



Effect of Different Base Curve and Diameter on Soft Contact Lens Fitting

Ji-Kwang Ryu¹ and Byoung-Sun Chu^{2,*}

¹Dept. of Optometry & Vision Science, Daegu Catholic University, Optometrist, Gyeongsan 38430, Korea

²Dept. of Optometry & Vision Science, Daegu Catholic University, Professor, Gyeongsan 38430, Korea

(Received May 19, 2019; Revised June 11, 2019; Accepted June 19, 2019)

Purpose: To investigate the effect of base curve and total diameter changes on soft contact lenses fitting. **Methods:** Twenty subjects with experience of wearing contact lenses participated in the study. Eleven subjects were fitted with spherical contact lenses and nine were fitted with toric contact lenses. The soft lenses used for the fittings had three different base curves and three different diameters according to the individual corneal curvature (On-fitting lens with reference, -0.2 mm steep-fitted lens on + fitting, and $+0.2$ mm flat-fitted lens with radius of curvature). The diameter-adjusted lenses, which included a -0.3 mm flat fitted lens and a $+0.3$ mm steep fitting lens, were fitted. After fitting the lenses, over-refraction, static fitting, and dynamic fitting were investigated. **Results:** For over-refraction, there was a '+' direction in the refraction value with the steep fitting lens, and there was a '-' direction with the flat fitting lens. The spherical power ($p<0.00$) and the cylindrical power ($p<0.00$) were statistically different, but the axis ($p=0.67$) was not statistically different between steep and flat fittings. In the static fitting evaluation, the vertical deviation and horizontal deviation were lower with the steep fitting lens and higher with the flat fitting lens (vertical deviation, $p<0.00$; horizontal deviation $p<0.00$). In the dynamic fitting evaluation, the amount of lag was greater with the flat fitting lens, and lower with the steep fitting lens (temporal direction, $p<0.00$; nasal direction, $p<0.00$) **Conclusions:** In this study, it was confirmed that the fitting parameters of soft contact lenses may affect fitting characteristics. This finding implies that despite using soft contact lenses, changes in the lens parameters could affect fitting characteristics. Therefore, fitting with different lens parameters could be necessary if the current fit is not satisfactory.

Key words: Soft contact lens, Base curve, Diameter, Static fitting assessment, Dynamic fitting assessment

서 론

시력 보정용구 중 콘택트렌즈는 양호한 교정시력과 넓은 시야는 물론 부등상시 등의 상 배율문제를 해결 할 수 있는 시력 보정용 용구이다.^[1-3] 콘택트렌즈 착용과 안경착용을 비교하면 콘택트렌즈 착용으로 수차가 줄어들어 대비감도가 높은 것으로 알려져 있다.^[4,5] 또한 최근에는 노년층의 Monovision과 Multifocal 콘택트렌즈 사용자가 늘고 있다.^[6,7] 그 외에도 미용목적과 일회용 콘택트렌즈의 관리 편리성으로 인해 사용 빈도가 높아지고 있다.^[8] 콘택트렌즈는 안구 각막 표면에 직접 접촉하므로 각막의 생리적 기능이 적절히 유지되고^[9] 착용 시 통증, 이물감, 건조함, 눈부심, 충혈, 등의 불편함을 최소화 하여야 한다.^[10] 이를 위해 렌즈의 종류, 산소 투과성, 접촉각, 습윤성, 마

찰계수, 제조방법, 교정굴절력 등을 고려해 렌즈를 선택하여야 한다. 최적의 콘택트렌즈 처방은 렌즈의 선택 후 사용자의 각막형태와 안검의 크기, 형태 등에 맞는 적절한 Fitting이 좋은 콘택트렌즈 처방이다. Fitting 상태는 기본 곡률의 만곡도(base curve, B.C), 기본 곡률의 직경(diameter, Dia), B.C와 Dia가 조화되어 이루는 시상 깊이(sagittal depth, Sag), 콘택트렌즈의 중심두께(center thickness, Ct), 렌즈가장자리(edge)의 두께와 디자인, 착용자의 안검두께와 힘, 눈 깜박임, 검열의 크기 및 렌즈의 재질 등과 관련이 있다.^[11-13] 이런 피팅요소를 만족하기 위해서는 착용자의 특성을 고려한 B.C와 Dia의 처방이 필요하다. 개인적 특성뿐만 아니라 재질에 따라 실리콘 하이드로겔 소재의 콘택트렌즈는 우수한 착용감을 갖기 위해서 기존의 부드러운 소프트 콘택트렌즈보다 더 Steep한 B.C의 처방을 제

*Corresponding author: Byoung-Sun Chu, TEL: +82-53-850-2553, E-mail: bschu@cu.ac.kr

시하였다.^[14] 그러나 임상에서 선택할 수 있는 B.C와 Dia는 한계성이 있다. 2017년 연말 기준 소프트 콘택트렌즈는 국내에 1,020종이 유통되고 있으며 B.C.는 8.1~8.9 (m=8.6)으로 한 품목에 2개의 B.C 선택을 할 수 있는 제품은 9종이며, Dia는 12.7~1.50(m=14.2)으로 한 품목에 2개의 Dia 선택을 할 수 있는 제품은 2종류뿐이었다. 그 구성을 살펴보면 2016년 기준으로 국내에서 유통되는 소프트 콘택트렌즈 중 매일 착용 소프트 콘택트렌즈가 약 94%를 차지한다. 그중 국산생산품은 31.9%, 수입품이 68.1%이며 수입품 중 미국생산품이 91.7%를 차지하고 있다.^[15] 매일 착용 소프트 콘택트렌즈뿐 아니라 2016년 기준 국내 소프트 콘택트렌즈의 최근 5년간 수입제품이 전체 시장의 68%를 차지하고 있다. 동아시아인들은 백인들에 비해 작은 안검^[16]과 더 작은 가시 홍채 직경의 경향이 보고되어 있다.^[17,18] 백인계(Caucasian)과 동아시아계(Chinese)를 대상으로 토타를 포함한 소프트 콘택트렌즈를 착용하였을 때 동아시아계(Chinese)가 더 Flat한 Fitting을 보였다.^[19] 즉, 백인계 기준으로 제작된 수입 소프트 콘택트렌즈들이 국내 소프트 콘택트렌즈 착용자에게 적절할지는 의심해볼만한 가치가 있다. 인종별 차이뿐 아니라, 각막굴절교정 수술 환자 261명을 대상으로 한 연구에서 수술 후 소프트 콘택트렌즈 착용에 대해 설문한 결과 16.5%(43명)이 착용 경험이 있다고 하였다.^[20] 이 연구에 따르면 수술 후 각막 곡률 평균은 Flat한 경우가 8.41 ± 0.31 mm, Steep한 경우는 8.21 ± 0.34 mm으로 전체적으로 각막은 Flat 하였다. 이 모든 대상들을 위해선 개인에게 적절한 B.C를 처방이 필요하다. B.C의 다양성뿐 아니라, Dia의 다양성 역시 기존 연구를 통해 초등학생과 일반인까지를 대상으로 총 514명(1,028안)의 가시홍채직경(수평, 수직)과 검열의 폭과 길이를 측정하고 분석한 결과 나이가 어리거나 일반적인 검열의 폭, 가시홍채 직경이 작은 사람들에게는 현재 유통되고 있는 소프트 콘택트렌즈 Dia는 크므로 삽입하기가 어렵고, 착용감이 저하하는 등 불편함을 유발할 수 있다는 보고가 있다.^[21] 최적의 피팅상태의 On fitting한 경우와 Steep하거나 Flat한 Fitting의 소프트 콘택트렌즈를 착용시켜, Fitting 점검 요소들을 평가하여 과연 B.C와 Dia의 변경은 소프트 콘택트렌즈의 Fitting에 유효한 영향을 주는가를 증명하고자 연구를 실시하였다.

대상 및 방법

안과질환이 없는 콘택트렌즈 착용 유경험자를 대상으로 총 20명(40안)이 연구에 참여하였다. 구면그룹의 경우 평균 연령은 23.80 ± 2.05 세였다. Sph 평균은 -3.95 ± 1.64 D, 평균 각막곡률은 수평(h) = 7.90 ± 0.24 mm, 수직(v) = 7.63 ± 0.21 mm,

수직, 수평의 평균(a) = 7.77 ± 0.22 mm이었다. 안검의 크기는 수평 = 27.70 ± 1.83 mm, 수직 = 10.00 ± 1.52 mm이었고 가시홍채직경의 직경은 11.62 ± 0.25 mm이었다.

토타그룹의 경우 평균 연령은 23.00 ± 2.33 세였다. Sph 평균은 -3.49 ± 1.77 D, Cyl 평균은 -1.68 ± 0.44 D, Axis의 평균은 $180.00 \pm 0.00^\circ$ 이었다. 평균 각막곡률은 수평(h) = 7.92 ± 0.30 mm, 수직(v) = 7.50 ± 0.24 mm, 수직, 수평의 평균(a) = 7.71 ± 0.25 mm이었다. 안검의 크기는 수평 = 28.75 ± 1.65 mm, 수직 = 9.90 ± 2.06 mm이었고 가시홍채직경의 직경은 11.89 ± 0.29 mm이었다.

누액상태를 점검하여 건성안과 건성안 의심군은 연구대상에서 제외시켰다. 비침입성 눈물막 파괴시간(NITBUT)은 TOPO(Keratograph 5M, Oculus, Germany)장비를 이용하여, 눈물막 파괴시간(BUT-S), 파괴시간대별 레벨(BUT-L)로 평가하였다. 눈물 더 높이(TMh)도 TOPO(Keratograph 5M, Oculus, Germany)장비를 이용하여 평가 하였다. 건성안의 주관적 평가 설문(OSDI)을 이용하여 평가하였다. 구면그룹의 경우 평균 NITBUT는 BUT-S 10.02 ± 0.97 sec, BUT-L 0.85 ± 0.3 이었다. TMh는 0.28 ± 0.07 mm, OSDI는 12.70 ± 6.18 로 모든 평가 항목에서 정상안으로 판단되었다. 토타그룹도 NITBUT는 BUT-S 10.91 ± 5.09 sec, BUT-L 0.76 ± 0.45 이었다. TMh는 0.30 ± 0.06 mm, OSDI는 15.04 ± 3.67 로 정상안으로 판단되었다. 또한 렌즈 착용 시 피검사자의 누액상태나 피로 상태에 따라 피팅 상태가 다를 수 있다. 이를 최소화하기 위해 1쌍의 렌즈착용과 측정, 휴식과 설문지 작성 까지 30분, 1인의 전체 평가에 총 180분의 시간을 두었다.

1. 연구에 사용된 콘택트렌즈

연구에 사용된 소프트 콘택트렌즈는 HEMA소재로 함유율 39%의 저 함유율 소프트 콘택트렌즈로 개인별 각막곡률에 따라 곡률반경 조정된 3중, 그리고 직경을 조정된 3중을 주문 제작 하였다. 곡률반경(B.C)은 기준이 되는 On fitting된 렌즈와 On fitting에서 -0.2 mm한 Steep fitting된 렌즈, $+0.2$ mm한 Flat fitting된 곡률반경을 갖는 렌즈이며, 직경을 조정된 렌즈는 기준직경의 On fitting에 -0.3 mm한 Flat fitting된 렌즈, $+0.3$ mm한 Steep fitting된 렌즈를 착용하였다. 착용자에게 착용렌즈의 정보를 감춘 blind test를 실시하였고, 착용 후 평가는 단안별로 실시하였다. 연구대상의 40안에 각안별 6 Type의 소프트 콘택트렌즈를 착용하여, 총 240개의 소프트 콘택트렌즈를 착용하여 연구하였다. 기존 1~2 Type 소프트 콘택트렌즈를 착용하여, 피팅 평가하는 연구와 다르게 개인별 특성을 고려하여 맞춤형 소프트 콘택트렌즈의 On fitting, Steep fitting, Flat fitting의 피팅별 평가를 하였다.

2. 측정 요소

굴절력 변화는 각 피실험자마다 6종(BC조정 3종, 직경 조정 3종)의 콘택트렌즈를 착용하도록 한 후 덧댐굴절검사를 실시하였고, 실험렌즈 착용 후 5분의 안정화 시간을 갖도록 한 후 개방형 자동굴절계(Nvision-K 5001, Shin Nippon, Japan)을 이용하여 측정하였으며, 굴절력의 단위를 0.12 D 단계로 세분화하여 각 3회씩 측정 후 그 평균 수치를 사용하였다.

렌즈의 정적피팅 상태 평가에서는 각막중심에서 소프트 콘택트렌즈의 중심이 편위된 양을 평가하였다. 편위량 측정은 Slit lamp(SL-D7, Topcon, Japan)에서 촬영된 이미지를 CAD 소프트웨어(Auto cad 2018, Auto desk, USA)를 사용하여 편위량을 mm 단위로 측정하였다.

렌즈의 동적피팅 상태 평가에서는 주시방향을 상측, 비측, 이측을 보는 상태에서의 Lag 측정을 하였으며, 정적 피팅상태와 동일하게 Slit-lamp를 이용하여 이미지 촬영 후 그림판(Windows 10, Microsoft, USA)의 픽셀 값으로 Lag값을 평가 하였다.

자각적 평가는 실험 렌즈를 제거 후 다음 렌즈 착용 전, 휴식시간에 착용자가 이물감, 착용감, 건조감, 시력적인 불편감, 전체적인 만족감 등의 5개 항목에 대해 주관적인 평가를 실시하였다.

3. 통계처리

측정된 검사결과의 통계학적 검증은 SPSS Ver. 18.0 프

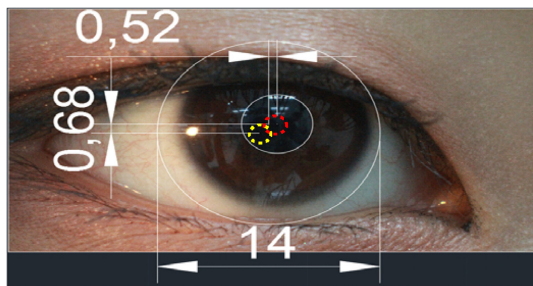


Fig. 1. Contact lens fitting evaluation – measurement of decentration.

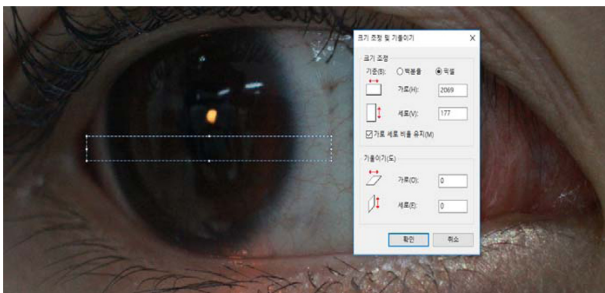


Fig. 2. Measurement of lens lag with upper gaze.

로그그램을 사용하였다. 각 그룹별 B.C와 Dia의 변화에 대한 유효성 평가에 대해 분산분석을 하였으며, 유의수준이 0.05 미만일 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결과 및 고찰

구면 그룹에서 B.C와 Dia를 변경했을 경우 over-refraction 시 구면 굴절력은 Steep한 경우 ‘+’의 방향성을 보였고, On fitting보다 Flat fitting에서 더 큰 ‘-’방향성을 나타내었다. 안정 위치는 Flat fitting의 경우가 가장 큰 편위량을 보였고, On fitting, Steep fitting 순으로 편위값이 컸다. Lag양은 Flat fitting의 경우가 Lag양이 가장 컸고, On fitting, Steep fitting의 순으로 Lag양의 변화를 보였다. 자각적 평가는 On fitting이 가장 좋은 만족감을 받았고, Steep fitting, Flat fitting 순의 만족감을 보였다. 구면그룹에서 B.C와 Dia를 변경했을 경우 피팅요소에 유의한 변화를 주었다.

토리 그룹에서 사용된 토릭 소프트 콘택트렌즈는 축 안정화를 위해 프리즘 가입법(prism ballast)이 적용된 렌즈를 사용하였다. B.C와 Dia를 변경 시 over-refraction에서 구면 굴절력은 Steep fitting 경우 ‘+’의 방향성을 보였고, On fitting보다 Flat fitting에서 더 큰 ‘-’방향성을 나타내었다. 구면, 원주 굴절력은 통계적으로 유의한 변화를 보였으나 난시축의 변화는 통계적으로 유의하지 않았다. 안정 위치는 두 경우 모두 Flat fitting의 경우가 가장 큰 편위 양을 보였고, On fitting, Steep fitting 순으로 편위 값이 컸다. Lag양은 Fitting 종류 별로 Flat fitting의 경우가 Lag 양이 가장 컸고, On fitting, Steep fitting의 순으로 Lag 양의 변화를 보였다. 피팅 상태별로 렌즈 축 방향 회전 후 정상화까지 소요시간을 평가하였다. 6시 방향의 표기는 하안 검에 가려져 렌즈 회전 시 식별하기 힘들므로, 수평 방향 가장자리에 평가선을 그어 평가하였다. 렌즈를 착용하여 안정위에서 렌즈를 임의로 수직방향(90°) 회전한 후 축방향이 정상화될 때까지의 시간적 변화기준으로 Steep fitting의 경우가 가장 늦게 정상위치로 돌아왔고, On fitting, Flat한 fitting 순으로 렌즈 회전 후 정상 위치로 돌아왔다. 자각적 전체적인 만족감은 Flat fitting이 가장 좋았고, Steep fitting, On fitting 순의 만족감을 보였다. 토릭 그룹에서도 B.C와 Dia를 변경했을 경우 피팅요소에 유의한 변화를 주었다.

구면 그룹과 토릭 그룹 간의 큰 차이는 없었으며, 각 그룹에서 B.C와 Dia 변경에 의해 Fitting 변화에 유의한 결과를 나타내었다. 또한 Fitting에 따른 각 항목들의 평가도 유사한 결과를 보였다. 평가 항목별로 살펴보면 두 그룹 모두 B.C와 Dia 변경 시 안정 위치와 over-refraction은 큰 차이를 보이지 않았고, 주시상태에 따른 Lag양은 Dia 변

Table 1. Group with spherical lens - B.C change evaluation

B.C change	Over-refraction			Stabilized position		Gazing condition lag			Subjective decision (mean±SD)
	Sphere (mean±SD)	Cylinder (mean±SD)	Axis (mean±SD)	Vertical (mean±SD)	Horizontal (mean±SD)	Up gaze (mean±SD)	Temporal gaze (mean±SD)	Nasal gaze (mean±SD)	
Steep	S -0.29±0.24	C -0.51±0.41	10.73±9.14	-0.19±0.24	-0.25±0.20	0.76±0.36	1.37±0.36	1.85±0.48	14.05±3.60
On	S -0.15±0.20	C -0.36±0.35	8.91±8.08	-0.33±0.21	-0.39±0.23	0.90±0.34	1.57±0.43	1.94±0.44	8.65±2.70
Flat	S +0.01±0.27	C -0.25±0.25	11.11±8.65	-0.46±0.24	-0.51±0.31	1.02±0.34	1.81±0.50	2.28±0.56	14.65±1.80
P	p<0.00	p=0.07	p=0.68	p<0.00	p=0.01	p=0.08	p=0.01	p=0.02	p=0.01

Table 2. Group with Spherical lens - Dia change evaluation

B.C change	Over-refraction			Stabilized position		Gazing condition lag			Subjective decision (mean±SD)
	Sphere (mean±SD)	Cylinder (mean±SD)	Axis (mean±SD)	Vertical (mean±SD)	Horizontal (mean±SD)	Up gaze (mean±SD)	Temporal gaze (mean±SD)	Nasal gaze (mean±SD)	
Steep	S -0.27±0.26	C -0.57±0.27	10.36±8.58	-0.19±0.20	-0.26±0.26	0.73±0.32	1.48±0.42	1.94±0.47	13.50±4.43
On	S -0.05±0.26	C -0.36±0.27	7.95±7.07	-0.36±0.23	-0.42±0.27	1.22±0.43	1.70±0.44	2.17±0.47	9.55±2.72
Flat	S +0.12±0.34	C -0.33±0.31	12.07±6.97	-0.50±0.18	-0.64±0.29	1.22±0.34	1.94±0.61	2.36±0.84	13.77±4.49
P	p<0.00	p=0.02	p=0.28	p<0.00	p<0.00	p<0.00	p=0.02	p=0.11	p=0.05

Table 3. Group with toric lens - B.C change evaluation

B.C change	Over-refraction			Stabilized position		Gazing condition lag			Subjective decision (mean±SD)	Lens rotation (mean±SD)
	Sphere (mean±SD)	Cylinder (mean±SD)	Axis (mean±SD)	Vertical (mean±SD)	Horizontal (mean±SD)	Up gaze (mean±SD)	Temporal gaze (mean±SD)	Nasal gaze (mean±SD)		
Steep	S -0.27±0.30	C -0.88±0.42	15.89±9.65	0.34±0.25	-0.54±0.40	1.18±0.57	1.37±0.38	1.87±0.66	14.60±3.72	194.50±65.17s
On	S -0.14±0.18	C -0.66±0.38	17.00±10.14	-0.48±0.32	0.75±0.45	1.51±0.58	1.50±0.48	2.26±0.72	10.70±3.77	145.78±67.16s
Flat	S +0.15±0.30	C -0.49±0.40	13.50±7.42	-0.63±0.32	-0.84±0.41	1.95±0.78	1.71±0.51	2.44±0.92	15.37±3.90	119.50±66.64s
P	p<0.00	p=0.02	p=0.57	p=0.03	p=0.14	p<0.00	p=0.14	p=0.11	p<0.00	p=0.01

Table 4. Group with toric lens - Dia change evaluation

B.C change	Over-refraction			Stabilized position		Gazing condition lag			Subjective decision (mean±SD)	Lens rotation (mean±SD)
	Sphere (mean±SD)	Cylinder (mean±SD)	Axis (mean±SD)	Vertical (mean±SD)	Horizontal (mean±SD)	Up gaze (mean±SD)	Temporal gaze (mean±SD)	Nasal gaze (mean±SD)		
Steep	S -0.42±0.26	C -0.90±0.35	16.44±9.22	-0.25±0.29	-0.53±0.25	1.16±0.46	1.47±0.44	2.08±0.64	13.29±3.27	189.69±59.57s
On	S -0.21±0.25	C -0.59±0.47	18.06±11.05	-0.46±0.26	0.74±0.28	1.56±0.58	1.69±0.49	2.21±0.61	9.10±3.37	145.17±63.49s
Flat	S +0.11±0.42	C -0.47±0.36	13.00±13.41	-0.63±0.38	-0.87±0.22	2.03±0.72	2.03±0.62	2.54±0.82	14.00±3.74	120.69±61.72s
P	p<0.00	p=0.02	p=0.43	p<0.00	p<0.00	p<0.00	p=0.02	p=0.19	p<0.00	p=0.01

경 시 조금 더 변화양이 컸고, 자각적 평가도 Dia 변경 시 좀 더 좋은 평가를 보였다. 토릭 그룹에서 Dia 변경 시 렌즈 회전 후 정상화까지의 시간도 좀 더 빨랐다. 구면 렌즈와 토릭 렌즈 모두 소프트 콘택트렌즈의 처방에서 B.C와 Dia의 변경은 Fitting을 Steep하거나 Flat하게 유효하게 변화시킨 것을 확인하였다.

기존 연구 등에 중 합수율 일 때 B.C=8.4,^[9] 실리콘 하이드로겔의 경우 B.C=8.6^[10]에서 최적의 Fitting감을 보고 하였다. 즉, 단일 B.C와 Dia만으로 최적의 Fitting감을 보

고하였다. 그러나 다양한 소재와 특징을 가진 그 외의 소프트 콘택트렌즈에서 같은 결과는 아닐 것이다. 또한 나이가 어리거나 일반적인 검열의 폭, 가시홍채 직경과 다른 사람, 라식수술 후 Flat한 각막의 렌즈 착용자 등 소프트 콘택트렌즈의 착용에서 그 변수는 많다. 본 연구의 의미는 이 연구를 통해 On fitting한 렌즈와 그보다 Steep, Flat한 렌즈를 착용하여 소프트 콘택트렌즈 처방에서 B.C와 Dia의 변경이 유효한 것을 확인하였다는 것이다. 대부분의 평가 항목에서 유의한 영향을 미쳤다. 모든 평가 항목에서

Fitting에 따른 결과는 달랐고 변화양도 보였다. 이를 통해 소프트 콘택트렌즈의 B.C와 Dia 변경은 Fitting을 다르게 변화시킨다고 볼 수 있다. 이를 기반으로 개인에게 맞는 B.C와 Dia를 주문 제작한 소프트 콘택트렌즈는 착용자에게 최적의 소프트 콘택트렌즈를 처방할 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 각막 굴절 교정 수술 후의 소프트 콘택트렌즈 착용자에게 B.C를 Flat하게 조정해서 주문 제작해서 최적의 Fitting을 해줄 수 있다. 또 검열의 폭과 길이가 작은 경우 Dia를 조정해서 주문 제작하여 최적의 Fitting을 해줄 수 있다. 뿐만 아니라 B.C나 Dia 변경 시 동일한 Sag 값 유지를 위해서도 소프트 콘택트렌즈의 B.C와 Dia는 변경할 수 있다. 그러므로 임상에서 B.C와 Dia를 변경하여 주문 제작하는 소프트 콘택트렌즈는 만들어져 착용자가 사용할 수 있어야 한다. 또한 소프트 콘택트렌즈 착용 시 불편함을 호소하는 착용자에게 B.C와 Dia를 조정하여 Fitting감이 좋은 최적의 환경을 만들어 줄 것이다.

본 연구의 제한점으로는 초기 착용에 대한 것이다. 착용 시간별, 착용 기간별 연구가 더 필요하다. 또한 여러 소재의 소프트 콘택트렌즈 비교해보지 못한 것도 아쉬운 점이다. 또한 동아시아계, 특히 소프트 콘택트렌즈 연구를 위한 한국 사람들의 표준 모형안의 제작과 이를 통해 한국 사람들에게 최적화된 B.C와 Dia 연구의 필요성을 제시 한다.

결 론

임상에서 소프트 콘택트렌즈의 Fitting은 하드 콘택트렌즈의 Fitting보다 저평가되어 제품의 굴절력이나 미용칼라의 색상 등만을 고려한 것이 현실이다. 그것은 시중에 B.C와 Dia를 조정한 제품을 사용할 수 없었던 현실적인 문제도 있을 것이다. 이론으로만 학습하였던 B.C와 Dia를 개인적인 변수에 맞춰 소프트 콘택트렌즈의 Fitting을 한다면 가장 최적화된 소프트 콘택트렌즈의 처방에 사용될 수 있을 것이다. 임상에서 안검이 작은 미성년이나 각막수술 후 환자에게 소프트 렌즈를 처방할 때, 소프트 콘택트렌즈 착용 시 불편을 호소하는 착용자에게 위와 같은 방법은 적절한 처방이 될 것이다.

감사의 글

이 결과물은 2017년도 대구가톨릭대학교 교내연구비 지원에 의한 것임.

REFERENCES

[1] Chapman GJ, Vale A, Buckley J, Scally AJ, Elliott DB.

- Adaptive gait changes in long-term wearers of contact lens monovision correction. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2010;30(3):281-288.
- [2] Papas EB, Decenzo-Verbeten T, Fonn D, Holden BA, Kollbaum PS, Situ P et al. Utility of short-term evaluation of presbyopic contact lens performance. *Eye Contact Lens.* 2009;35(3):144-148.
- [3] Bennett ES. Contact lens correction of presbyopia. *Clin Exp Optom.* 2008;91(3):265-278.
- [4] Ginsburg AP, Tumer MW. Contrast sensitivity: a practical tool for contact lens fit and management. *Contact Lens Forum.* 1987;67-70.
- [5] Ziel CJ, Gussler JR, Van Meter WS, Schmeisser E, Litteral G. Contrast sensitivity in extended wear of the Boston IV lens. *CLAO J.* 1990;16(4):276-278.
- [6] Morgan PB, Efron N. Contact lens correction of presbyopia. *Contact Lens Anterior Eye.* 2009;32(4):191-192.
- [7] Morgan PB, Efron N, Woods CA. An international survey of contact lens prescribing for presbyopia. *Clin Exp Optom.* 2011;94(1):87-92.
- [8] Key JE. Development of contact lenses and their worldwide use. *Eye Contact Lens.* 2007;33(6):343-345.
- [9] Morgan P, Brennan N. Evaluating corneal oxygenation during lens wear. *Contact Lens Spectrum.* 2007;22:6-13.
- [10] Kading DL. A comprehensive guide to soft lens comfort. *Contact Lens Spectrum.* 2007;22:20-32.
- [11] Martin DK, Holen BA. Forces developed beneath hydrogel contact lenses due to squeeze pressure. *Phys Med Biol.* 1986;31(6):635-649.
- [12] Martin DK, Boulos J, Gan J, Gavriel K, Harvey P. A unifying parameter to describe the clinical mechanics of hydrogel contact lenses. *Optom Vis Sci.* 1989;66(2):87-91.
- [13] Lowther GE, Tomlinson A. Critical base curve and diameter interval in the fitting of spherical soft contact lenses. *Am J Optom Physiol Opt.* 1981;58(5):355-360.
- [14] González-Cavada J, Corral O, Niño A, Estrella MA, Fuentes JA, Madrid-Costa D. Base curve influence on the fitting and comfort of the senofilcon A contact lens. *J Optom.* 2009;2(2):90-93.
- [15] Lee YC. Medical devices market statistics: soft contact lens. *KHIDI Brief.* 2017;51:1-14.
- [16] Tan KO, Lam SY, Goh SH, Ang HB. Soft contact lenses for Asian eyes?. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1995;36(4):1459.
- [17] Lam CSY, Loran DFC. Designing contact lenses for oriental eyes. *J BCLA.* 1991;14(3):109-114.
- [18] Matsuda LM, Woldorff CL, Kame RT, Hayashida JK. Clinical comparison of the corneal diameter and curvature in Asian eyes with those of the Caucasian eyes. *Optom Vis Sci.* 1992;69(1):51-54.
- [19] Zadnik K, Barr JT, Steger-May K, Edrington TB, McMahon TT, Gordon MO. Comparison of flat and steep rigid contact lens fitting methods in keratoconus. *Optom Vis Sci.* 2005;82(12):1014-1021.
- [20] Park HW, Kim TH. A study on contact lens wear status of

after corneal refractive surgery subjects. Korean J Vis Sci. 2017;19(1):9-17.

[21] Lee JY, Youk DJ, Lee JY. A relationship between visible

iris diameter and palpebral aperture size: considered to solve uncomfortable feeling of soft contact lens. J Korean Ophthalmic Opt Soc. 2014;19(3):285-293.

소프트 콘택트렌즈 처방에서 베이스커브, 직경 등의 변화에 대한 유효성 평가

류지광¹, 추병선^{2,*}

¹대구가톨릭대학교 안경광학과, 안경사, 경산 38430

²대구가톨릭대학교 안경광학과, 교수, 경산 38430

투고일(2019년 5월 19일), 수정일(2019년 6월 11일), 게재확정일(2019년 6월 19일)

목적: 본 연구에서는 소프트렌즈의 곡률반경과 직경을 변경하였을 때 피팅에 미치는 영향에 대하여 연구하고자 하였다. **방법:** 연구대상은 소프트 콘택트렌즈 착용 경험이 있는 20명이 참여하였으며, 이중 11명은 구면렌즈 처방, 그리고 9명은 토릭렌즈 처방으로 이루어졌다. 피팅에 사용한 소프트렌즈는 개인별 각막곡률에 따라 곡률반경을 조정된 3종, 그리고 직경을 조정된 3종을 주문 제작하였다. 기준이 되는 On fitting된 렌즈와 On fitting에서 -0.2 mm한 Steep fitting된 렌즈, +0.2 mm한 Flat fitting된 곡률반경을 갖는 렌즈이며, 직경을 조정된 렌즈는 기준직경의 On fitting에 -0.3 mm된 렌즈, +0.3 mm된 렌즈를 착용하였다. 피팅 후 평가로는 덧댐검사, 정적피팅검사(편위량), 동적 피팅검사(렌즈 Lag)를 실시하였다. **결과:** 소프트 콘택트렌즈를 착용 시킨 후 실시한 덧댐검사서 렌즈의 매개변수에 의하여 기본피팅상태에 비하여 Steep한 피팅상태로 된 경우, '+'의 방향성을 Flat한 피팅상태로 된 경우 '-' 방향성을 나타내었다. 구면 굴절력($p < 0.00$)과 원주 굴절력($p < 0.00$)은 통계적으로 유의하였다. 정적 피팅 검사에서는 수직과 수평 편위량이 Steep한 경우 편위량이 가장 적었고, 기본피팅상태, Flat한 피팅순으로 편위량이 컸다. 수직방향($p < 0.00$)과 수평방향($p < 0.00$) 모두 통계적으로 유의하였다. 동적피팅검사에서는 Flat 피팅상태인 경우가 Lag양의 변화가 가장 컸고, 기본피팅, 그리고 Steep 피팅상태 순으로 Lag양이 컸다. 상방향($p < 0.00$), 코방향($p < 0.00$), 귀방향($p < 0.00$) 모두 통계적으로 유의하였다. **결론:** 본 연구에서는 소프트 콘택트렌즈 피팅 시에도 렌즈의 매개변수에 따라서 피팅상태에 영향을 미칠 수 있음을 확인하였다. 소프트 콘택트렌즈 처방에서 기존의 매개변수로 만족하지 못한 피팅을 보인다면 다른 매개변수를 통한 피팅을 고려하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

주제어: 소프트 콘택트렌즈, 베이스커브, 렌즈직경, 정적피팅상태, 동적피팅상태