

RGP 콘택트렌즈의 진단적 피팅법에 의한 플랫폼한 피팅과 얼라인먼트 피팅 착용 전·후 각막 굴절력의 변화에 관한 연구

이대원¹, 김인숙^{2,*}

¹김안과병원, 서울 150-030

²초당대학교 안경광학과, 무안 534-701

투고일(2014년 04월 30일), 수정일(2014년 06월 2일), 게재확정일(2014년 6월 18일)

목적: 진단적 피팅법으로 우안에는 얼라인먼트 상태보다 1 D 플랫폼한 피팅의 RGP 콘택트렌즈를, 좌안에는 얼라인먼트 피팅의 RGP 콘택트렌즈를 착용시켜 2개월 후 착용 전·후의 각막 굴절력을 비교하고 선폭도를 조사 하였다. **방법:** 각막형상의 변화가 없는 경우를 대상으로 하기위해 콘택트렌즈를 처음 착용하면서 안질환이나 안과적 수술경험이 없으며 눈물양이 정상인 서울시내 중·고등학생 20명, 40안을 대상으로 RGP 콘택트렌즈 착용전의 각막 굴절력을 검사하고 10일 후 적응여부 검사와 각막 상태 검사를 통해 지속적인 착용여부를 확인한 뒤 하루 평균 8시간 이상을 착용시키고 2개월 후 각막 굴절력을 검사하여 비교 분석하였다. **결과:** 얼라인먼트 상태보다 1 D 플랫폼한 피팅 렌즈를 착용한 우안의 2개월 후 각막중심 굴절력은 43.84 ± 1.33 D, 플랫폼 K 도수는 43.05 ± 1.29 D, 스틱프 K 도수는 44.61 ± 1.42 D로 착용 전의 각막중심 굴절력보다 감소하여 변화량이 컸다($p < 0.001, 0.001, 0.047$). 양주경선의 편심률(e-value) 또한 변화량이 많았다($p = 0.037, 0.015$). 얼라인먼트 피팅 렌즈를 착용한 좌안의 착용 2개월 후 각막 중심 굴절력은 44.40 ± 1.26 D, 플랫폼 K 도수는 43.57 ± 1.2 3D, 플랫폼 K e-value는 0.58 ± 0.05 로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p = 0.769, 0.614, 0.181$). 그러나 스틱프 K 굴절력은 45.25 ± 1.36 , 스틱프 K e-value는 0.45 ± 0.18 로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p = 0.018, 0.027$). **결론:** 렌즈 편안함 착용감, 선명한 시력, 눈의 건조감의 항목을 종합하여 선폭 피팅법을 조사하였을 때 우안 얼라인먼트 상태보다 1 D 플랫폼한 피팅 렌즈를 선택한 사람이 6명(30%), 좌안 얼라인먼트 피팅 렌즈를 선택한 사람이 14명(70%)으로 좌안 얼라인먼트 피팅 렌즈를 선택한 착용자가 많았다. RGP 렌즈의 피팅은 정확한 검사를 요구하며 환자의 각막에 적합한 얼라인먼트 피팅을 처방하여야 한다.

주제어: 진단적 피팅법, 얼라인먼트 피팅, 플랫폼 피팅, 렌즈 선폭도, 각막 굴절력

서 론

RGP 콘택트렌즈는 광학적으로 각막난시의 교정효과가 좋아 일반적인 소프트 콘택트렌즈에 비하여 교정시력이 좀 더 선명한 것으로 알려져 있다.^[1] 많은 장점으로 현재 고도 굴절 이상안, 고도 각막 난시안, 부정 난시안, 원추 각막용 렌즈, 각막 교정술에 사용되는 Orthokeratology 렌즈, 노안 보정용 다초점 렌즈 등으로 그 활용 범위가 넓혀지고 있다.^[2,3]

그러나 RGP 콘택트렌즈는 처음 착용하였을 때 착용감이 나빠 적응하는데 오랜 시간이 걸리며 soft 렌즈보다 정확한 처방이 요구되고, 정확한 처방을 하더라도 안검의 장력이나 이물에 의한 렌즈 변수(parameter) 변화, 렌즈 뒤틀림이 나타날 수 있다. 이로 인해 각막왜곡이 나타나서 RGP 콘택트렌즈를 장시간 착용 후 렌즈를 제거하고 안경

착용 시 흐림이나 잔여난시로 인한 시력 교정 효과의 저하도 나타날 수 있는 단점도 있다.^[4] 가장 이상적인 RGP 렌즈의 위치는 렌즈를 착용하였을 때 렌즈의 끝이 상안검 아래에 위치하게 하는 경우가 제일 이물감이 적다라고 알려져 있다(upper attachment fit).^[1] 그러나 잘못된 피팅으로 콘택트렌즈와 안검이 많이 접촉하여 너무 많이 올라가면 렌즈 움직임이 좋지 않고, 렌즈가 각막 윗부분을 눌러 각막이 비정상적으로 변형이 일어날 수 있다.

RGP 콘택트렌즈의 피팅은 안검과 콘택트렌즈의 접촉부위와 그 위치에 따라 상안검에 렌즈가 부착되는 안검 부착형 피팅(lid attachment fitting)과 상하 안검 사이에 렌즈가 위치하는 안검사이 피팅(interpalpebral fitting)으로 나누어진다. 대체로 안검열 폭이 좁거나 안검 장력이 강할 때 안검 부착형 피팅을 적용하고 안검열 폭이 큰 경우 안검사이 피팅을 적용한다.^[5]

*Corresponding author: IN-Suk Kim, TEL: +82-61-450-1232, E-mail: iskim@Chodang.ac.kr

한국인은 RGP 콘택트렌즈 피팅 시 안검 부착형 피팅이 많이 적용되며, 안검과 접촉 부위가 넓고 타이트한 안검의 영향으로 렌즈가 상방으로 편위되는 경우가 많다.^[6] 특히, 안검의 힘이 강한 경우에 그 영향을 많이 받게 되며, 박 등^[6]은 안검 장력이 강한 한국인의 경우에는 변형 가능성이 높을 수 있다고 보고했다. 렌즈가 안검열 중앙에 위치 (interpalpebral fit)하게 되면 광학부와 동공이 일치하게 되어 시력이 잘 나오며, 야간 눈부심이나 비정상적인 각막의 뒤틸림이 없지만 렌즈의 가장자리가 상하 안검에 계속적으로 자극을 주어 착용감이 좋지 않을 수 있다. 또 렌즈가 아래로 처지는 것(inferior decentration)은 렌즈의 무게감 및 이물감을 많이 느끼고 정상적인 깜박임이 되지 않아 건조해지며 렌즈에 이물질이 끼는 등 좋지 않은 현상들도 생길 수 있다. 렌즈의 크기, 기본 만곡도, 주변부 및 가장자리 디자인 등 렌즈 변수의 조절로 렌즈의 위치를 완벽하게 잡을 수는 없으나 처방 받는 사람이 가장 편할 수 있는 위치를 찾아주는 것이 좋다.

한편, RGP 콘택트렌즈 처방 방법에는 시험착용 렌즈 사용 여부에 따라 진단적 처방법과 경험적 처방법이 있다.^[1] 진단적 피팅 평가는 각막 곡률값을 기준으로 콘택트렌즈 회사에서 공급하는 시험착용 렌즈를 착용한 후 동적 및 정적인 피팅 평가를 통하여 얼라인먼트(alignment)인 상태를 결정하게 된다. 경험적 피팅법은 많은 전문가들이 선호하는 피팅 방법으로 각막곡률 측정값을 기준으로 경험을 바탕으로 산술적 계산을 하여 베이스커브를 결정하고 눈물렌즈를 고려하는 'SAM(steeper add minus)-FAP(flatter add plus)의 원칙' 을 적용하여 최종처방도수를 결정하는 방법과 렌즈 회사 가이드라인을 이용하여 눈의 측정 결과 값을 렌즈 회사로 보내면 그 값을 토대로 렌즈를 제작하는 방법이 있다.^[1,6]

현재 콘택트렌즈 피팅을 위하여 각막곡률계(keratometer)를 많이 이용하고 있는데 각막곡률계는 각막이 정상 범위(40~46 D)의 곡률을 갖고 두 주경선이 정확히 90%를 이루는 구원주형이라는 가정 하에 측정이 이루어져 전형적인 구원주형으로부터 벗어난 각막을 측정하는데 유용하지 못하며, 중심부 각막에서 가장 편평한 축의 각막 곡률치(flattest K)와 가장 가파른 축의 각막 곡률치(steepest K)를 구할 수 있어 중심부 각막에서의 각막 난시에 대한 정보를 제공한다.^[7] 그러나 각막 곡률계 측정값을 이용한 RGP 콘택트렌즈의 피팅은 각막곡률계가 각막 중심부의 3 mm 내외만을 측정하기 때문에 각막 주변부에 대한 정보가 배제되게 된다. 이러한 문제점이 RGP 콘택트렌즈 착용 성공률이 높지 않은 이유 중의 하나가 될 수 있다. 그러므로 보다 더 정확한 RGP 콘택트렌즈의 처방을 위해서는 각막 전반의 형태를 보다 세밀하게 평가 할 수 있는 검사가 필

요한데 임상적으로 가장 유용한 것 중의 하나가 각막 지형도 검사이다.^[9]

각막 지형도 검사(corneal topography)는 각막 곡률계보다 넓은 범위의 각막측정이 가능하고 각막형상의 왜곡여부를 관찰하기 용이하며, 렌즈 착용으로 인한 각막형상의 변화 여부를 측정하기 위하여 많이 이용하고 있다.^[10] 김 등^[13]의 연구에 의하면 우리나라 콘택트렌즈 시장에서 RGP 콘택트렌즈는 12% 점유율을 차지하고 있으나 RGP 콘택트렌즈 착용 상태 평가는 RGP 콘택트렌즈 피팅 가이드와 제조회사별 피팅 매뉴얼에 의한 육안 검사가 68%에 이르고 fluorescein 평가는 4% 정도만 이루어지고 있는 실정이다.^[11] 이와 같은 현상은 육안 검사가 피팅이 쉽고 초기 착용감이 좋아 고객의 적응이 쉬워 안경사가 선호한 것으로 추론된다. 렌즈 회사 피팅 매뉴얼에 의한 피팅은 주로 on K값에 의한 것으로 안검폭이 작고 안검의 힘이 타이트한 경우에는 의도하지 않아도 안검 부착형 피팅이나 플랫한 피팅이 될 수 있다. 하지만 fluorescein 평가를 통한 피팅이 정확히 이루어지지 않으므로 해서 RGP 콘택트렌즈를 착용하고 제거하였을 때 각막 형태와 굴절력의 변화에 의해 안경을 썼을 때 흐림과 복시를 호소하는 경우가 있다.^[11]

하지만, 아직까지 RGP 콘택트렌즈 처방이 과도하게 플랫한 피팅이 되어 중심안정이 되지 않은 경우나 의도하지 않게 안검 부착형이면서 플랫한 피팅일 경우의 각막형상의 변화를 연구한 논문이 많지 않고 참고 자료로 삼을 수 있는 기초자료도 또한 많지 않은 실정이다.

따라서 본 연구는 안경사가 실무에서 가장 필요로 하는 피팅에 있어서 진단적 피팅법에 의한 방법으로 우안에는 얼라인먼트 상태보다 1 D 플랫한 피팅의 RGP 콘택트렌즈를 착용하고 좌안에는 얼라인먼트 피팅의 RGP 콘택트렌즈를 착용하여 2 개월 후에 착용 전과의 각막 굴절력을 비교하고 선호도를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상 및 방법

본 연구는 콘택트렌즈의 장기간 착용으로 인한 각막형상의 변화가 없는 경우를 대상으로 하기 위해 콘택트렌즈를 처음 착용하면서 RGP 콘택트렌즈 착용에 문제가 될 특별한 안질환이나 안과적 수술 경험이 없으며 눈물양이 정상인 서울 시내 중학생 남녀 각 5명씩 10명과 고등학생 남녀 각 5명씩 10명으로 하여 모두 40 안을 대상으로 실시하였다.

연구 대상자의 우안에는 최종 얼라인먼트 피팅보다 1 D 플랫한 피팅을 처방하고 좌안에는 최종 얼라인먼트 피팅

Table 1. Means and standard deviation for corneal index at baseline

	OD	OS	p-value
Central power(D)	44.43±1.15	44.37±1.18	0.641
Flat K power(D)	43.57±1.12	43.61±1.21	0.679
Steep K power(D)	45.12±1.35	45.43±1.36	0.120
Flat K e-value	0.58±0.06	0.58±0.06	0.232
Steep K e-value	0.57±0.11	0.55±0.06	0.409

을 처방하여 피팅 용이성을 관찰하였으며 2 개월 착용 전 후의 각막 곡률과 각막 굴절력을 평가하고 선호도를 조사하였다.

본 연구에 사용된 렌즈는 Boston XO(hexafocon A)재질의 EXTRA(lucid korea) RGP 콘택트렌즈로서 매일 사용하는 근시, 원시용 단일 초점 렌즈로 UV 차단 특성을 가지며 Dk가 $100 \times 10^{-11}(\text{ml O}_2)/(\text{cm}^2)/(\text{ml})(\text{sec})(\text{mmHg})$ 의 렌즈이다.

렌즈의 전면은 구면, 후면 광학부는 구면, 후면 주변부는 비구면 디자인으로 전체 직경은 9.6 mm 광학부 직경은 8.0 mm이고 중심두께는 0.16 mm(-3.00 D기준)이다(Table 1). 대상자들은 RGP 콘택트렌즈를 하루 8 시간 이상 매일 착용하였으며 LK cleaner(휴먼바이오, Korea)를 이용하여 매일 세척하고 Procure(Menicon, France)에 6 시간 이상 보관한 후 식염수로 헹구어서 착용하도록 동일하게 교육하여 실시하도록 하였다.

2. RGP 콘택트렌즈 피팅 평가

1) 베이스커브 결정

양안에 시험착용 렌즈를 착용하고 진단 피팅 평가를 실시하였다. 진단 피팅에 사용한 시험착용 렌즈 도수는 -3.00 D 이고 베이스커브는 7.10~8.50 mm 로 0.05 mm단 위이다. 자동 각막곡률계(HRK-7000A, Huvitz co, Korea)를 사용하여 대상자의 각막곡률을 3 회 측정된 후 on K의 방법을 기준으로 선정된 베이스커브의 시험렌즈를 착용하였다. 피검사자가 정상적인 순목을 할 적응시간을 주기 위해 1 시간을 기다리고 Fluorescein을 점안한 후 세극 등 현미경(Fs-3v, Nikon, Japan)을 이용하여 코발트블루 조명으로 관찰하였다.

피팅 평가는 적응시간을 주기위해 1 시간 후, 10 일 후 총 2 회 실시하였고 1 차 평가 시 시험착용 렌즈를 사용하였고 2 차 평가는 실제 처방된 렌즈를 사용하였다.

교정시력이 1.0 이상이거나 장용안경의 교정시력보다 좋은 경우와 렌즈가 얼라인먼트 피팅된 상태를 기본 처방으로 결정하고 그 상태에서 우안은 1 D만큼 플랫한 상태

로 하고 좌안은 얼라인먼트 상태를 최종 처방으로 결정하였다. 이때 동적인 피팅은 눈을 깜박인 후 렌즈 움직임, 즉 제자리로 돌아오는 속도와 유형, 안정성 등을 평가하였고 정적인 피팅은 렌즈가 각막위에 위치한 상태를 평가하는 것으로 중심부, 주변부로 나누어 플루레신 패턴으로 스티프, 얼라인먼트, 플랫으로 평가하였으며 또한 렌즈의 안정 위치가 안검유착인지 안검사이 인지를 확인하였다.

2) RGP 콘택트렌즈 처방 굴절력

시험착용렌즈를 1 시간 동안 착용하여 안정시키고 자동 굴절력계(HRK-7000A, Huvitz co, Korea)를 이용하여 굴절 이상 미교정량을 측정된 후 시험 안경세트를 이용하여 덧댐 보정을 실시하고 정간거리를 보상해준 덧댐 보정 값과 시험렌즈 도수를 더한 값을 처방하였다. 10 일후에 처방된 렌즈를 착용하고 시력이 1.0 이상이거나 안경착용보다 시력이 좋은 경우를 최종처방 도수로 결정하였다.

3. 각막 지형도 검사

대상자의 각막 표면의 형태 변화를 조사하기 위해 각막 지형도 검사계(Wavelight Allegro Topolyzer, Alcon, Germany)를 이용하여 렌즈 착용 전과 2 개월 후에 각막 지형도 검사를 실시하였다. 중심각막 굴절력(central power), 각막중심에서 직경 3 mm부분의 만곡도를 나타내는 simulated keratometry value인 simk's(steep K, flat K)와 편심률(eccentricity value, e-value)을 측정하였다.

4. 착용자 선호도 비교

렌즈 착용 시의 편안한 착용감, 선명한 시력정도, 눈의 건조감을 평가하여 매우 불만족 0~4점, 중간정도면 5~8 점, 매우 만족이면 9~10 점으로 양안을 비교하여 평점하게 하였다. 세 항목별 점수를 조사하고 종합적으로 어느 쪽 눈의 상태를 선호하는지 설문하였다.

5. 통계처리

측정된 검사 결과는 SPSS(version 14.OK for window)를 이용하여 통계 처리하였으며 플랫한 피팅과 얼라인먼트 피팅의 착용으로 인한 각막지수 변화의 유의성 및 착용전과 2 개월 후의 유의성, 선호도 비교의 유의성을 알아보기 위해 대응표본 t-검정(paired t-test)를 이용하였다. 이때 유의 수준(p-value)이 0.05 이하이면 통계적으로 유의한 차이가 있다고 판단하였다.^[20]

결과 및 고찰

서울 시내 중학생 남·녀 각 5명씩 10명 고등학생 남.

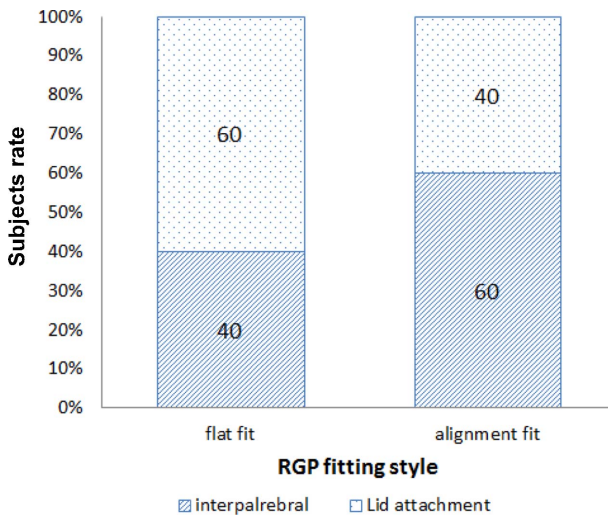


Fig. 1. Lens position on the eyes.

녀 각 5명씩 10명, 40 안을 대상으로 우안에 얼라인먼트 상태보다 1 D 플랫폼한 피팅, 좌안에 얼라인먼트 피팅의 콘택트렌즈를 각각 처방한 결과 콘택트렌즈 교정시력은 단안 1.0 이상, 우안 평균 등가구면 굴절력 -4.85 ± 1.45 D, 좌안 평균 등가구면 굴절력 -4.67 ± 1.60 D 이었다. 양안의 굴절 이상도는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다 ($p = 0.32$, $p = 0.35$). 렌즈 위치 상태에 따른 피팅으로 우안의 경우 안검 부착형 패턴을 보인 경우가 12명(60%)이고 안검사이 패턴을 보인 경우가 8명(40%) 이었다. 좌안의 경우 안검 부착형 패턴을 보인 경우가 8명(40%)이고 안검사이 패턴을 보인 경우가 12명(60%)을 나타냈다(Fig. 1).

렌즈 착용 전 양안의 굴절력 비교에 있어서 우안의 평균 각막 중심 굴절력은 44.43 ± 1.15 D, 좌안은 44.37 ± 1.18 D 이었고 스티프 K power는 우안은 45.12 ± 1.12 D, 좌안은 45.43 ± 1.36 D이고 플랫폼 K power는 우안은 43.57 ± 1.12 D, 좌안은 43.61 ± 1.21 D이며, 스티프 K e-value는 우안은

0.57 ± 0.11 , 좌안은 0.55 ± 0.06 이며, 플랫폼 K e-value는 우안은 0.58 ± 0.06 , 좌안은 0.58 ± 0.06 이었다. Table 1을 통해 알 수 있듯이 양안의 각막 지수가 통계학적으로 유의한 차이가 없는 것으로 볼 때 양안의 차이에 의해 미칠 수 있는 영향을 배제할 수 있었다.

렌즈 착용 전, 후의 양안 각막 굴절력의 값은 Table 2를 통해 알 수 있듯이 얼라인먼트 상태보다 1 D 플랫폼한 렌즈를 착용한 우안의 2 개월 후 각막중심 굴절력은 43.84 ± 1.33 D, Flat K power는 43.05 ± 1.29 D, Steep K power는 44.61 ± 1.42 D 로 착용 전의 각막중심 굴절력보다 감소하여 변화가 있었다 ($p = 0.000$, 0.001 , 0.047). 양주경선의 편심률(e-value) 또한 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p = 0.037$, 0.015). 얼라인먼트 피팅 렌즈를 착용한 좌안의 착용 2 개월 후 각막 중심 굴절력은 44.40 ± 1.26 D, 플랫폼 K power는 43.57 ± 1.23 D, 플랫폼 K e-value는 0.58 ± 0.05 로 변화가 거의 없었다($p = 0.769$, 0.614 , 0.181). 하지만 스티프 K power는 45.25 ± 1.36 D, 스티프 K e-value는 0.45 ± 0.18 로 변화를 보였다($p = 0.018$, 0.027).

또한 연구 대상자에게 2 개월 동안 렌즈를 착용하게 한 후, 렌즈의 편안한 착용감, 선명한 시력, 눈의 건조감을 0 점, 5점, 10점 세가지 기준으로 나누어 대답하게 하고 양안을 비교하여 조사하였다. 우안의 얼라인먼트 상태보다 1 D 플랫폼한 피팅의 렌즈의 편안한 착용감의 평균 점수는 6.25 ± 4.25 점, 선명한 시력은 평균 8.50 ± 2.85 점이었으며, 좌안 얼라인먼트 피팅의 편안한 착용감의 평균 점수는 6.50 ± 3.28 점, 선명한 시력은 평균 8.00 ± 2.51 점으로 두 항목 모두 통계학적으로 유의하지 않았다($p = 0.666$, 0.494). 그러나 눈의 건조감에 대한 평균 점수는 좌안 얼라인먼트 렌즈가 7.00 ± 3.40 우안 에서는 4.50 ± 4.26 으로 건조감이 우안에서 심한 것으로 나타나 큰 차이를 보였다(Table 3). 이와 같이 좌안의 얼라인먼트 피팅에서 건조감이 작게 나

Table 2. Comparison of corneal index by wearing period and fitting type of RGP lenses

Fitting state	Corneal index	Baseline	After 2 months	p-value
1D Flat fit(R)	Central power(D)	44.43 ± 1.15	43.84 ± 1.33	0.000
	Flat K power(D)	43.57 ± 1.12	43.05 ± 1.29	0.001
	Steep K power(D)	45.12 ± 1.35	44.61 ± 1.42	0.047
	Flat K e-value	0.58 ± 0.06	0.52 ± 0.08	0.037
	Steep K e-value	0.57 ± 0.11	0.51 ± 0.16	0.015
Alignment fit(L)	Central power(D)	44.37 ± 1.18	44.40 ± 1.26	0.769
	Flat K power(D)	43.61 ± 1.21	43.57 ± 1.23	0.614
	Steep K power(D)	45.43 ± 1.36	45.25 ± 1.36	0.018
	Flat K e-value	0.60 ± 0.05	0.58 ± 0.05	0.181
	Steep K e-value	0.55 ± 0.06	0.45 ± 0.18	0.027

Table 3. Means and standard deviation for questionnaire after 2 months of wearing

	1D Flat fit(R)	Alignment fit(L)	p-value
Comfort	6.25±4.25	6.50±3.28	0.666
Visual Acuity	8.50±2.85	8.00±2.51	0.494
Ocular Dryness	4.50±4.26	7.00±3.40	0.008

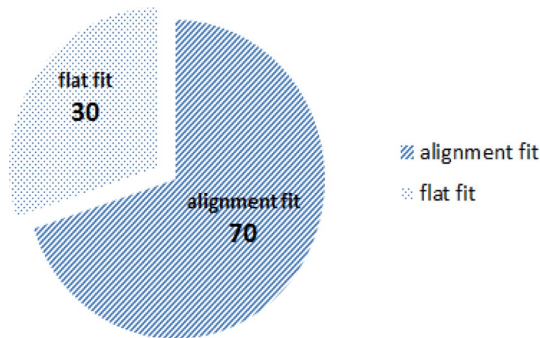


Fig. 2. Preference of fitting type of RGP lenses.

타난 이유는 각막과 렌즈의 간극이 일정하게 유지되는 얼라인먼트 상태로 인해 일정량의 눈물이 각막과 렌즈 사이에 계속 유지되어 건조감을 작게 느낀 것으로 사료된다. 종합적인 선호도 조사에서는 우안의 얼라인먼트 상태보다 1D 플랫한 피팅 선호자가 6명(30%), 좌안의 얼라인먼트 피팅 선호자가 14명(70%)으로 나타났다(Fig. 2). 본 연구에서 좌안 얼라인먼트 피팅 선호도가 높은 결과는 눈의 건조감이 우안의 1D 플랫한 피팅보다 덜 하기 때문인 것으로 사료된다.

또한 각막지형도 검사와 편심을 검사를 실시하여 2개월전과 후를 비교 하였다. 각막 지형도 검사는 RGP 콘택트렌즈 피팅과 각막 형태 변화를 검사하는데 유용하여 최근에 착용 성공률을 높이기 위한 정확한 피팅에 관련된 연구들에 많이 사용되고 있다.^[13,14] 본 연구에서도 각막 지형도 검사를 사용하여 RGP 콘택트렌즈의 착용 전과 2개월 착용 후를 비교하였다. 렌즈 위치에 따른 피팅 유형에 대해 조사한 Kwong과 Gundel^[15]의 보고에 의하면 46안을 직경 9.0 mm 렌즈로 피팅한 결과 67%(31안)가 안검부착형 피팅이고 33%(15안)는 안검사이 피팅이라고 하였는데 이 중에 렌즈의 중심안정이 잘 된 경우가 6명이고 중심이탈이 40명을 보인 경우로, 특히 상방편심이 많았다고 보고하였다. 본 연구에서도 이와 유사하게 직경 9.6 mm인 RGP 콘택트렌즈에서 얼라인먼트 상태보다 1D 플랫한 피팅의 우안에서 안검부착형 피팅이 안검사이 피팅보다 더 많은 것으로 나타났는데 이는 렌즈 직경이 비교적 크고 안검폭이 좁은 해부학적인 요인과 Andrasko의 보고^[16]와 같이 플랫한 피팅 상태에서는 상방편심이 많이 생기기 때

문인 것으로 사료된다. 하지만 얼라인먼트 피팅상태인 좌안에서는 안검사이 피팅이 안검부착형 피팅보다 더 많은 것으로 나타났는데 이것은 Kwong과 Gundel^[17]의 연구와 조금 다른 것으로, 최근 청소년들의 식생활 변화와 체형의 서구화에 따른 안검폭과 안검장력의 변화를 연구해볼 필요가 있을 것으로 사료된다. RGP 콘택트렌즈를 양안에 2개월 이상 착용한 Hiroyuki 등^[19]의 연구에서 RGP 콘택트렌즈를 착용하면 각막 수직 경선의 곡률이 변하고, Schwallie 등^[20]의 연구와 Kok 등^[21]의 연구에서는 RGP 콘택트렌즈 착용으로 각막이 플랫해지고 각막 난시량이 줄어드는 등 각막 형태를 변화시킬 수 있다고 보고 하였다. 박 등^[6]의 연구에서는 적정 피팅 상태와 1D 플랫한 상태에서의 순목 후 움직임은 플랫한 상태에서 더 움직임이 큰 것으로 나타났다고 보고하였고 Andrasko^[14]는 플랫한 렌즈는 수직방향이나 수평방향으로 편심되는 경향이 있다고 보고하였다.

본 연구에서도 얼라인먼트 상태에서 1D 플랫한 피팅으로 2개월 착용한 우안의 각막형상을 각막 지형도로 검사한 결과 모든 각막 지수의 변화가 통계학적으로 유의하다고 나왔는데 이는 플랫한 피팅에서는 렌즈의 움직임과 눈의 해부학적 요인이 각막형상 변화에 관계가 있었을 것으로 사료된다. 좌안의 얼라인먼트 피팅 상태에서는 스티프 K의 굴절력과 편심을 제외한 각막지수의 변화가 통계학적으로 유의성이 없는 것으로 나타났는데 이와 같이 각막 형태의 변화가 없는 것은 각막과 렌즈의 간극이 일정하게 유지되는 얼라인먼트 상태가 되어 각막에 미친 영향이 적었던 것으로 판단된다.

결 론

우안에 얼라인먼트 상태보다 1D 플랫한 피팅의 RGP 콘택트렌즈와 좌안에 얼라인먼트 피팅된 RGP 콘택트렌즈를 각각 착용하여 착용 전과 착용 2개월 후 각막 굴절력을 비교 하였다. 양안 각막 굴절력의 값은 얼라인먼트 상태보다 1D 플랫한 렌즈를 착용한 우안의 각막중심 굴절력은 착용 전 44.43±1.15 D에서 43.84±1.33 D로, 플랫 K power는 43.57±1.12 D에서 43.05±1.29 D로, 스티프 K power는 45.12±1.12 D에서 44.61±1.42 D로 착용 전의 각막중심 굴절력보다 착용 2개월 후의 굴절력이 감소하여 변화가 있었다. 그러나 얼라인먼트 피팅 렌즈를 착용한 각막 중심 굴절력은 44.37±1.33 D에서 44.40±1.26 D로, 플랫 K power는 43.05±1.29 D에서 43.57±1.23 D로, 플랫 K e-value는 0.58±0.05로 변화가 거의 없었다(P = 0.769, 0.614, 0.181). 하지만 스티프 K power는 45.43±1.36 D에서 45.25±1.36 D로, 스티프 K e-value는 0.45±0.18로 변화하

였다($p = 0.018, 0.027$). 각 항목별 중 편안한 착용감과 선명한 시력의 점수에서는 우안과 좌안이 차이가 없었으나 ($p = 0.666, 0.494$) 눈의 건조감 점수에 있어서는 좌안의 얼라인먼트 피팅이 불만족 점수가 유의하게 높았다($p = 0.008$).

이상의 결과를 토대로 RGP 콘택트렌즈 피팅시에는 RGP 콘택트렌즈에 대한 정확한 인식과 피팅에 대한 정확한 평가가 반드시 선행되어야 할 것이다. 단순히 피검사자의 주관적인 판단과 초기 착용감만을 생각해서 얼라인먼트 상태보다 과도한 플랫한 피팅은 주의를 할 필요가 있을 것이다.

또한 RGP 콘택트렌즈는 눈물순환과 분비물 배출이 중요하지만 안정적인 움직임이 필수적이기 때문에 정확한 피팅을 위하여 RGP 콘택트렌즈의 베이스 커브와 각막형상과의 관계에 대한 많은 이해와 연구가 더욱 진행되어야 할 것으로 사료된다. 따라서 본 연구는 각막 난시도만을 기준으로 베이스커브를 선정하는 현재의 가이드라인에서 나아가 렌즈의 안정 위치까지 고려한 on K 피팅이 될 수 있도록 새로운 베이스커브 가이드라인 성립의 기초자료에 도움이 되고자 하였다.

REFERENCES

- [1] Kim JH. R.GP Contact lens, 1st Ed. Seoul: Hyunmoonsa, 1998;31-34.
- [2] Wrop E, Brabander J. Contact Lens fitting today Modern R.GP lens fitting. *Optometry Today*. 2005;27-32.
- [3] Dorransoro C, Barbero S, Llorente L, Marcos S. On-eye measurement of optical performance of rigid gas permeable contact lenses based on ocular and corneal aberrometry. *Optom Vis Sci*. 2003;80(2):115-125.
- [4] Ruston DM. The challenge of fitting astigmatic eyes: rigid gas-permeable toric lenses. *Cont lens Anterior Eye*. 1999;22(Supplement1):S2-S13.
- [5] Davis R, Keech P, Dubow B, Ames K. Making RGP fitting efficient and successful. *Contact lens spectrum*. 2000; 5(10):40-47.
- [6] Park KA, Mah KC, Lee HJ, Lee MH, Kim YM, Bae HJ. The effects on the fitting characteristics of diameter change in spherical RGP contact lens. *Korean J Vis Sci*. 2007;9(1):79-88.
- [7] Edward S. Bennett, Vinita Allee Henry. *Clinical manual of contact lenses*. 2nd Ed. USA: Lippincott Williams & Wilkins, 2000;77-88.
- [8] Maruna C, Yoder M, Andrasko GJ. Attitudes toward RGP's among optometrists. *Contact Lens Spectrum*. 1989;4:25-32.
- [9] Younes M, Boltz R, Leach NE, Bedell H. Short- and long-term repeatability of Visioptic Alcon Eye Map(VisiopticEH-270) corneal topographer on normal human corneas. *Optom Vis Sci*. 1995;72(11):838-844.
- [10] McDonnell PJ, Garbus J, Lopez PF. Topographic analysis and visual cavity after radial keratotomy. *Am J Ophthalmol*. 1988;106(6):692-695.
- [11] Maguire LJ, Bourne WM. Corneal topography of early keratoconus. *Am J Ophthalmol*. 1989;108(2):107-112.
- [12] Maguire LJ, Bourne WM. Corneal topography of transverse keratomies for astigmatism after penetrating keratoplasty. *Am J Ophthalmol*. 1989;107(4):323-330.
- [13] Kim IS, Kim YP, Kim JH. The Research of Fitting Status of R.GP Lenses Inspected by Optometrists in In-Cheon and Kyung-Gi Region. *J Korean Oph Opt Soc*. 2007; 12(3):27-33.
- [14] Kim SR, Park SI, Lee SE, Park M. A comparison of lens centration on cornea with RGP lens fitting by the measured values using keratometer and corneal topography. *J Korean Oph Opt Soc*. 2011;16(1):41-50.
- [15] Park EH, Kim SR, Park M. The comparison of fluorescein patterns between spherical RGP lens and aspherical RGP lens by corneal type and astigmatic degree. *J Korean Oph Opt Soc*. 2012;17(1):37-45.
- [16] Kim JM, Kim SH. Comparison of preference and empirical fit success rates for spheric and aspheric RGP lenses. *J Korean Oph Opt Soc*. 2008;13(2):9-16.
- [17] Kwong H, Gundel R. Empirical Fitting with polyconII Lenses. *Int Contact Lens Clin*. 1999;26(6):152-156.
- [18] Worp EV, Brabander JD, Swarbrick H, Nuijts R, Hendrikse F. Corneal desiccation in rigid contact lens wear 3- and 9-o'clock staining. *Optom Vis Sci*. 2003;80(4):280-290.
- [19] Hiroyuki I, Naoyuki M, Hitoshi W, Yoshitsugu I, Yoshikazu S, Koichi I, et al. The effect of aspheric and spheric rigid gas permeable contact lens wear on corneal contour. *Journal of Japan Contact Lens Society*. 1998;40(4):206-210.
- [20] Schwallie JD, Barr JT, Carney LG. The effects of spherical and aspheric rigid gas permeable contact lenses: Corneal curvature and topography change. *Contact Lens Clin*. 1995;22(3):67-79.
- [21] Kok JH, Hilbrink HJ, Rosenbrand RM, Visser R. Extended wear of high oxygen-permeable quantum contact lenses. *Int Ophthalmol*. 1992;16(2):123-127.

A Study on the Change of Corneal Refractive Power before and after Wearing RGP Contact Lenses by Flat Fitting and Alingment Fitting with Diagnostic Method

Dae-Won Lee¹ and In-suk Kim^{2*}

¹Kim's Eye Hospital, Seoul 150-030, Korea

²Dept. of Optometry, Chodang University, Muan 534-701, Korea

(Received April 30, 2014; Revised June 2, 2014; Accepted June 18, 2014)

Purpose: This study is for compared the change of corneal refractive power before and after wearing of rigid gas permeable contact lens with diagnostic method which is 1 D flatter than alignment fitting on right eye and alignment fitting on left eye for 2 months and investigate the preference. **Methods:** Twenty middle school and high school students (40 eyes) who had never worn a contact lens before for no corneal topographical change, no ocular disease, no experience of ophthalmic surgery and have normal tear amount were selected for this study and corneal refractive power were examined before wearing rigid gas permeable contact lens and adaptation status and corneal examination were performed after 10 days of wearing and after cheking up the continuation of wearing, all candidate wear contact lens 8 hours per day for 2 month and corneal refractive power were compared. **Results:** After 2 months of wearing with 1 D flatter than the alignment fitting on right eyes, there was significant difference in the central corneal refractive power was 43.84 ± 1.33 D, flat K power was 43.05 ± 1.29 D, and steep K power was 44.61 ± 1.42 D decreased than before wearing ($p < 0.001, 0.001, 0.047$). The e-value of the principal meridians also shows statistically significant difference ($p = 0.037, 0.015$). After 2 months of wearing with alignment fitting on left eyes, the central corneal refractive power was 44.40 ± 1.26 D, flat K power was 43.57 ± 1.23 D. and flat K e-value was 0.58 ± 0.05 which showed no statistically significant difference ($p = 0.769, 0.614, 0.181$). But steep K power was 45.25 ± 1.36 , and steep K e-value was 0.45 ± 0.18 which shows statistically significant difference ($p = 0.018, 0.027$). **Conclusions:** Consider the comfort, clear vision, dryness for preference fitting investment, 6 students (30%) prefer right eye which is 1 D flatter fitting, 14 students (70%) prefer left eye which is alignment fitting. For rigid gas permeable fitting needed for accurate examination and should prescribe the alignment fitting which is suitable for each cornea.

Key words: Diagnostic fitting, Alignment fitting, Flat fitting, Lens preference, Corneal refractive power