

1.5 디옵터 이상의 각막 난시에서 난시 각막굴절콘택트렌즈의 효과 Effect of Toric Orthokeratology Lenses on Patients with More Than 1.5 Diopter of Corneal Astigmatism

이종헌¹ · 박영민¹ · 박영기² · 이종수¹ · 최희영¹ · 정재호^{1,3} · 이지은^{1,3}

Jong Heon Lee, MD¹, Young Min Park, MD¹, Young Kee Park, MD, PhD², Jong Su Lee, MD, PhD¹,
Hee Young Choi, MD, PhD¹, Jae Ho Jung, MD, PhD^{1,3}, Ji Eun Lee, MD, PhD^{1,3}

부산대학교 의학전문대학원 안과학교실¹, YK 안과의원², 부산대학교 의학전문대학원 양산부산대학교병원 의생명융합연구소³

Department of Ophthalmology, Pusan National University School of Medicine¹, Busan, Korea

YK Eye Clinic², Seoul, Korea

Research Institute for Convergence of Biomedical Science and Technology, Pusan National University Yangsan Hospital, Pusan National University School of Medicine³, Yangsan, Korea

Purpose: To report the effect of toric orthokeratology lenses on myopic patients who have more than 1.5 diopter (D) of corneal astigmatism.

Methods: Seventeen patients (24 eyes) who wore toric orthokeratology lenses for more than 6 months were recruited for this study. The uncorrected visual acuity (UCVA), refractive error and keratometric changes including eccentricity before and after wearing lenses were compared. The correlations between corneal astigmatism as well as refractive astigmatism and lens toricity and between corneal astigmatism and improvement of UCVA after lens fitting were assessed.

Results: After wearing lenses, UCVA (log MAR) was significantly improved from 0.93 ± 0.13 to 0.09 ± 0.07 ($p < 0.001$). Myopia changed from -4.53 ± 1.55 D to -0.67 ± 0.80 D ($p < 0.001$), refractive astigmatism from -1.48 ± 0.71 D to -0.99 ± 0.72 ($p = 0.008$) and spherical equivalent from -5.27 ± 1.56 D to -1.12 ± 0.92 D ($p < 0.001$). Simulated K (Sim K) tended to be more flat ($p < 0.001$) and the eccentricity was significantly decreased from 0.45 ± 0.08 to -0.69 ± 0.45 ($p < 0.001$), but corneal astigmatism was not significantly changed from 2.05 ± 0.41 D to 2.01 ± 0.98 D ($p = 0.803$). Correlation between corneal astigmatism and lens toricity was statistically significant ($r = 0.526$, $p = 0.012$) but not between refractive astigmatism and lens toricity ($r = 0.218$, $p = 0.329$). The amount of corneal astigmatism was not correlated with the improvement of uncorrected visual acuity after lens fitting ($r = 0.1804$, $p = 0.399$).

Conclusions: Toric orthokeratology lenses might be an effective treatment in patients with corneal astigmatism who cannot be fitted with spherical orthokeratology lenses. Lens toricity was correlated with corneal astigmatism and the amount of corneal astigmatism did not affect the improvement of uncorrected visual acuity after lens fitting.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(6):830-834

Key Words: Corneal astigmatism, Myopia, Toric orthokeratology

■ Received: 2014. 11. 14. ■ Revised: 2014. 12. 27.

■ Accepted: 2015. 4. 23.

■ Address reprint requests to **Ji Eun Lee, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Pusan National University
Yangsan Hospital, #20 Geumo-ro, Mulgeum-eup, Yangsan
626-770, Korea
Tel: 82-55-360-2590, Fax: 82-55-360-2161
E-mail: jiel75@hanmail.net

역기하(reverse geometry) 형태를 이용한 각막굴절교정(orthokeratology) 렌즈는 렌즈 후면이 각막의 위치별로 동일하지 않은 유체력(fluid force)을 형성하는 원리를 이용한 것이다. 이러한 유체력은 중심부 각막에는 미는 힘(push force)을, 주변부 각막에는 당기는 힘(pull force)을 형성하여 각막 모양에 일시적인 변형을 유도하고 결과적으로 일

© 2015 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.

시적인 근시 교정 효과 및 안축장이 길어지는 것을 억제하여 근시 진행을 억제하는 효과를 가진다.^{1,3} 기존의 구면 각막굴절교정 렌즈의 경우 경도 혹은 중등도 근시(<6.0 D)에 효과적인 것으로 알려져 있으며, 난시 교정 효과는 크지 않아, 특히 1.5 디옵터(D) 이상의 각막난시를 가진 환자에서는 이 유체력이 가파른 축을 따라 소실되어 렌즈의 중심 이탈을 초래하게 된다고 알려져 있다.^{4,5} 결국 이로 인한 시력 저하 및 불편감은 렌즈 처방을 어렵게 만들며, 난시 교정 효과도 거의 기대할 수 없게 된다.^{1,3,4}

최근 이러한 구면 각막굴절교정 렌즈의 단점을 보완하기 위해 난시 각막굴절교정 렌즈가 개발되어 처방되고 있으나, 이에 대한 국내 보고는 전무한 실정이다. 이에 저자들은 1.5 D 이상의 각막난시로 인해 구면 각막굴절교정 렌즈의 처방이 불가능하거나 실패한 환자에서 난시 각막굴절교정 렌즈의 효과를 알아보하고자 하였다.

대상과 방법

1.5 D 이상의 각막난시로 인해 구면 각막굴절교정 렌즈의 처방이 불가능하였거나 실패하여 난시 각막굴절교정 렌즈(Toric Ortho-K LKTM, Lucid Korea, Seoul, Korea)를 처방받아 6개월 이상 착용한 17명 24안을 대상으로 하였다. 대상 환자들은 안내 수술이나 굴절교정수술을 받은 경력이 없으며, 경성 콘택트렌즈를 착용할 수 있다고 판단되는 나이인 6세 이상의 환자들이었다. 심한 안구건조증, 눈떨림, 사시, 약시, 심한 알레르기성 질환 등이 있어 렌즈를 착용할 수 없는 환자는 대상에서 제외하였다(Table 1).

난시 각막굴절교정 렌즈의 재질은 Hexafocon A (fluorosilicone acrylate)이며 Dk 값은 140 (cm·mLO₂)/(sec·mL·mmHg)10⁻¹¹이었다. 렌즈 처방은 조절 마비하 자동굴절검사기(RK-F1, Cannon, Tokyo, Japan) 및 검영굴절검사기(Retinoscopy, Welch Allyn, New York, NY, USA)를 통한 타각적 굴절 검사와 Pentacam[®] (Oculus, Wetzlar, Germany)을 이용한 각막지형도 검사 결과를 토대로 각막곡률값, 편심률 등을 이용하여 기본 만곡도를 결정하였고, 렌즈 난시도는 가파른 경사면과 완만한 경사면의 각막곡률값 및 편심률을 소프트웨어에 대입하여 얻은 함몰높이차이(sagittal height difference) 수치에 따라

그 값을 결정하였다.⁶ 즉 함몰높이차이가 30-60 u인 경우는 1.0D, 60-90 u의 경우는 1.5D, 90 u 이상의 경우에는 2.0D의 난시 각막굴절교정 렌즈를 처방하고, 난시렌즈에서 가파르게 변형된 역기하커브와 정렬커브로 인해 각막과 접촉하게 되는 광학부의 접촉부위가 감소되지 않기 위해 기본 만곡도를 각각 0.25D, 0.5D 및 0.75D로 편평하게 처방하였다. 시험 렌즈를 착용한 뒤 세극등 현미경을 이용하여 렌즈의 움직임, 중심안정, 형광염색형태 등을 확인하였고, 덧댐 굴절검사를 시행하여 렌즈 도수를 정하였다.

경과 관찰 시마다 세극등 현미경 검사, 나안시력, 최대교정시력, 자동굴절검사기와 검영굴절검사기를 이용한 굴절이상값, 그리고 각막지형도 검사를 이용한 각막곡률값 및 편심률을 측정하였다. 시력은 한천석 시력표를 이용하여 5미터 거리에서 측정하였고, 통계분석 시 logMAR 시력으로 변환한 값을 이용하였다. 굴절이상값은 자동굴절검사기와 검영법을 이용한 검사 두 가지 모두를 이용하였으나 두 가지 방법에 의한 값이 차이가 나는 경우 나안 시력과 높은 상관성을 보이는 것으로 알려진 검영법 결과를 분석에 사용하였다.⁷ 각막난시는 검영법을 이용한 검사보다 각막지형도 및 자동굴절검사기에 의한 난시 측정이 더 유용한 방법으로 보고되었으며,⁷ 본 연구에서는 각막지형도 결과를 분석하였다.

렌즈 처방 전과 처방 후 마지막 외래 경과 관찰 시 측정된 값을 자료로 수집하였고, 자료의 통계처리는 SPSS for Window (SPSS Version 13.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 시력, 굴절이상값, 각막곡률값 및 편심률의 변화를 비교하기 위해 대응표본 t 검정 방법을 이용하였고, 렌즈 난시도와 각막난시 및 굴절난시의 상관관계, 그리고 각막난시도와 나안시력 호전 정도와의 상관관계를 확인하기 위해 피어슨의 상관관계 분석을 사용하였다. 사용된 통계 분석에서 유의도(p값) 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

대상 환자는 17명 24안으로 전체 환자의 평균 경과 관찰 기간은 8개월이었다. 렌즈 착용 전 나안시력(logMAR)은 평균 0.93 ± 0.13이었으며, 렌즈 착용 후 0.09 ± 0.07로 렌즈 착용 후 평균 0.83 ± 0.05만큼의 시력개선을 보였다(p<0.001) (Table 2).

렌즈 착용 전 구면굴절 이상값은 -4.53 ± 1.55 D (-8.00~2.00), 원주굴절 이상값은 -1.48 ± 0.71 D (-3.0~-0.25)였으며, 렌즈 착용 후 최종 경과관찰 시 구면굴절 이상값은 -0.67 ± 0.80 D (-2.0~-0.5)로 유의한 호전을 보였고(p<0.001), 원주 굴절

Table 1. Demographics of patients

	Patients
Eyes (number)	24
OD/OS (eyes)	11/13
Male/female (number)	7/10
Age (year) (range)	15 (6-40)
Follow up period (months) (range)	8 (6-17)

OD = oculus dexter; OS = oculus sinister.

Table 2. Comparison of uncorrected visual acuity, refractive error, and keratometric value

	Before wearing lens	After wearing lens	p-value
Uncorrected visual acuity (log MAR)	0.93 ± 0.13 (0.70-1.0)	0.09 ± 0.07 (0-0.22)	<0.001
Myopia (D)	-4.53 ± 1.55 (-8.00~-2.00)	-0.67 ± 0.80 (-2.0~0.5)	<0.001
Refractive astigmatism (D)	-1.48 ± 0.71 (-3.0~-0.25)	-0.99 ± 0.72 (-2.75~0)	0.008
Spherical equivalent (D)	-5.27 ± 1.56 (-8.63~-2.75)	-1.12 ± 0.92 (-2.88~0.25)	<0.001
Sim K max (D)	44.99 ± 2.05 (40.13- 49.20)	42.30 ± 2.32 (38.14- 46.17)	<0.001
Sim K min (D)	42.94 ± 1.93 (38.62- 47.14)	40.29 ± 1.89 (37.25- 44.35)	<0.001
Corneal astigmatism (D)	2.05 ± 0.41 (1.52-3.06)	2.01 ± 0.98 (0.30-4.35)	0.803
Eccentricity	0.45 ± 0.08 (0.26-0.55)	-0.69 ± 0.45 (-1.28~0.50)	<0.001

Values are presented as mean ± SD (range) unless otherwise indicated.
Sim K = simulated K.

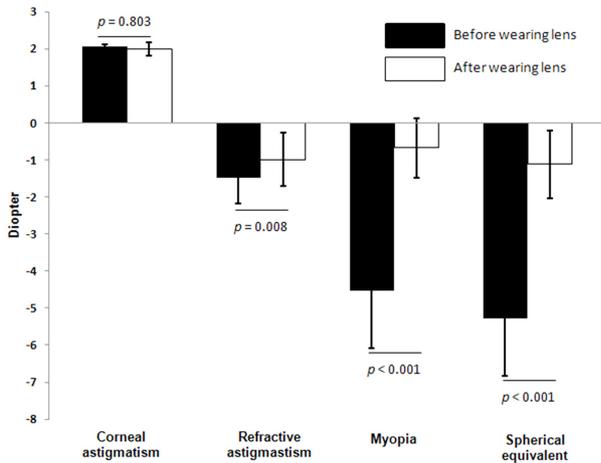


Figure 1. Comparison of refractive changes between before and after wearing toric orthokeratology lens. Only corneal astigmatism was not changed significantly after wearing lens.

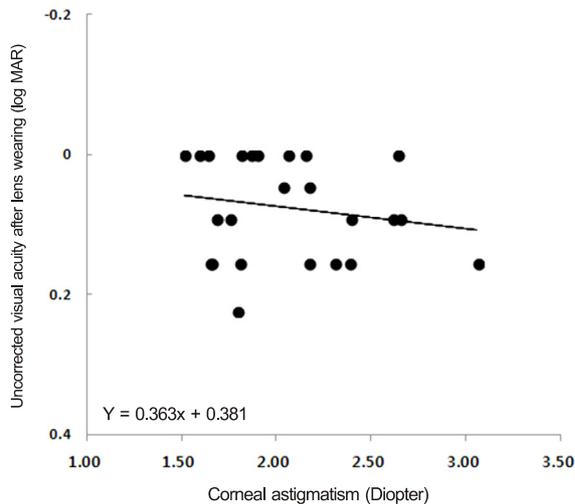


Figure 2. Correlation between corneal astigmatism before lens wearing and improvement of uncorrected visual acuity (UCVA) after lens wearing. Improvement of UCVA was not correlated with pre-fitting corneal astigmatism ($r = 0.1804$, $p = 0.399$).

이상값 또한 -0.99 ± 0.72 D (-2.75~0)로 유의한 감소가 확인되었다($p=0.008$). 구면 대응값의 경우 렌즈 착용 전후 -5.27 ± 1.56 D (-8.63~-2.75)에서 -1.12 ± 0.92 D (-2.88~0.25)로 유의한 차이를 나타내었다($p<0.001$).

각막지형도 검사로 측정된 최대 및 최소 Simulated K (Sim K) 값 평균은 각각 렌즈 착용 전 44.99 ± 2.05 D와 42.94 ± 1.93 D였으며, 렌즈 착용 후 최종 경과 관찰 시에는 42.30 ± 2.32 D와 40.29 ± 1.89 D로 각각 유의한 변화를 나타내었으나($p<0.001$, $p<0.001$), 각막난시량은 2.05 ± 0.41 D에서 2.01 ± 0.98 D로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.803$) (Fig. 1). 편심률은 착용 전 0.45 ± 0.08 에서 최종 경과 관찰 시 -0.69 ± 0.45 로 측정되었다($p<0.001$).

렌즈 착용 전 각막난시 정도는 처방된 렌즈의 난시도와 의 상관관계에서 상관계수 0.526, 유의도 0.012로 유의한 상관관계를 보였으나, 굴절 난시는 렌즈의 난시도와 유의한 상관관계를 보이지 않았다($r=0.218$, $p=0.329$). 또한 초기 각막난시 정도는 렌즈 착용 후 나안시력 호전 정도와 유의한 상관관계를 보이지 않았다($r=0.1804$, $p=0.399$) (Fig. 2).

고 찰

구면 각막굴절교정 렌즈의 경우 기본만곡도를 각막보다 더 편평하게 함과 동시에 이차커브를 각막곡률반경보다 가파르게 하는 역기하 디자인을 통해 경도 및 중등도 근시의 교정에는 효과적이지만, 난시는 1.0-1.5 D의 난시를 50%가량 교정하는 정도로 그 효과가 미비하다.^{8,9} 1.5 D 이상의 난시를 가진 환자에게 처방할 경우, 많은 경우 중심이탈로 인한 시력 교정 효과의 감소 및 불편감 증가로 인해 추천되지 않는다.^{4,5} 그러나 근시를 가진 소아의 대부분이 난시 또한 가지고 있는 경우가 많으며, 3-5세, 15-16세의 아시아 청소년을 대상으로 한 조사에 의하면 난시의 유병률은 각각 21%, 34%로 나타나 상당수 소아 환자에게 구면 각막굴절

교정 렌즈의 처방이 어려울 수 있음을 시사하고 있다.^{10,11} 최근 이러한 구면 각막굴절교정 렌즈의 한계를 보완하기 위해 난시 각막굴절교정 렌즈가 개발되었지만 그 효과에 대한 보고는 미미한 실정이다.¹² 최근 Chen et al¹³은 높은 난시를 가진 소아 43안에 대한 연구를 시행하여 난시 각막굴절교정 렌즈의 효과를 보고하였으며, 또 다른 보고¹⁴에서 40안의 난시 각막굴절교정 렌즈와 37안의 대조군을 비교하여 근시 진행에 있어 우수한 효과를 보고한 바 있다. 그러나 전자의 경우 착용 다음 날과 한 달 후의 결과라는 점에서 중장기 효과를 알 수 없다는 한계가 있으며, 후자의 경우 대조군을 이용한 비교 연구지만 환자의 선호도에 따라 치료 방법을 선택한 연구라는 한계가 있다. 이처럼 구면 각막굴절교정 렌즈와 달리 난시 각막굴절교정 렌즈의 경우 선행연구가 많이 부족한 상태이고, 국내의 경우 이에 대한 보고가 전무한 상태이다. 이에 저자들은 1.5 D 이상의 각막 난시를 가진 근시 환자 중 기존의 구면 각막굴절교정 렌즈 착용이 불가능하거나 실패한 환자를 대상으로 난시 각막굴절교정 렌즈에 대한 효과를 알아보려고 하였다.

굴절이상의 교정효과와 관련하여 기존의 구면 각막굴절교정 렌즈의 경우 Mountford⁹는 평균 2.19 D의 구면굴절 이상값 감소 효과가 있다고 하였으며, 다른 연구에서도 구면굴절 이상값 감소의 효과는 평균 2.50 D이며, 굴절 난시는 60% 정도 감소하였다고 보고한 바 있다.^{15,16} 본 연구의 결과에 의하면 난시 각막굴절교정 렌즈 착용 후 유의한 구면굴절이상값의 감소는 평균 3.86 D (85.2%), 구면 대응값의 감소는 4.15 D (78.7%), 그리고 굴절 난시 감소는 0.78 D (33.1%)였다. 기존 구면 각막굴절교정 렌즈와 비교했을 때 굴절 난시의 감소효과는 다소 떨어지지만 1.5 D 이상의 각막난시를 가진 환자를 대상으로 처방한 점을 고려했을 때 의미 있는 결과라고 할 수 있으며, 기존 난시 각막굴절교정 렌즈를 처방한 증례 보고의 결과와 유사한 결과이다.¹²

흥미로운 사실은 난시 각막굴절교정 렌즈 착용 후 유의한 굴절난시의 감소와 달리 각막난시에서는 유의한 차이를 보이지 않았는데, 이는 각막굴절교정 렌즈의 원리가 각막을 누른다기보다 각막 상피세포의 재배치 또는 주변부 원시의 보정을 통해 근시 진행을 억제하며 착용을 중지할 경우 2주에서 1개월 이내 각막의 변화가 회복되는 것과 관계가 있을 것으로 사료되는데,¹⁷ 이러한 결과는 앞서 보고된 두 증례와 동일한 결과이기도 하다.¹² 따라서 난시 각막굴절교정 렌즈 착용 후 굴절 난시 및 각막난시와의 상관관계에 대해서는 추후 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

각막이 중심에서 주변으로 갈수록 편평해지는 타원형의 비구면을 가질 때, 편심률은 그 범위가 0에서 1 사이에 있게 되며, 사람 각막의 편심률은 본 연구의 렌즈 착용 전 초

기 편심률 값과 같이 대부분 0.4에서 0.6 사이에 있다. 기존 연구에 따르면 근시안은 정시 혹은 원시안에 비하여 각막의 형상이 덜 장형(prolate)이라고 한다.^{18,19} 점점 근시가 심해질수록 각막 형상이 점점 더 편구화(oblake)된다는 것이다. 그리고 초기 각막형상이 장형일수록 시간의 흐름에 따라 근시의 진행이 더 심하였다고 했다.^{18,19} 본 연구에서는 난시 각막굴절교정 렌즈 착용 후 근시가 감소하는 경향을 보였고, 그와 함께 편심률도 감소하는 양상을 보였다. 근시도가 약화됨에 따라 각막의 형상이 약간 더 장형으로 변한 것으로, 이는 위의 보고들에서 나타난 결과와 상통한다고 볼 수 있다. 그러나 이러한 렌즈 착용에 따른 각막형상의 변화와 관련된 연구들에 따르면 초기 각막편심률과 렌즈 착용 후 각막굴절력의 변화 및 나안시력 향상은 각각 서로 상관관계가 없다고 보고되었으며, 각막편심률은 시력변화의 예측인자가 될 수 없다고 보고된 바 있다.^{9,16}

처방된 렌즈의 난시도는 초기 굴절 난시도와는 상관관계를 보이지 않았으나 초기 각막난시도와는 유의한 상관관계를 보여 렌즈 처방 전 각막난시도가 렌즈 처방 시 대략적 가이드라인으로 작용할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 초기 각막난시의 정도는 나안시력 호전 정도와는 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타나 초기 각막난시의 정도와 관계없이 각막난시의 정도가 높더라도 난시 각막굴절교정 렌즈를 이용한다면 유의한 시력 호전 효과를 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

각막굴절교정 렌즈가 근시도를 줄이고 시력의 개선을 가져오는 이유에 대하여 아직 정확히는 규명되지 못하고 있으나, 본 연구를 통해 난시 각막굴절교정 렌즈는 높은 각막난시로 인해 기존의 구면 각막굴절교정 렌즈의 처방에 실패했던 환자들에게 적용 후 나안 시력의 향상과 근시 및 굴절 난시의 감소, 그리고 각막 편심률의 감소를 관찰할 수 있었다. 또한 난시 각막굴절교정 렌즈 처방 시에는 각막난시와의 상관관계를 참고로 하여 처방을 시행하고, 각막난시도에 관계없이 나안시력 호전효과를 기대할 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 난시 각막굴절교정 렌즈는 기존 구면 각막굴절교정 렌즈와 함께 근시 및 난시 교정에 유용하고 효과적인 치료로 생각되며, 향후 더 많은 환자들을 대상으로 한 전향적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Cheung SW, Cho P. Subjective and objective assessments of the effect of orthokeratology-a cross-sectional study. *Curr Eye Res* 2004;28:121-7.
- 2) Tahhan N, Du Toit R, Papas E, et al. Comparison of reverse-geometry lens designs for overnight orthokeratology. *Optom Vis Sci*

2003;80:796-804.

3) Chan B, Cho P, Cheung SW. Orthokeratology practice in children in a university clinic in Hong Kong. *Clin Exp Optom* 2008;91:453-60.

4) Cheung SW, Cho P, Chan B. Astigmatic changes in orthokeratology. *Optom Vis Sci* 2009;86:1352-8.

5) Mountford J, Noack D. Corneal topography and orthokeratology: post-fit assessment. *Contact Lens Spectrum* 2002;17:6. <http://www.clspectrum.com/articleviewer.aspx?articleID=12163>. Accessed November 11, 2014.

6) Park YK, Lee JS, Lee JE. Correction of limbus-to-limbus corneal astigmatism with toric orthokeratology lenses. *J Korean Ophthalmol Soc* 2013;54:502-7.

7) Choi JH, Ryu JW, Lee YC, Kim HS. An analysis of correlation with visual acuity, refractive error and corneal astigmatism after wearing of reverse geometry lenses. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:1266-73.

8) Nichols JJ, Marsich MM, Nguyen M, et al. Overnight orthokeratology. *Optom Vis Sci* 2000;77:252-9.

9) Mountford J. An analysis of the changes in corneal shape and refractive error induced by accelerated orthokeratology. *International Contact Lens Clinics* 1997;24:128-43.

10) Fan DS, Rao SK, Cheung EY, et al. Astigmatism in Chinese pre-school children: prevalence, change, and effect on refractive development. *Br J Ophthalmol* 2004;88:938-41.

11) Kleinstein RN, Jones LA, Hullett S, et al. Refractive error and ethnicity in children. *Arch Ophthalmol* 2003;121:1141-7.

12) Chen C, Cho P. Toric orthokeratology for high myopic and astigmatic subjects for myopic control. *Clin Exp Optom* 2012;95:103-8.

13) Chen CC, Cheung SW, Cho P. Toric orthokeratology for highly astigmatic children. *Optom Vis Sci* 2012;89:849-55.

14) Chen C, Cheung SW, Cho P. Myopia control using toric orthokeratology (TO-SEE study). *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013;54:6510-7.

15) Soni PS, Horner DG. Orthokeratology. In : Bennett ES, Weissman BA, eds. *Clinical contact lens practice*. Philadelphia: JB Lippincott, 1993; chap. 49.

16) Joe JJ, Marsden HJ, Edrington TB. The relationship between corneal eccentricity and improvement in visual acuity with orthokeratology. *J Am Optom Assoc* 1996;67:87-97.

17) Yun YM, Kim MK, Lee JL. Change of corneal parameters after removing reverse geometry lens in moderate degree myopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:1478-85.

18) Davis WR, Raasch TW, Mitchell GL, et al. Corneal asphericity and apical curvature in children: a cross-sectional and longitudinal evaluation. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:1899-906.

19) Horner DG, Soni PS, Vyas N, Himebaugh NL. Longitudinal changes in corneal asphericity in myopia. *Optom Vis Sci* 2000;77:198-203.

= 국문초록 =

1.5 디옵터 이상의 각막 난시에서 난시 각막굴절콘택트렌즈의 효과

목적: 1.5 디옵터(D) 이상의 각막난시를 가진 근시 환자에게 난시 각막굴절교정 렌즈의 효과를 알아보려고 하였다.

대상과 방법: 각막난시로 인해 구면 각막굴절교정 렌즈의 처방이 불가능하거나 실패하여 난시 각막굴절교정 렌즈(Toric Ortho-K LK™, Lucid Korea, Seoul, Korea)를 처방 받아 6개월 이상 착용한 17명 24안을 대상으로 착용 전후 시력, 굴절이상, 각막변화와 함께 각막 및 굴절 난시와 렌즈 난시, 그리고 각막난시와 나안시력 호전 정도와의 상관관계를 알아보았다.

결과: 렌즈 착용 후 나안시력(logMAR)은 0.93 ± 0.13에서 0.09 ± 0.07로 의미 있게 호전되었다($p < 0.001$). 구면굴절 이상값($p < 0.001$), 원주굴절 이상값($p = 0.008$), 구면대응값($p < 0.001$)은 모두 유의한 감소를 보였다. Simulated K (Sim K) 값은 모두 유의하게 편평해진 변화를 보이고($p < 0.001$), 편심률은 유의하게 감소되었으나($p < 0.001$), 각막난시는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p = 0.803$). 렌즈난시는 각막난시와는 유의한 상관관계를 보였으나($r = 0.526, p = 0.012$), 굴절난시와는 상관관계가 없었으며($r = 0.218, p = 0.329$), 각막난시의 정도는 나안시력 호전 정도와는 연관성이 없는 것으로 나타났다($r = 0.1804, p = 0.399$).

결론: 구면 렌즈의 처방이 어려웠던 각막난시 환자에서 난시 각막굴절교정 렌즈는 근시 및 난시 교정에 유용하여 효과적인 치료로 생각되며, 렌즈의 난시도는 각막난시도와 관련성이 높았고, 각막난시의 정도가 높더라도 나안시력 호전에는 영향을 끼치지 않았다. <대한안과학회지 2015;56(6):830-834>