

역기하렌즈(Reverse Geometry Lens)의 굴절교정시 각막 편심률(Eccentricity)의 변화

이석주 · 박성종 · 전영윤*

순천청암대학 시광학연구소

*원광보건대학 안경광학과

투고일(2010년 5월 7일), 수정일(2010년 6월 9일), 게재확정일(2010년 6월 19일)

목적: 본 연구에서는 역기하렌즈(Reverse Geometry Lens; RGL)의 근시교정효과와 각막편심률 변화의 상관관계를 알아보고자 하였다. **방법:** 3개월 이상 역기하렌즈를 지속적으로 착용한 학령기 아동 23명(46안) 중, 렌즈의 파라미터(parameter)가 다른 두 종류의 렌즈를 착용한 학령기 아동을 각각 Group I과 Group II로 나누고, 각각의 그룹에서 역기하렌즈의 착용 전, 착용 1주일, 착용 1개월, 착용 3개월 시점에서 각막정점으로 부터 10°, 20°, 30° 범위의 편심률을 측정하였다. 역기하렌즈 교정 이후의 나안시력, 등가구면 굴절력, 각막 굴절력을 측정하여 각막의 편심률의 변화와의 상관관계를 조사하고 이에 대한 통계학적 유의성을 조사하였다. **결과:** Group I과 Group II의 각막정점으로부터 10° 범위에서 착용 후 1주일에서 통계학적 유의성($p=0.03$, $t=-2.29$)이 있었으나, 20°, 30° 범위에서는 통계학적 유의성이 없었다($p>0.05$). 각막편심률의 변동에 대한 교정시력과 상관관계는 Group II의 착용 후 1주일에서 비교적 크게 나타났다($r=-0.36$, $p=0.00$, $t=6.5$). Group II의 착용 1주일에서 편심률과 각막곡률반경의 변화에 대한 상관관계는 $r=-0.36$, $p=0.00$, $t=6.5$ 이며, 편심률과 등가구면 굴절력의 변화에서는 $r=-0.72$, $p=0.00$, $t=-70.5$ 로 높은 상관관계를 보였다. **결론:** 각막편심률의 변화로 본 각막교정굴절효과는 착용 후 1주일에서 상관관계가 높았으며, 단기효과증진에 대한 원인을 규명하는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

주제어: 각막 편심률, 각막지형도, 각막정점, 역기하 렌즈

서 론

1940년대 미국에서 각막굴절교정학(Orthokeratology)의 개념이 시작된 이후 1996년 미국의 검안사(Optomtrist)인 Reim은 4중 커브 디자인(4 Curve Lens design) 개발하여 드림렌즈(Dreim® Lens)로 명명하였다. 각막굴절교정술의 초기에는 일반 RGP렌즈의 곡률반경을 변형시켜 사용하다가 1962년 Jessen^[1]에 의해 Orthofocus란 이름으로 도입된 이후 산소투과성을 높이고, 각막에 무리를 주지 않으면서 좀 더 가파른 곡률반경을 갖는 역기하렌즈(Reverse Geometry Lens)가 사용되고 있다^[2]. 역기하렌즈는 일시적으로 각막 곡률을 변화시켜 각막을 평편화함으로써 근시를 감소 또는 제거하는 렌즈이다. 중심부의 Optic Zone, 중심주변부의 Reverse Curve, Alignment Curve, 주변부의 Peripheral Curve의 4부분으로 나뉘며 렌즈의 제원 및 피팅(Fitting)방법은 렌즈의 특성에 맞게 개발되고 있다.

현재 가장 많이 처방되는 역기하렌즈인 Paragon CRT®

렌즈는 Alignment Curve에 해당하는 부위를 Landing Zone이 중요한 역할을 하는데, Landing Zone은 렌즈가 각막에 안전하게 자리 잡도록 하고 중심을 잡는데 도움을 준다. 또한, 외부로부터 오는 충격을 최소한으로 줄여주는 역할을 하게 된다. LZA(Landing Zone Angle)은 렌즈의 수평으로부터 측정된 각도이며, 렌즈의 들림을 크게 또는 작게 하여 렌즈의 중심부위가 각막에 부드럽게 접촉하도록 유도함으로써 가장자리 들림(Edge Lift) 작용을 한다^[3]. LZA가 작으면 Alignment Zone이 각막에 밀착되어 가장자리 들림이 적으며, 역기하렌즈로 인한 각막중심부의 눌림이 적어지게 된다.

최근, 역기하렌즈 개발은 검사자에게는 간편한 피팅방법을 제공하고, 피검사자에게는 교정효과가 지속되며 이물감을 느끼지 않는 정교한 피팅방법이 개발되어 각막굴절교정 효과를 높이고 있다. 역기하렌즈의 착용 기간에 따른 근시교정 효과에 대한 연구는 국내외에서 활발하게 수행되어 보고되고 있으며, 특히 역기하렌즈 착용 후 1주일

부터 근시교정 효과가 나타나기 시작하여 6개월 후에도 근시교정 효과가 지속됨을 장 등^[4]은 보고하였으며, Swarbrick^[5]과 위 등^[6]은 역기하렌즈 렌즈 착용 1개월 후와 3개월 후에 근시교정 효과가 나타남을 보고하였다. 또한 각막 편심률(Eccentricity)의 변화는 각막정점으로부터 10°, 20°, 30° 범위에서 주변부로 갈수록 증가하며^[7], 각막의 평균 편심률은 0.466 ± 0.377 ^[8]이며, 중심부의 평균 각막 곡률반경은 7.77 ± 0.25 mm^[9]로 알려져 있다. 국내에서는 안과를 중심으로, 나이가 어려 기존의 굴절교정수술을 할 수 없는 아동과 굴절수술을 선호하지 않은 성인에게 역기하렌즈를 시술하는 경우가 점차 늘어나고 있다.

본 연구에서는 역기하렌즈의 착용 중 변화될 수 있는 여러 변수 중 각막 편심률의 변화와 각막굴절교정과 관계에 대해 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상자 선정

2007년 5월부터 2009년 8월까지 역기하렌즈를 착용한 자 중, 3개월 이상 추적 가능하고 착용 3개월 시점에서 역기하렌즈를 제거한 나안시력이 1.0인(한천석식 3 m용 시표) 이상인 아동 및 청소년 23명(46안)을 대상으로 하였다. 렌즈의 착용시점은 렌즈 피팅 과정을 거쳐 1일간 시험 착용 시키고 다음날 재조정하여 피팅에 문제가 없을 때를 기준으로 하였다.

본 연구에 사용된 렌즈는 Ortho-K LKTM lens(Lucid Korea, Korea)와 Paragon CRT[®] 100 Lens(Paragon Vision Sciences, USA)였으며, 피검사자를 착용렌즈에 따라 Ortho-K LKTM lens를 착용한 아동 및 청소년은 Group I으로, Paragon CRT[®] 100 Lens를 착용한 아동 및 청소년은 Group II로 구분하였다. Group I은 11명(22안)이었으며 평균나이 13.3 ± 5.4 세 이었고 최저 9세, 최고 18세였다. Group II는 12명(24안)이었으며 평균 나이는 13.2 ± 2.3 세였으며 최저 9세, 최고 16세로 Table 1과 같다.

2. 편심률(Eccentricity) 및 나안시력, 굴절검사의 측정

본 연구에서는 각막의 정점으로부터 10°, 20° 그리고 30° 범위의 편심률을 측정하기 위하여 각막지형도검사기(Oculus Co., Keratograph V 1.65, Germany)를 이용하였다. 각막 정점으로부터 각각 10°, 20°, 30° 범위에서 이측, 비측, 상측, 하측의 편심률을 측정하고 평균값을 기록하였다. 나안시력 및 역기하렌즈 제거 후 시력측정은 3m 거리에서 한천석식 시력표를 이용하였고, 자동굴절력계(RK-5, Canon, Japan)를 이용하여 등가구면 굴절력과 각막 곡률반경을 동일한 검사자에 의해서 측정하였으며, 착용 후

Table 1. Demographics of group I and group II

	Group I	Group II
Number of eyes	22 eyes	24 eyes
Age(years), (Range)	$13.3 \pm 5.4(9 \sim 18)$	$13.2 \pm 2.3(9 \sim 16)$
Uncorrected visual acuity	0.19 ± 0.13	0.11 ± 0.06
Spherical equivalent (D)	-3.22 ± 1.33	-3.73 ± 1.04
Average Cornea Radius (mm)	7.71 ± 0.15	7.81 ± 0.15

1주, 1개월, 그리고 3개월째 시점에서 변화량을 측정하였다. Table 1에서와 같이 나안 시력은 Group I에서 0.19 ± 0.13 , Group II에서 0.11 ± 0.06 이었고, 등가구면 굴절력은 Group I에서 평균 -3.22 ± 1.33 D, Group II에서 -3.73 ± 1.04 D이었다. 평균 각막곡률반경은 Group I에서 7.71 ± 0.15 mm, Group II에서 7.81 ± 0.15 mm이었다.

측정결과에 대한 통계처리는 Origin 6.1을 프로그램을 사용하였으며, 각막정점으로부터 각각 10°, 20°, 30° 범위에 대한 편심률에 대해 나안시력, 등가구면굴절력, 각막곡률반경과의 상관관계에 대한 데이터의 유의성을 paired-t test를 이용해 검증하였으며, 유의수준 0.05 미만 일 때 통계적인 유의성이 있다고 정의하였다.

3. 역기하렌즈의 피팅

1) Group I

Table 2에 명기한 바와 같이 Group I의 렌즈는 4 영역으로 나뉘며, 직경이 10.2 mm, 중심두께가 0.16 mm, 렌즈곡률반경 영역이 6.1 mm, 역기하커브(Reverse Curve) 영역이 0.6 mm, 정렬커브(Alignment Curve)의 영역이 1.05 mm, 주변부커브(Peripheral Curve)의 영역이 0.4 mm인 렌즈이다.

렌즈 곡률반경은 각막을 눌러주는 역할을 하며 Reverse Curve는 눌러진 각막층이 밀려들어가는 공간 역할을 하며 각막굴절력의 교정효과를 지속시키는 역할을 한다^[3]. 또한 정렬커브가 각막에 부드럽게 접촉되도록 기울기를 적절히 조절하는 역할을 한다. 정렬커브는 렌즈가 각막의 중심에 안정적으로 위치할 수 있도록 렌즈를 정렬시키며, 시력교정효과를 강화하는 역할을 한다. 주변부 커브는 렌즈를 빼기 쉽게 하며, 눈물순환을 돕기 위한 렌즈 엣지(Lens Edge)를 부양시키는 역할을 한다.

2) Group II

Group II의 형상은 중심부로부터 Optic Treatment zone (6 mm), Return zone(1 mm), Landing Zone, 그리고 Posterior Edge Ellipse 로 구성되어 있으며 Table 2에 정리

Table 2. Characteristics of reverse geometry lens which belong to group I and group II

	DIA(mm)	CT(mm)	BC(mm)	RC(mm)	AC(mm)	PC(mm)
Group I	10.2	0.16	6.1	0.6	1.05	0.4
Group II	10.5	0.167	6.0	1.0	Landing Zone	Posterior Edge Ellipse

DIA; Diameter, CT; Center Thickness, BC; Base Curve, RC; Reverse Curve, AC; Alignment Curve, PC; Peripheral Curve.

Table 3. Changes of corneal eccentricity in 10° from cornea apex

	Duration			
	baseline	1 week	1 month	3 months
Group I	0.38±0.15	-0.71±0.28	-0.75±0.29	-0.71±0.46
Group II	0.33±0.17	-0.43±0.32	-0.76±0.30	-0.93±0.30
Average	0.35±0.16	-0.55±0.33	-0.76±0.28	-0.85±0.37
t		-2.29	-0.02	1.41
p-value		0.03	0.98	0.18

Table 5. Changes of corneal eccentricity in 30° from cornea apex

	Duration			
	baseline	1 week	1 month	3 months
Group I	0.51±0.14	0.15±0.29	-0.75±0.29	-0.21±0.37
Group II	0.43±0.15	0.14±0.32	-0.76±0.30	-0.29±0.26.
Average	0.53±0.12	0.14±0.30	-0.13±0.36	-0.23±0.31
t		0.29	-1.24	1.13
p-value		0.76	0.22	0.27

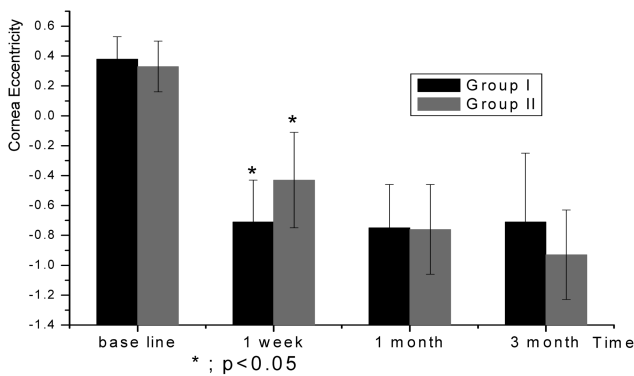


Fig. 1. Changes of eccentricity at 10° from corneal apex between group I and group II for 1 week wearing of RGL.

Table 4. Changes of corneal eccentricity in 20° from cornea apex

	Duration			
	baseline	1 week	1 month	3 months
Group I	0.41±0.18	-0.44±0.42	-0.75±0.29	-0.61±0.54
Group II	0.43±0.15	-0.37±0.32	-0.76±0.30	-0.86±0.28
Average	0.42±0.16	-0.41±0.37	-0.66±0.40	-0.77±0.40
t		-0.24	0.73	1.16
p-value		0.81	0.47	0.26

하였다.

초기 피검자가 착용한 역기하렌즈는 각막의 윤부와 윤부 사이에 놓이며, Optic Treatment zone 4 mm 이상의 중심부 고임(Central pooling)을 나타냈으며, Return Zone 1 mm 정도의 투명하게 보이는 플로레신 패턴을 보이도록

처방하였다. Landing Zone 가장자리는 각막과 접하며 렌즈의 끝부분은 적절한 Edge Lift가 되도록 처방하였다. 순목시 1.0~2.0 mm의 움직임이 있도록 처방하였으며, 피검자는 취침 전 10분 이상 역기하렌즈를 착용토록 하여 이상여부를 확인한 후, 역기하렌즈를 착용한 상태에서 7 시간 이상 수면을 취하도록 하였다.

결과 및 고찰

1. 각막정점으로부터 10°, 20°, 30° 범위에서의 편심률

역기하렌즈를 착용하기 이전과 1주일, 1개월, 3개월 동안 렌즈를 착용했을 때의 각막정점으로부터 10°에서 각막 편심률의 변화를 측정하였을 때 각막정점으로부터 10° 범위에서 나안의 각막 편심률은 Group I에서 0.38±0.15이고 Group II에서는 0.33±0.17이었다(Table 3, Fig. 1).

1주일 동안 착용하였을 경우 Group I과 Group II에서 통계적 유의한 차이가 있었다(p=0.03, t=-2.29). 그러나 착용 1개월 및 3개월 후에서 Group I과 Group II 두 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>0.05). Table 4에서는 각막정점 20° 범위에서 역기하렌즈 착용전과 착용 후 1주일, 1개월, 3개월에서 각막편심률의 변화를 나타내고 있다. Group I과 Group II에서 착용 후 1주일(p=0.81, t=-0.24)에 편심률의 감소를 보이다가 착용 후 1개월(p=0.47, t=0.73), 3개월(p=0.26, t=1.16)까지 큰 변화가 없음을 알 수 있었고 통계학적 유의성은 없었다. Table 5에서는 각막정점 30° 범위에서 역기하렌즈 착용 전과 착용 후 1주일(p=0.76), 1개월(p=0.22), 3개월(p=0.27)에서의 각막 편심률의 변화를 나타내고 있다. Group I과

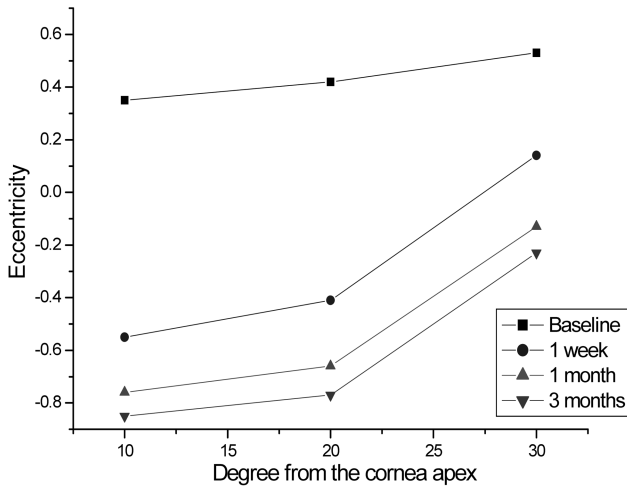


Fig. 2. The Changes of average eccentricity for RGL wearers for 1 week, 1 month and 3 months at the 10°, 20° and 30° from the cornea apex.

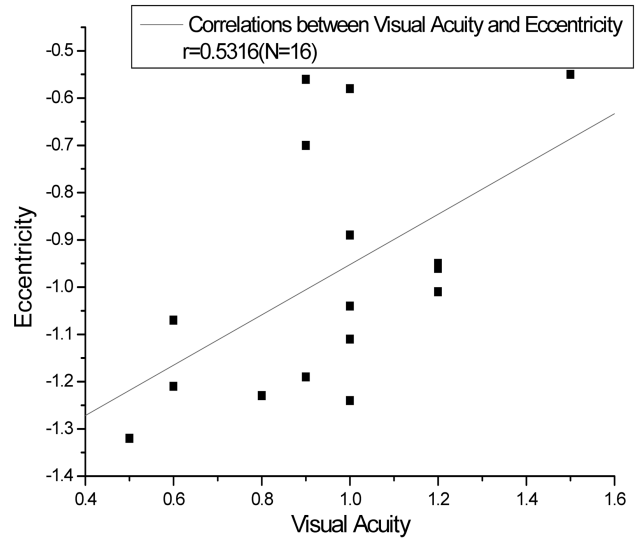


Fig. 3. Correlations between visual acuity and eccentricity at RGL 3 months wearing from group II.

Group II와의 차이에 대한 통계학적 유의성은 없었다 ($p>0.05$). Fig. 2에서는 Group I와 Group II의 평균 각막 편심률에 대해서 역기하렌즈 착용 전과 착용 후 1주일, 착용 후 1개월, 착용 후 3개월의 변화량을 나타내었다. 착용 후 1주일, 착용 후 1개월, 착용 후 3개월 모두에서 각막의 정점으로부터 10°와 20° 범위에서 급격한 편심률의 변화를 보였으나 각막정점으로부터 30° 범위에서 편심률의 변화량이 적었다.

2. 각막정점으로부터 10° 범위에서의 편심률과 교정시력의 상관관계

역기하렌즈 착용 후 Group I의 편심률과 교정시력과의 상관관계는 1주일($r=0.12$), 1개월($r=0.01$), 3개월($r=-0.01$)로 낮은 상관관계를 가졌다. Group II에서는 1주일($r=-0.36$), 1개월($r=0.43$), 3개월($r=0.53$)로 나타나 착용시간이 많아질수록 교정시력과의 상관관계가 높은 것으로 조사되었고, Table 6에 정리하였다. 특히, 각막정점으로부터 10° 범위에서의 편심률의 변화와 교정시력과의 상관관계가 높았다(Table 6과 Fig. 3).

Nichols 등^[10]의 연구에서는 1주일 이내 빠른 교정효과

를 가져오며 렌즈 착용 후 1개월 후에 교정시력의 안정성을 발표하였으며 이것은 본 연구와 같은 결과였다. 김 등^[11]의 연구에서는 렌즈 착용 기간이 길어질수록 교정시력의 효과는 증대된다고 하였으나 본 연구의 결과, 착용 후 1개월 이상에서의 시력의 교정효과는 통계적으로 유의하지 않았다($p>0.05$). 이것은 김 등^[11]의 연구에서 렌즈 착용 후 추적관찰기간이 짧은 것으로 사료된다.

3. 각막정점으로부터 10° 범위에서의 편심률과 각막곡률 반경과의 상관관계

Group I에서 착용 후 1주일, 1개월, 3개월 착용 후의 각막곡률반경과 편심률과의 상관관계는 낮았다(Table 7). Group II에서 착용 후 1주일에서의 편심률과는 음의 상관관계($r=-0.30$)를 가지고 있었다(Table 7, Fig. 4). 김 등^[11]의 연구에서 렌즈 착용 이후의 각막곡률반경은 편평하게 변화되었으며 착용 후 1일, 착용 후 1주일간의 통계적 유의성이 있다고 보고하였다. 그러나, 본 연구에서는 두 그룹 모두 착용 후 1주일에서 통계적 유의성 있는 변화를 보였으나 착용 1개월 이후의 변화는 통계적 유의성이 없었

Table 6. Correlations between eccentricity and visual acuity between group I and group II

	Correlations between eccentricity and visual acuity	
	Group I	Group II
1 week	$p<0.05(t=11.5), r=0.12$	$p<0.05(t=6.5), r=-0.36$
1 month	$p<0.05(t=16.4), r=0.01$	$p<0.05(t=28.7), r=0.43$
3 months	$p<0.05(t=11.9), r=-0.01$	$p<0.05(t=30.4), r=0.53$

Table 7. Correlations between eccentricity and corneal radius from 2 groups, group I and group II

	Correlations between eccentricity and Corneal Radius	
	Group I	Group II
1 week	$p=0.01(t=2.78), r=0.07$	$p<0.05(t=4.81), r=-0.30$
1 month	$p=0.22(t=1.26), r=0.04$	$p=0.58(t=0.56), r=-0.07$
3 months	$p=0.56(t=-0.59), r=0.29$	$p=0.60(t=0.52), r=0.12$

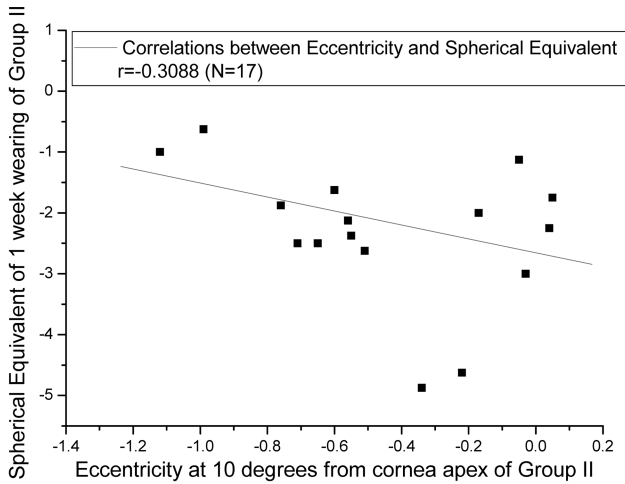


Fig. 4. Correlations between eccentricity of 10 degrees and corneal radius of 1 week wearing from group II.

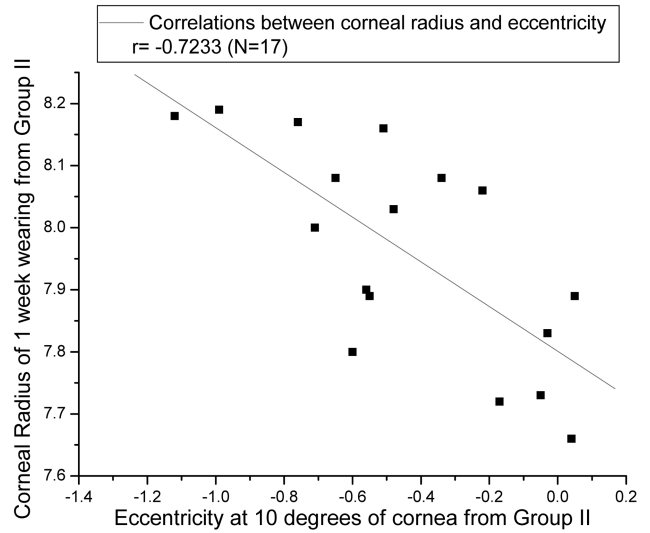


Fig. 5. Correlations between eccentricity of 10 degrees and spherical equivalent of 1 week wearing from group II.

다(Table 7).

렌즈를 착용함에 따라 편심률은 렌즈 착용 후 1개월까지는 Group I과 Group II에서 모두 (-)방향의 상관관계의 변화를 보였으나 착용 후 3개월에서는 (+)방향으로 바뀌었음을 알 수 있었다. 이것은 교정시력의 안정화되기까지 편심률의 변화와 각막곡률반경과의 변화가 음의 상관관계를 가지나 시력이 안정화되는 시점인 3개월에서는 편심률과 양의 상관관계를 가짐을 알 수 있었다(Table 7, Fig. 2, Fig. 4).

4. 각막정점으로부터 10° 범위에서의 편심률과 등가구면 굴절력과의 상관관계

등가구면 굴절력의 변화는 Group I과 Group II에서 착용 후 1주일, 1개월, 3개월간의 변화에 대한 통계적 유의성이 있었다(Table 8). 각막정점으로부터 10° 범위에서의 편심률과 등가구면 굴절력의 상관관계를 알아본 결과 Group I은 렌즈착용 1주일 후에 -0.17, 1개월 후에 -0.13, 3개월 후에 0.05이었으며, Group II는 각각 -0.72, 0.06, 0.16 이었다. 특히, Group II에서는 1주일 동안 착용 후에 편심률과 등가구면굴절력간의 상관관계가 높았다(Table 8, Fig. 5).

Table 8. Correlations between eccentricity and spherical equivalent from group I and group II

	Correlations between eccentricity and Spherical Equivalent	
	Group I	Group II
1 week	p<0.05(t=-87.2), r=-0.17	p<0.05(t=-70.5), r=-0.72
1 month	p<0.05(t=-87.3), r=-0.13	p<0.05(t=-45.3), r=0.06
3 months	p<0.05(t=-65.5), r=0.05	p<0.05(t=134.8), r=0.16

Mountford^[12]는 역기하렌즈 착용 이후의 등가구면 굴절력의 변화로 근시가 감소되었다고 보고하였다. 이것은 본 연구와 같은 결과였다. 그러나, 착용 후 기간과 다른 종류의 렌즈를 착용한 그룹간의 차이는 있었으며, 이것은 측정 오차, 측정대상자 숫자의 차이 등에 의한 것으로 사료된다.

결 론

각막 편심률의 변화로 본 역기하렌즈의 각막교정굴절효과는 각막정점으로부터 10° 범위에서 착용 후 1주일에서의 변화가 통계학적 유의성이 있었다(p=0.03, t=-2.29). 역기하렌즈의 Alignment Zone과 Peripheral Zone을 좀 더 다양하게 변화시킬 수 있는 Group II에서 각막의 편심률과 등가구면 굴절력(r=-0.72), 교정시력의 효과(r=-0.36), 각막의 곡률반경의 변화(r=-0.30)에 대한 상관관계가 Group I 보다 더 크게 나타났다. 그러나 1개월 이후의 편심률과의 비교변수에 대해서는 Group I과 Group II간에는 통계학적 유의성이 없었다(p>0.05). 또한 각막 편심률의 변동에 대한 교정시력과의 상관관계는 Group II의 착용 후 1주일에서 비교적 크게 나타났다(r=-0.36, p=0.00, t=6.5). Group II의 착용 1 주일에서 편심률과 각막곡률반경의 변화에 대한 상관관계는 r=-0.36, p=0.00, t=6.5이며, 편심률과 등가구면 굴절력의 변화에서는 r=-0.72, p=0.00, t=-70.5로 높은 상관관계를 보였다.

향후 착용 3개월 이후의 변화에 대한 고찰이 진행되어 역기하렌즈의 교정효과가 지속될 수 있는 파라미터(parameter)의 연구와 교정시력의 단기효과, 부작용에 대한 연구가 지속되어야 할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 2009년도 원광보건대학 교내연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] Jessen G., "Orthofocus technique", *Contacto*, 6:200-204 (1962).
- [2] Jeandervin M. and Barr J., "Comparison of repeat videokeratography in young myopic adolescents", *Int. Contact Lens Clin.*, 26:113-116(1999).
- [3] Rah M. J., Deng L., Johns L., and Lang J., "A comparison of multipurpose and conventional 2-step rigid gas-permeable solutions with Paragon corneal refractive therapy lenses", *Optometry*, Apr;80(4):193-196(2009).
- [4] 장지웅, 최태훈, 이하범, "역기하렌즈의 근시 교정효과와 안정성", *대한안과학회지*, 45:908-912(2004).
- [5] Swarbrick H. A., Wong G., and O'Leary D. J., "Corneal response to orthokeratology", *Optom. Vis. Sci.*, 75(11): 791-799(1998).
- [6] 위호영, 이담호, 김준모, "학동기 아동에서 Dream Lens(TM)의 유효성 및 안정성 평가", *대한안과학회지* 45:913-919(2004).
- [7] Fan L., Jun J., Jia Q., Wangqing J., Xinjie M., and Yi S., "Clinical study of orthokeratology in young myopic adolescents" *Int. Contact Lens Clin.*, 26(5):113-116(1999).
- [8] 장봉순, 오현진, 김정미, 원찬희, 마기중, "일산 소재 초중고 학생의 근시군과 비근시군의 각막 이심률 비교분석", *대한시과학회지*, 8:71-84(2006).
- [9] Guillon M., Lydon P. M., and Wilson C., "Corneal topography: a clinical model", *Ophthalmic Physiol. Opt.*, 6(1): 47-56(1986).
- [10] Nichols J. J., Marsich M. M., Nguyen M., Barr J. T., and Bullimore M. A., "Overnight orthokeratology", *Optom. Vis. Sci.*, 77(5):252-259(2000).
- [11] 김미영, 오현진, 변장원, 남상훈, 마기중, 심상현, "두 가지 직경의 Orthokeratology Contact Lens에서 굴절이상도와 각막형상 변화의 비교분석", *대한시과학회지*, 9:301-316(2007).
- [12] Mountford J., "An analysis of the changes in corneal shape and refractive error induced by accelerated orthokeratology", *Int. Contact Lens Clin.*, 24:128-143(1997).

The Change in Corneal Eccentricity on the Correction of Refractive Error using Reverse Geometry Lens

Seok-Ju Lee, Seong-Jong Park and Young-Yun Chun*

Vision Optics Lab., Chongam University

*Department of Ophthalmic Optics, Wonkwang Health Science University

(Received May 7, 2010; Revised June 9, 2010; Accepted June 19, 2010)

Purpose: In this study we investigated the correlation between the effect of myopia correction and the change of corneal eccentricity using reverse geometry lens. **Methods:** The 23 students (46 eyes) continuously wearing reverse geometry lens during 3 months were divided into Group I and Group II by different parameter fitting methods of wearing Reverse Geometry Lens. We measured a corneal eccentricity for Group I and Group II at 10°, 20°, and 30° positions from corneal apex before wearing reverse geometry lens, 1 week, 1 month, and 3 months after wearing reverse geometry lens. We also measured an uncorrected visual acuity, a spherical equivalent, and a corneal radius and analyzed the correlation between them and the change of corneal eccentricity using statistical significance test. **Results:** There were the statistical significances of a change of corneal eccentricity ($p=0.03$, $t=-2.29$) for Group I and Group II at 10 position from corneal apex in a week after wearing reverse geometry lens, but were not those ($p>0.05$) in 1 month, and 3 months after wearing reverse geometry lens. There were the statistical significances of correlation between the change of corneal eccentricity and a corrected visual acuity, and a corneal radius, respectively. Particularly, the high correlation between the change of corneal eccentricity and a corrected visual acuity ($r=-0.36$, $p=0.00$, $t=6.5$), and a spherical equivalent ($r=-0.72$, $p=0.00$, $t=-70.5$) for Group II in a week after wearing reverse geometry lens showed. **Conclusions:** We knew from these results that the high correlation between the effect of myopia correction and the change of corneal eccentricity in a week after wearing reverse geometry lens represented.

Key words: Corneal eccentricity, Topography, Corneal Apex, Reverse Geometry Lens