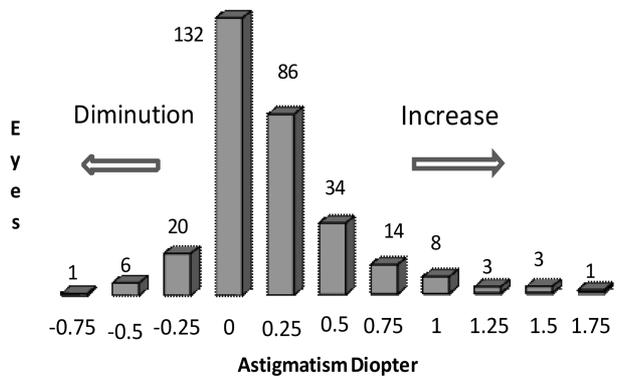


Fig. 2. The change of astigmatism power the near vision.

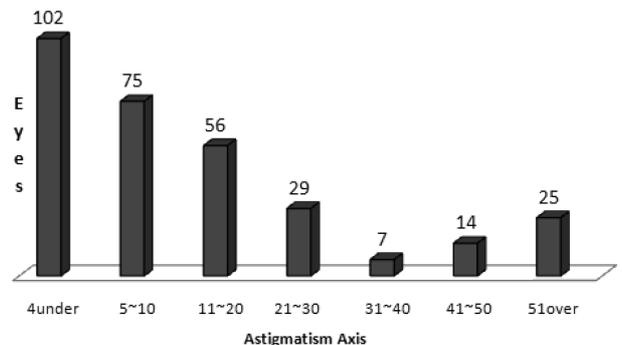


Fig. 3. The difference in astigmatism axis turning of near vision.

축 방향이 변화는 4° 이하가 102안(32%), 5°~10° 회전이 75안(24%), 11°~20° 회전이 56안(18%), 21°~30° 회전이 29안(9%), 31°~40° 회전이 7안(2%), 41°~50° 회전이 14안(6%), 51° 이상 회전이 25안(8%)으로 측정 되었다(Fig. 3).

주와 심¹⁵⁾은 원거리에서 근거리 주시 시 난시축의 회전은 변화가 없는 눈이 48.5% 10° 이상 변화된 눈이 52.3%라고 하였다. 그러나 본 연구에서는 4° 이하의 변화를 변화가 없는 것으로 간주할 때 33.1%(102안)는 변화가 없었고, 5° 이상 변화된 눈은 66.9%(206안)으로 조사되었다. 이는 주와 심¹⁵⁾은 전 연령층을 조사하여 조절력이 부족한 사람도 포함되어 조절력이 풍부한 사람을 대상으로 한 본 연구와 차이가 나는 것으로 생각된다.

4. 근거리를 주시할 때 변화한 난시의 종류

근거리를 주시할 때 직난시 113안에서 138안으로, 사난시는 72안에서 94안으로 증가하였고, 도난시는 44안에서 45안으로 비슷하게 측정되었다(Table 1).

Table 1. The difference in near vision of astigmatism

Astigmatism	W.R	A.R	O. A	Total
Far vision	113	44	72	229
Near vision	138	45	94	277

W.R : With the rule Astigmatism
 A.R : Against the rule Astigmatism
 O.A : Oblique the rule Astigmatism

고 찰

조절작용에 대한 Helmholtz의 이완설은 모양체의 윤상근이 수축하면 모양체소대는 이완되어 수정체의 자체 탄력에 의해 굴절력이 증가하고 이때 모양체근이 수축할 때 맥락막은 앞쪽으로 끌려 망막의 거상연도 앞쪽으로 이동한다. 그리고 조절 때에 수정체가 가벼운 정도의 침하가 일어나고 조절에 따르는 축동에 의해 동공이 코 쪽으로 편위 되어 눈의 회선이 일어난다. 이러한 변화에 의해 눈의 광축 또는 시축이 변하여 난시가 변화된다¹³⁾. Mandell은 근거리 작업에서 조절과 안검의 장력에 의해서 각막형상이 변한다고 하였다⁶⁾.

눈이 근거리를 주시하면 조절과 폭주 그리고 축동이 동시에 일어나 명확한 상을 망막에 맺고 동시에 안정된 상태를 유지하기 위하여 근점 3반사운동이 일어나며 조절에 의한 난시의 변화는 수정체의 기울기, 눈의 폭주 등이 원인이라고 하였다¹⁷⁾.

Fairmaid는 폭주와 함께 수평경선의 만곡도가 증가하고 수직경선의 만곡도는 감소한다고 하였다¹⁸⁾.

본 연구에서 원거리를 주시할 때와 근거리를 주시할 때 난시의 변화를 조사하였고 근거리를 주시할 평균 난시량은 0.19D 증가하고 축방향도 변화되는 것으로 조사되었다. 다른 연구에서도 근거리에서의 난시량을 비교 하였을 때 근거리를 주시 시 난시량이 증가하는 것으로 보고하였다⁹⁾.

시력에 영향을 미치는 난시의 굴절력이 0.75D이상 변화된 눈은 감소된 1안과 증가된 눈 29안, 총 30안으로 전체 대상자의 9.7%로 조사되어 근거리 안경을 제작하기 위한 굴절검사에서 고려되어야 할 것으로 생각된다.

원거리에서 근거리 주시 시 변화가 없는 눈이 43%, 변화된 눈 57%로 근거리를 주시할 때 난시량이 변화한 눈이 많이 조사되었다. 주는 원거리에서 근거리 주시 시 난시량의 변화는 변화가 없는 눈이 63.8% 변화된 눈이 36.1%로 보고하였다⁵⁾. 본 연구에서는 변화된 눈이 변화가 없는 눈보다 많게 조사된 것은 주는 전 연령층을 대상으로 연구한 반면, 본 연구에서는 조절력이 풍부한 사람을 대상으로 하여 차이가 나는 것으로 판단된다.

근거리를 주시할 때 축방향도 회전 되는 것으로 조사되었는데 시력에 영향을 미칠 수 있는¹⁴⁾ ±5° 이상 변화한 눈은 206안으로 조사대상자의 66.9%로 나타났고 난시가 없거나 5° 이하 회전된 눈은 102안으로 대상자 33.1%로 조사되었다.

축방향 변화를 분석한 결과 축방향이 내회전 방향으로 회전되는 것이 많은 것으로 조사되었다. 난시축이 변하는 이유로 신은 조절에 의한 수정체의 기울기, 폭주 등이 원인이라고 하였다³⁾. 따라서 근거리를 주시할 때 눈이 안쪽으로 회전 되어 축방향이 내회전 쪽으로 이동되는 것으로 보여 진다. 이처럼 축방향이 회전 될 경우 새로운 잔류 난시가 발생 하게 되어 눈에 영향을 미치게 된다.

난시의 종류에도 변화를 보였는데 근거리를 주시할 때 직난시가 113안에서 138안으로 사난시는 72안에서 94안으로 증가하였고 도난시는 44안에서 45안으로 비슷하였다. Mitsuo는 15명의 정시안을 조사한 결과 조절할 때 15명중 14명이 직난시를 1명이 도난시이었고 평균난시값은 우안 1.11D와 좌안 1.080D로 보고하였고¹⁰⁾ 조절 때에 난시는 직난시로 이행하는 것이 많고 조절에 의해 0.2~0.3D정도 변화 한다고 하였다^{3,7)}.

본 연구에서 나타난 대로 근거리를 주시 시 난시량이 증가하고 축방향이 회전되어 교정이 안 된 안경을 착용하고 근거리를 주시하면 새로운 잔류난시와 증가된 난시의 영향으로 눈의 안정피로가 증가할 수 있어 굴절검사에서 근거리주시에 의한 난시 변화를 고려되어야 할 것으로 생각 된다.

근용안경 사용자의 경우 가입도에 의한 필요한 조절력 감소 인한 조절성 난시의 변화는 후속연구가 필요할 것으

로 생각된다.

결 론

본 연구는 근거리 작업이 많은 젊은 대학생을 대상으로 근거리 주시 시 난시의 변화를 조사하여 난시량의 증감, 축방향의 회전, 난시의 종류 변화를 비교 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 근거리 주시 시 난시량의 감소와 변화가 없는 사람보다 증가한 사람이 많았다.
2. 시력에 영향을 미칠 수 있는 0.75D이상 증가한 눈이 총 30안으로 전체 대상자의 9.7%로 나타났다.
3. 시력에 영향을 미칠 수 있는 $\pm 5^\circ$ 이상 축방향의 변화는 조사대상자의 66.9%인 것으로 조사되었다.
4. 근거리 주시 시 난시 축방향은 좌안, 우안, 모두 내회전 방향으로 회전하는 눈이 많았다.
5. 난시는 직난시 사난시는 증가하였고 도난시는 변화가 없었다.

결론적으로 근거리 주시에서 원거리 주시보다 난시량이 증가하고 축방향이 회전되어서 원용안경이나 근거리 난시 변화에 대한 교정이 안 된 안경을 장용하고 근거리를 주시하면 새로운 잔류난시가 발생하여 눈의 안정피로가 증가 할 수 있다.

근거리 안경을 제작하기 위한 굴절검사에서 조절성 난시에 의한 난시 변화를 고려되어야 할 것으로 생각된다.

감사의 글

본 연구는 2011년도 원광보건대학 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] 유진성, 윤정우, 김재호, “VDT 작업이 조절기능에 미치는 영향”, 대한안광학회지, 33(7):693-697(1992).
- [2] 성풍주, “Optometry 안경광학”, 6판, 대학서림, 서울, pp. 77, 91-95(2009).
- [3] 신문균, “눈의 생리학”, 초판, 현문사, 서울, pp. 25-26, 177(1995).
- [4] 진용한, “굴절검사와 처방”, 증보판, 울산대학교 출판부, pp. 179-180(2004).
- [5] 주석희, 심현석, “원거리에서 근거리 주시시 난시축 변화에 대한 연구”, 한국안광학회지 12(2):47-59(2007).
- [6] Mandell R. B. and Polse K. A., “Corneal Thickness Changes Accompanying Central Corneal Clouding”, Am. J. Optom., 48(2):129-132(1971).
- [7] 김덕훈, “시기생리학”, 초판, 현문사, 서울, pp. 28-35, 168(2005).
- [8] Fairmaid J. A., “The Constancy of Corneal Cuvature”, Brit. J. Physiol. Opt., 16(1):2-23(1959).
- [9] 주석희, 박성중, “연령에 따른 원, 근거리 난시의 굴절력 변화에 대한 연구”, 한국안광학회지, 12(2):25-36(2007).
- [10] Tokoro T., Murakami K., Shibata S., Murase Y., and Inoue H., “Corneal and total astigmatism Report II”, Studies on cases with total astigmatism, Nippon Ganka Gakkai Zasshi, 81(6):532-538(1977).

A Study on the Accommodative Astigmatism of Near Vision

Hark-Jun Lee

Department of Ophthalmic Optics, Wonkwang Health Science College

(Received July 30, 2011: Revised September 7, 2011: Accepted September 17, 2011)

Purpose: The purpose of this study was an accurate grasp of the astigmatic change due to eyes accommodation on near vision and suggested problems occurring accommodative astigmatism using near glasses. **Methods:** 154 subjects(308eyes) from 20 to 40 years selected for this study who had many opportunity of near vision. First, far vision corrective refraction measured using the phoropter, and then both eyes opened simultaneously for maintaining the function of binocular put away dot chart 40 cm. One eye was fogging and the other eye measured near vision astigmatism axis and degrees astigmatism using cross cylinder, and then compared with far astigmatism. **Results:** Increased degree of astigmatism persons on near vision more than decreased or did not changed degree of astigmatism persons, which could affect visual acuity more than 0.75 diopters in 30 eyes with an increase of 9.7% of total subjects. Direct astigmatism and oblique astigmatism were increased on near vision. Astigmatic axes were rotated base in direction on both eyes and 66.9% of subjects were more than $\pm 5^\circ$ rotation. Due to the rotation axis of astigmatism, residual astigmatism is expected to occur and expect to adversely affect the eyes. **Conclusions:** Long-term using the glasses without correction of increased astigmatic and rotated axis on near vision should occur new residual astigmatism and increase the asthenopia also. Considered to be taken astigmatic change on near vision during near refraction examination.

Key words: Residual Astigmatism, Accommodative Astigmatism, Near Refraction