

# 3디옵터 이상의 차이를 보인 근시부등시 환자에서 굴절교정 정도에 따른 근시 진행 양상

## Myopia Progression of Full Correction and Undercorrection with Myopic Anisometropia

김지혜<sup>1</sup> · 김체론<sup>2</sup> · 유지명<sup>1,3</sup>

Ji Hye Kim, MD<sup>1</sup>, Che Ron Kim, MD<sup>2</sup>, Ji Myong Yoo, MD, PhD<sup>1,3</sup>

경상대학교 의과대학 안과학교실<sup>1</sup>, 창원글로리아안과의원<sup>2</sup>, 경상대학교 건강과학연구원<sup>3</sup>  
*Department of Ophthalmology, Gyeongsang National University College of Medicine<sup>1</sup>, Jinju, Korea*  
*The Glory Eye Clinic<sup>2</sup>, Changwon, Korea*  
*Gyeongsang Institute of Health Science, Gyeongsang National University<sup>3</sup>, Jinju, Korea*

**Purpose:** To investigate the change of refractive error between the full-correction and under-correction treatment groups of myopic anisometropic patients.

**Methods:** This study included 36 patients who had no amblyopia with myopic anisometropia > 3.00 diopters (D) and less than 6.00 D using the cycloplegic refraction test. The patients were divided into two groups involving the full-correction of both eyes (group 1) or full-correction on the less myopic eye and under-correction with -0.50 D of the more myopic eye (group 2). We monitored refractive changes every 6 months for 24 months.

**Results:** At the first visit, the mean refractive error of the less myopic eye was  $-0.68 \pm 0.54$  D and that of the more myopic eye was  $-4.22 \pm 0.77$  D in group 1. The mean refractive error of the less myopic eye was  $-0.75 \pm 0.58$  D and that of the more myopic eye was  $-4.36 \pm 0.73$  D in group 2. There was no significant difference between the groups ( $p = 0.713$  and  $p = 0.585$ , respectively). At 24 months, the mean refractive errors of group 1 were  $-1.27 \pm 0.54$  D and  $-4.88 \pm 0.81$  D, respectively, and that of group 2 were  $1.38 \pm 0.54$  D and  $-5.59 \pm 1.01$  D, respectively. The mean refractive error of the less myopic eyes showed no significant difference between both groups ( $p = 0.555$ ), but that of the more myopic eyes was significantly different ( $p = 0.027$ ). Between both groups, the degree of anisometropia at 24 months was  $3.61 \pm 0.60$  in group 1 and  $4.20 \pm 0.86$  in group 2. Group 2 showed a significant difference and more severe anisometropic changes ( $p = 0.022$ ).

**Conclusions:** Full correction of myopic anisometropia without amblyopia is a better method for reducing the progression of anisometropia.

J Korean Ophthalmol Soc 2018;59(2):164-168

**Keywords:** Anisometropia, Full correction, Myopia progression, Undercorrection

■ Received: 2017. 9. 28.      ■ Revised: 2017. 10. 25.

■ Accepted: 2018. 1. 17.

■ Address reprint requests to Ji Myong Yoo, MD, PhD  
Department of Ophthalmology, Gyeongsang National University Hospital, #79 Gangnam-ro, Jinju 52727, Korea  
Tel: 82-55-750-8171, Fax: 82-55-758-4158  
E-mail: yjm@gnu.ac.kr

\* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

근시는 전 세계적으로 매우 흔한 질환으로 특히 아시아 지역에서는 약 80% 전후의 높은 근시 유병률을 보인다.<sup>1-3</sup> 최근 발표된 국민건강영양조사 자료에 따르면 우리나라의 근시 유병률은 61.77%이다.<sup>4</sup> 고도근시의 경우 망막변성, 망막박리, 맥락막신생혈관, 개방각녹내장 등의 질환 발생 위험인자로 인식되고 있어 근시의 진행을 억제하기 위하여 아트로핀 점안, 굴절교정렌즈 착용, 안경처방, 야외활동, 근거

© 2018 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

리작업 감소 등 다양한 연구가 시도되고 있다.<sup>5,9</sup> 하지만 근시의 진행을 완전히 억제할 수 있는 방법은 명확히 밝혀지지 않아 아직도 연구가 진행 중이다.

부등시란 양안의 굴절력의 차이가 나는 것을 말하며, 근시부등시의 경우 근시가 더 심한 눈은 근거리를 볼 때 사용하고 근시가 덜 심한 눈은 먼 곳을 볼 때 사용하여 양안을 적절히 사용하므로 원시부등시보다 약시의 발생률이 낮다. 하지만 부등시 환자에서 안경 교정 시 양안의 굴절률 차이로 인해 부등상이나 부등사위가 발생할 수 있어서 부등시가 심한 경우 이를 피하기 위해서 근시가 더 심한 눈을 저교정하거나, 콘택트렌즈를 이용하여 완전교정하기도 한다.<sup>10</sup>

Vasudevan et al<sup>7</sup>은 저교정된 안경을 착용하는 것이 근시를 빠르게 진행시킬 수 있다고 보고하였다. 이에 저자들은 근시부등시 환자에서 상대적으로 근시가 덜 심한 눈에서는 완전교정을 하고, 상대적으로 근시가 더 심한 눈을 저교정 또는 완전교정했을 때 근시의 진행 정도를 비교하여 보고자 하였다.

## 대상과 방법

본 연구는 2012년부터 2015년까지 경상대학교병원에 내원한 환자 중 만 6세에서 9세 사이의 안경을 처음 착용하는 환자를 대상으로 하였다. 양안의 최대교정시력이 1.0으로 측정되며, 양안의 구면대응치 값이 3.00D 이상, 6.00D 미만의 굴절이상 차이를 보이는 근시부등시 환자 중 6개월 간격으로 2년 이상 경과관찰이 된 환자의 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 본 연구에서는 과거 안과적 수술 과거력, 각막, 수정체, 유리체, 망막 등의 다른 안과적 질환이 있는 경우, 약시가 있거나 치료받은 과거력이 있는 경우, 안경처방을 받아 착용한 과거력이 있는 경우, 안구운동검사에서 사시가 있는 경우 및 6.00D 이상의 굴절이상 차이를 가진 심

한 부등시가 있는 경우는 제외하였다.

모든 환자들은 처음 내원 시 최대교정시력, 안구운동검사, 세극등현미경검사, 조절마비하굴절검사 및 안저검사를 시행하였다. 조절마비하굴절검사는 1% cyclopentolate와 1% tropicamide를 5분 간격으로 3회 점안 후 마지막 점안으로부터 30분 경과 후에 시행하였다. 검사 1주일 후 안약으로 인한 조절 마비 효과가 없어졌을 때 굴절검사 결과를 바탕으로 안경교정을 시행하여 양안의 교정시력이 1.0이 됨을 확인한 후 양안을 완전교정한 군(1군)과 근시가 덜 심한 눈은 완전교정을 하고 근시가 더 심한 눈을 -0.50D 저교정한 군(2군)으로 나누었다. 환자들은 6개월마다 같은 방법으로 최대교정시력, 안구운동검사, 세극등현미경검사, 조절마비하굴절검사 및 안저검사를 시행하였으며, 2년간 총 5회 검사를 시행하였다. 내원 시마다 굴절이상의 정도 변화에 따라서 1군은 양안의 완전교정 값으로 안경 처방을 바꿔 주었고 2군은 근시가 덜 심한 눈은 완전교정을 하고 근시가 더 심한 눈은 -0.50D 저교정하여 안경 처방을 바꿔주었다.

통계학적인 분석은 SPSS 18.0 for Window (IBM Corp., Armonk, NY, USA) Independent *t*-test를 이용하여 두 군에서 양안의 굴절력 차이 정도의 변화를 비교하였고, 근시가 더 심한 눈의 근시 진행 정도를 비교하였다. *p*-value가 0.05 미만일 경우 유의한 것으로 분석하였다. 이 연구는 경상대학교병원 기관윤리심의위원회(Gyeongsang National University Hospital Institutional Review Board, 승인번호: GNUH 2017-09-002)의 승인하에 진행되었다.

## 결 과

전체 대상 환자 수는 36명이었으며, 각 군은 각각 18명이었다. 평균 나이는 각각 7.1 ± 1.36세와 7.3 ± 0.98세였다. 1군은 남자는 8명, 여자는 10명이었으며 2군은 남, 녀 각 9명으

Table 1. Demographics

	Group 1	Group 2	<i>p</i> -value
Age (years)	7.1 ± 1.36	7.3 ± 0.98	0.390*
Gender (male:female)	8:10	9:9	0.738†
Less myopic eye			
Spherical (D)	-0.45 ± 0.27	-0.48 ± 0.36	0.852*
Cylindrical (D)	-0.66 ± 0.56	-0.68 ± 0.75	0.877*
Spherical equivalent (D)	-0.68 ± 0.54	-0.75 ± 0.58	0.713*
More myopic eye			
Spherical (D)	-3.87 ± 0.54	-3.98 ± 0.71	0.657*
Cylindrical (D)	-0.74 ± 0.64	-0.71 ± 0.68	0.834*
Spherical equivalent (D)	-4.22 ± 0.77	-4.36 ± 0.74	0.585*
Amount of anisometropia (D)*	3.54 ± 0.50	3.61 ± 0.55	0.697*

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

D = diopter.

\*Independent *t*-test; †Chi-Square test; \*Amount of anisometropia was more than 3 diopters and less than 6 diopters.

**Table 2.** Spherical equivalent of both eyes

	Group 1		Group 2		p-value*	
	Less myopic eye (D)	More myopic eye (D)	Less myopic eye (D)	More myopic eye (D)	Less myopic eye	More myopic eye
6 months	-0.84 ± 0.60	-4.48 ± 0.92	-0.93 ± 0.56	-4.65 ± 0.85	0.670	0.578
12 months	-1.01 ± 0.59	-4.65 ± 0.85	-1.13 ± 0.54	-5.00 ± 0.92	0.516	0.252
18 months	-1.18 ± 0.62	-4.76 ± 0.87	-1.25 ± 0.55	-5.26 ± 0.93	0.693	0.084
24 months	-1.27 ± 0.57	-4.88 ± 0.81	-1.38 ± 0.54	-5.59 ± 1.01	0.555	0.027†

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

D = diopter.

\*Independent *t*-test; †*p* < 0.05

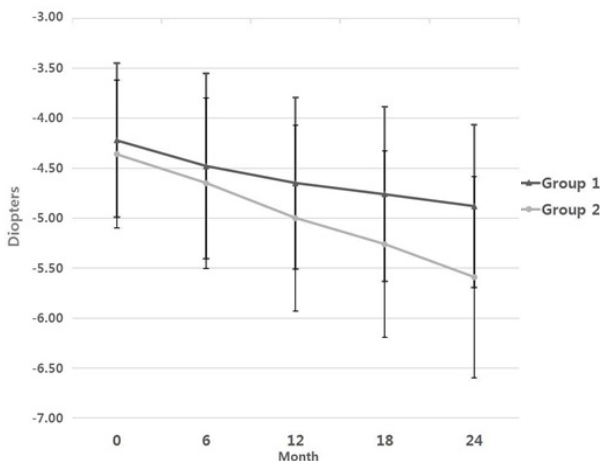
**Table 3.** Amount of anisometropia\*

	Group 1	Group 2	p-value†
6 months (D)	3.63 ± 0.64	3.72 ± 0.69	0.710
12 months (D)	3.63 ± 0.60	3.86 ± 0.79	0.350
18 months (D)	3.58 ± 0.63	4.01 ± 0.80	0.178
24 months (D)	3.61 ± 0.60	4.20 ± 0.86	0.022*

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

D = diopter.

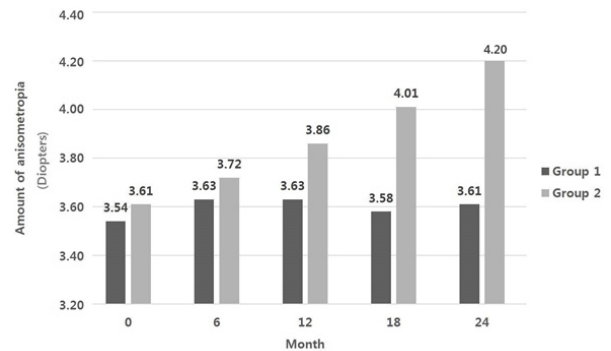
\*Amount of anisometropia was more than 3 diopters and less than 6 diopters; †Independent *t*-test; ‡*p* < 0.05.



**Figure 1.** Changes in spherical equivalent refractive error of more myopic eyes. Full corrected patients (Group 1) were slower towards myopic progression than under corrected patients (Group 2). At 24 months, mean spherical equivalent was significantly difference between group 1 and group 2.

로 두 군에서 성비의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 처음 내원 당시 1군에서 양안의 평균 구면대응치값은 근시가 덜 심한 눈은  $-0.68 \pm 0.54D$ , 근시가 더 심한 눈은  $-4.22 \pm 0.77D$ 로 측정되었다. 2군은 근시가 덜 심한 눈은  $-0.75 \pm 0.58D$ , 근시가 더 심한 눈은  $-4.36 \pm 0.74D$ 로 측정되었고, 두 군 사이의 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 1).

24개월째 1군에서 양안의 구면대응치 평균은 근시가 덜 심한 눈은  $-1.27 \pm 0.57D$ , 근시가 더 심한 눈은  $-4.88 \pm 0.81D$ 로 측정되었다. 2군에서는 근시가 덜 심한 눈은  $-1.38 \pm 0.54D$ , 근시가 더 심한 눈은  $-5.59 \pm 1.01D$ 로 각각 측정되어,



**Figure 2.** Changes in amount of anisometropia. Under corrected patients (Group 2) had more amount of anisometropia than full corrected patients (Group 1). At 24 months, there was significant difference between group 1 and group 2.

근시가 덜 심한 눈에서는 유의한 차이를 보이지 않았으나 근시가 더 심한 눈에서 두 군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p=0.555, 0.027$ ). 근시가 더 심한 눈에서 24개월 동안 굴절값의 변화를 비교했을 때 1군에서는  $-0.66 \pm 0.25D$ , 2군에서는  $-1.23 \pm 0.49D$ 의 근시 진행 정도를 보였다 (Table 2, Fig. 1).

양안의 부등시 차이의 변화는 처음 내원 시 1군에서  $3.54 \pm 0.50D$ , 2군에서  $3.61 \pm 0.55D$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없었다( $p=0.697$ ). 6개월, 12개월, 18개월에도 두 군의 부등시 차이 정도는 통계적으로 유의하지 않았다. 24개월째 두 눈 부등시의 정도는 1군에서  $3.61 \pm 0.60D$ , 2군은  $4.20 \pm 0.86D$ 로 두 군에서 부등시 정도의 차이는  $0.59 \pm 1.03D$ 였으며, 2군에서 1군에 비해 부등시 정도가 심해졌고, 이는 통계적으

로 유의한 차이를 보였다( $p=0.022$ ) (Table 3, Fig. 2).

## 고 찰

많은 연구에서 굴절이상의 교정 정도가 근시 진행에 미치는 영향에 대해 조사하였다. 근시의 저교정이 근시의 진행을 줄인다고 발표한 연구에서는 약 0.50D의 저교정 안경을 착용함으로써 근거리에서 필요한 조절을 감소시키고, 근거리에서 발생하는 망막의 초점 흐림 현상이 적어져 근시 진행이 억제된다고 보고하였다.<sup>11,12</sup> 그러나 Chung et al<sup>13</sup>은 9-14세, 94명의 홍콩 근시 환자를 대상으로 근시를 완전교정 또는 -0.75D 저교정을 시행한 군으로 나누어 2년간 관찰하였다. 그 결과 저교정한 군에서는 2년간 -1.00D의 근시진행을 보인 반면, 완전교정한 군에서는 -0.77D의 근시진행을 보였다. Adler and Millodot<sup>14</sup>는 6-15세, 48명의 이스라엘 근시 환자를 상대로 -0.50D의 저교정을 시행하여 전체 교정한 군과 비교 관찰하였다. 18개월의 관찰 결과 저교정군과 완전교정군의 연간 근시 진행 정도는 각각 -0.66D와 -0.55D로 저교정군에서 근시가 더욱 빠르게 증가하였다. 두 연구에서 근시의 저교정은 원거리에서 근시성 초점 흐림을 유발하고, 근거리에서 조절 자극이 감소되어 망막 초점 흐림이 발생하여 근시가 더 진행된다고 결론 내렸다. 최근에 Vasudevan et al<sup>7</sup>의 임상적 굴절 자료 분석에 따르면, 근시의 저교정 정도와 근시의 진행에는 양의 상관관계가 존재하였다. 76명의 근시 환자 중 완전교정을 시행한 경우 -0.20D의 근시 진행을 보인 반면, -0.25D 저교정의 경우 -0.29D의 진행을, -0.50D 저교정의 경우 -0.45D의 근시 진행을 보였다. 24개월 동안 근시가 심한 눈에서 완전교정한 경우  $-0.66 \pm 0.25D$ , 저교정한 경우에는  $-1.23 \pm 0.49D$  근시 진행을 보였다.

부등시가 있는 환자에서 양안의 굴절 부등 정도는 나이가 증가함에 따라서 같이 증가하는 경향이 있다.<sup>15-18</sup> Pärssinen<sup>16</sup>은 9-11세, 238명의 근시부등시 환자에서 구면대응치 평균이 -1.43D에서 -3.06D로 변하는 동안 양안의 구면대응치 차이는 평균 0.30D에서 0.51D로 증가하였다고 보고하였다. 하지만 Pärssinen<sup>16</sup>의 연구에서는 초기 검사 당시 양안 -3.00D 이상의 근시 환자와 양안의 구면대응치 값의 차이가 2.00D 이상의 부등시 환자는 제외되었다. 저자들의 연구는 양안의 구면대응치 값의 차이가 3.00D 이상 6.00D 미만의 굴절부등을 보이는 근시 환자들을 대상으로 연구를 진행하였다. 6.00D 이상의 굴절부등을 보이는 환자들은 약시가 있을 가능성이 높고 약시가 없는 상태에서는 양안의 굴절부등 차이가 심해 부등상으로 인한 어지러움을 호소하여 근시가 심한 눈에 콘택트렌즈 처방하거나 저교정을 하는 경우가 있어 제외하였다. 본 연구에서 저교정을 시행한 경우 근시가 더 심

한 눈의 근시 진행속도가 완전 교정에 비해 빨라졌고, 이로 인해 부등시의 정도가 심해졌다.

본 연구에서는 근시 진행에 관여한다고 알려진 객관적인 지표인 두 눈 간의 안축장의 차이가 측정되지 않았다.<sup>19</sup> 또한 부모의 근시 여부, 야외활동 및 근거리 작업의 시간에 대한 대상 환자의 조사가 이뤄지지 않았고, 대상 환자 수가 적은 제한점이 있다. 하지만 양안의 굴절이상을 3.00D 이상인 경우에 대한 이전의 연구가 없었고, 본 연구를 통해서 앞으로의 임상적 연구에 바탕이 된다는 점에서 큰 가치가 있다고 생각한다. 결론적으로 3.00D 이상의 차이를 보이는 근시 부등시 환자에서 근시가 더 심한 눈에 안경을 저교정하는 것보다 완전교정하는 것이 근시 진행을 늦추는 데 도움이 될 것이라고 생각된다.

## REFERENCES

- 1) Wojciechowski R. Nature and nurture: the complex genetics of myopia and refractive error. Clin Genet 2011;79:301-20.
- 2) Lin LL, Shih YF, Hsiao CK, Chen CJ. Prevalence of myopia in Taiwanese schoolchildren: 1983 to 2000. Ann Acad Med Singapore 2004;33:27-33.
- 3) He M, Zeng J, Liu Y, et al. Refractive error and visual impairment in urban children in southern china. Invest Ophthalmol Vis Sci 2004;45:793-9.
- 4) Lyu JJ, Kim MH, Baek SY, et al. The association between mearnache and myopia: findings from the Korean National Health and Nutrition Examination, 2008-2012. Invest Ophthalmol Vis Sci 2015;56:4712-8.
- 5) Chia A, Chua WH, Cheung YB, et al. Atropine for the treatment of childhood myopia: safety and efficacy of 0.5%, 0.1%, and 0.01% doses (Atropine for the Treatment of Myopia 2). Ophthalmology 2012;119:347-54.
- 6) Cho P, Cheung SW. Retardation of Myopia in Orthokeratology (ROMIO) study: a 2-Year randomized clinical trial. Invest Ophthalmol Vis Sci 2012;53:7077-85.
- 7) Vasudevan B, Esposito C, Peterson C, et al. Under-correction of human myopia--is it myopigenic?: a retrospective analysis of clinical refraction data. J Optom 2014;7:147-52.
- 8) Guggenheim JA, Northstone K, McMahon G, et al. Time outdoors and physical activity as predictors of incident myopia in childhood: a prospective cohort study. Invest Ophthalmol Vis Sci 2012;53:2856-65.
- 9) Ip JM, Saw SM, Rose KA, et al. Role of near work in myopia: findings in a sample of Australian school children. Invest Ophthalmol Vis Sci 2008;49:2903-10.
- 10) Roberts CJ, Adams GG. Contact lenses in the management of high anisometropic amblyopia. Eye (Lond) 2002;16:577-9.
- 11) Hung GK, Ciuffreda KJ. Quantitative analysis of the effect of near lens addition on accommodation and myopigenesis. Curr Eye Res 2000;20:293-312.
- 12) Jiang BC, Bussa S, Tea YC, Seger K. Optimal dioptric value of near addition lenses intended to slow myopic progression. Optom Vis Sci 2008;85:1100-5.

- 13) Chung K, Mohidin N, O'Leary DJ. Undercorrection of myopia enhances rather than inhibits myopia progression. *Vision Res* 2002; 42:2555-9.
- 14) Adler D, Millodot M. The possible effect of undercorrection on myopic progression in children. *Clin Exp Optom* 2006;89:315-21.
- 15) Deng L, Gwiazda JE. Anisometropia in children from infancy to 15 years. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:3782-7.
- 16) Pärssinen O. Anisometropia and changes in anisometropia in school myopia. *Optom Vis Sci* 1990;67:256-9.
- 17) Tong L, Chan YH, Gazzard G, et al. Longitudinal study of anisometropia in Singaporean school children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47:3247-52.
- 18) Yamashita T, Watanabe S, Ohba N. A longitudinal study of cycloplegic refraction in a cohort of 350 Japanese schoolchildren. Anisometropia. *Ophthalmic Physiol Opt* 1999;19:30-3.
- 19) Pärssinen O, Kauppinen M. Anisometropia of spherical equivalent and astigmatism among myopes: a 23-year follow-up study of prevalence and changes from childhood to adulthood. *Acta Ophthalmol* 2017;95:518-24.

---

= 국문초록 =

## 3디옵터 이상의 차이를 보인 근시부등시 환자에서 굴절교정 정도에 따른 근시 진행 양상

**목적:** 근시부등시 환자에서 굴절 이상의 완전교정과 저교정 시 양안의 굴절력의 변화를 비교하고자 하였다.

**대상과 방법:** 양안의 구면대응치(spherical equivalent) 값의 차이가 3.00디옵터(diopters, D) 이상 6.00디옵터(diopters, D) 미만인 약시가 없는 근시부등시 환자 36명을 대상으로 내원 당시 조절마비하굴절검사를 시행하여 양안을 완전교정을 시행한 군(1군)과 근시가 덜 심한 눈은 완전교정, 근시가 더 심한 눈은 -0.50D 저교정(2군)을 시행한 군으로 나누었다. 이후 6개월 간격으로 총 24개월의 굴절값 변화를 알아보았다.

**결과:** 초진 시 시행한 조절마비하굴절검사에서 1군의 굴절값은 근시가 덜 심했던 눈이  $-0.68 \pm 0.54D$ , 근시가 더 심했던 눈이  $-4.22 \pm 0.77D$ 였고, 2군의 굴절값은 각각  $-0.75 \pm 0.58D$ ,  $-4.36 \pm 0.73D$ 로 두 군 사이의 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p=0.713$ ,  $0.585$ , respectively). 초진 시부터 2년 후 굴절값은 1군에서  $-1.27 \pm 0.54D$ ,  $-4.88 \pm 0.81D$ , 2군에서  $-1.38 \pm 0.54D$ ,  $-5.59 \pm 1.01D$ 로 측정되어 근시가 덜 심한 눈은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 근시가 더 심했던 눈은 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p=0.555$ ,  $0.027$ , respectively). 24개월째 두 눈 부등시의 정도는 1군에서  $3.61 \pm 0.60D$ , 2군은  $4.20 \pm 0.86D$ 로 2군에서 1군에 비해 부등시 정도가 심해졌고, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p=0.022$ ).

**결론:** 양안 3.00D 이상의 차이를 보인 약시가 없는 근시부등시 환자에서 근시가 심한 눈을 완전 교정하는 것이 부등시를 줄이는 데 있어 효과적이다.

〈대한안과학회지 2018;59(2):164-168〉

---