

각막굴절교정렌즈와 산소투과성 하드콘택트렌즈 착용 후 안구표면상태 변화 비교

Comparison of Changes in Ocular Surface Status after Wearing Orthokeratologic and Rigid Gas Permeable Lens

이강원 · 정지원

Kang Won Lee, MD, Ji Won Jung, MD

인하대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Inha University School of Medicine, Incheon, Korea

Purpose: To evaluate the differences in dry eye and meibomian gland dysfunction (MGD) by comparing ocular surface status before and after wearing an orthokeratologic (OK) lens and rigid gas permeable (RGP) lens made of the same material.

Methods: The ocular surface and meibomian gland statuses of 12 eyes of 12 OK lens wearers (OK lens group) and 16 eyes of 16 RGP wearers (RGP lens group) were evaluated before and 1 and 3 months after lens wearing. Ocular surface disease index (OSDI), tear film break-up time (TBUT), Schirmer's test I, and ocular surface staining score were evaluated for ocular surface parameters. Meibomian gland function was evaluated by assessing lid margin abnormality, meibomian gland expressibility, and meibum quality.

Results: TBUT and ocular surface staining score after 1 and 3 months of wearing an OK lens were significantly aggravated ($p = 0.004$, $p < 0.001$). The MGD grade, lid margin abnormality, meibomian gland expressibility, and meibum quality were aggravated after 1 and 3 months of wearing an OK lens ($p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p = 0.002$). After 1 and 3 months of wearing an RGP lens, OSDI, TBUT, and ocular surface staining score were aggravated (all $p < 0.001$). The MGD grade, lid margin abnormality, meibomian gland expressibility, and meibum quality were aggravated after 1 and 3 months of wearing an RGP lens (all $p < 0.001$). MGD grade, lid margin abnormality, meibomian gland expressibility, and meibum quality were significantly more aggravated in the RGP lens group than in the OK lens group after 3 months ($p < 0.001$, $p < 0.001$, $p = 0.001$, $p < 0.001$).

Conclusions: Use of OK and RGP lenses affects ocular surface status. Especially, meibomian gland parameters and OSDI showed greater changes in RGP lens wearers than OK lens wearers.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(4):546-554

Keywords: Meibomian gland dysfunction, Ocular surface status, Orthokeratologic lens, Rigid gas permeable lens

■ Received: 2015. 11. 26. ■ Revised: 2016. 1. 7.

■ Accepted: 2016. 3. 8.

■ Address reprint requests to Ji Won Jung, MD

Department of Ophthalmology, Inha University Hospital, #27
Inhang-ro, Jung-gu, Incheon 22332, Korea
Tel: 82-32-890-2400, Fax: 82-32-890-2417
E-mail: panch325@hanmail.net

* This study was presented as a narration at the 114th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2015.

* This study was supported by Inha University Hospital Research Grant.

콘택트렌즈의 합병증에는 감염성 각막염, 알레르기성 결막염, 각막 미란, 건성안과 같은 합병증이 있으며 그중 건성안은 가장 흔한 합병증으로 약 30-50%의 환자들에서 발생한다.¹⁻⁴ 콘택트렌즈에 의한 건성안은 안구표면의 염증, 눈물막의 증발 증가, 눈물막의 오스몰농도 증가, 콘택트렌즈 자체의 건조 및 특히 마이봄선의 기능 저하에 의해서 생긴다고 알려져 있다.⁵⁻⁷

콘택트렌즈는 눈물막 내에 위치하게 되며 따라서 눈물막

의 변화를 야기하기도 한다.⁸ 특히 산소투과성 하드콘택트렌즈(rigid gas permeable, RGP) 렌즈로 인한 건성안 발생 기전 중에는 RGP 렌즈가 마이봄선의 기능적 저하를 일으켜 건성안을 일으킨다는 연구가 있다.⁹ RGP 렌즈가 눈꺼풀에 존재하는 마이봄선에 직접적인 기계적 스트레스를 가해 마이봄선이 폐쇄되거나¹⁰ RGP 렌즈로 인해 마이봄선 입구에 상피세포가 축적되어 마이봄선의 기능적 저하를 일으킨다는 것이다.¹¹ 또한 RGP 렌즈는 눈꺼풀의 불완전 깜빡임을 유발하여 안구 불편감을 유발하는 것으로 알려져 있다.¹²

각막굴절교정 렌즈(orthokeratologic [OK] lens)는 일반적인 RGP 렌즈와 유사한 재질을 사용하지만 밤에만 착용하므로, 낮에 활동 중에 사용하는 RGP 렌즈와는 차이가 있다. 이들 렌즈의 합병증으로는 아침에 렌즈가 안구표면에 붙거나 주로 아침에 눈물흘림, 충혈, 불편감이 있으며, 드물게 감염의 사례도 보고되고 있다.¹³ 일반 RGP 렌즈에 비해 각막굴절교정렌즈는 자는 동안 착용하기 때문에 눈깜빡임으로 인한 기계적 자극이 적고, 각막염색 점수의 변화가 적다는 보고도 있다.¹⁴ 따라서 본 연구는 같은 재질의 각막굴절교정렌즈와 RGP 렌즈 착용군에서 안구표면상태의 변화를 비교하여 경성 콘택트렌즈 착용 후, 렌즈 종류 차이에 따른 건성안 및 마이봄선기능장애 발생을 비교하고자 하였다.

대상과 방법

2015년 3월부터 7월까지 각막굴절교정렌즈를 처방 받은 12명(각막굴절교정렌즈군), RGP 렌즈를 처방 받은 환자 16명(RGP 렌즈군)을 대상으로 하였다. 나이 영향을 최소화하기 위하여 10세부터 30세까지 대상자의 나이를 제한하였고 양안 중 우안을 임의로 선택하여 대상안에 포함시켰으며 콘택트렌즈를 처음으로 착용하는 환자들에서 동의를 구한 뒤 시행하였다. 안과적 수술력 및 외상, 다른 안과적 질환이나 렌즈 착용 전 인공눈물을 포함한 안과적 약물 사용력이 있는 경우는 제외하였다. 각막굴절교정렌즈는 Contex OK[®] (Contex Inc., Sherman Oaks, CA, USA)를, RGP 렌즈

는 Boston SuperVision[®]-II (Art Optical Contact Lens Inc., Grand Rapids, MI, USA)를 사용하였다(Table 1).

대상자들은 렌즈 착용 시작 전날 기본 검사를 시행하였고, 착용 후 1개월, 3개월에 검사를 시행하였다. 렌즈 착용 후 1주일에 렌즈 착용 상태 및 교정시력을 확인하였으며, 교정시력이 1.0 이상이며 렌즈의 움직임, 위치 등이 정상인 것을 확인하였다. 모든 검사는 오전에 시행하도록 하였으며 각막굴절교정렌즈군은 전날 최소 6시간 이상 착용 후에 아침에 내원하여 검사를 시행하였고 RGP 렌즈군은 오전 최소 3시간 이상 착용 후 제거하고 1시간 이상 지난 뒤 검사를 시행하였다.

검사항목은 안구표면상태 지표에 대한 검사와 마이봄선 평가가 시행되었다. 안구표면상태 지표에 대한 검사는 안구표면질환지수의 증상 설문조사(Ocular Surface Disease Index, OSDI), 기본 눈물 분비, 눈물막 파괴시간, 안구표면 염색 점수를 평가하였다. OSDI는 증상의 정도를 0-4로 점수화하여 총 12개의 질문에 답하여 가장 심한 100점부터 전혀 증상이 없는 0점까지 계산하였고 기본 눈물 분비는 쉬르머 검사지를 이용하여 Schirmer's test I 방법을 사용하여 측정하였다.¹⁵ 눈물막 파괴시간(tear break-up time, TBUT)은 안구결막에 플루레신(fluorescein) 용지를 접촉시킨 후 세극 등 청색 필터 조명에서 색소의 균열에 의한 마른 점이 나타나는 시간을 측정하였고 안구표면 염색 점수는 플루레신(fluorescein) 염색약을 이용하여 각/결막을 염색한 후 dry eye workshop을 이용하여 등급을 나누었다.

마이봄선 평가는 눈꺼풀테의 이상, 마이봄선의 표출 정도 및 마이봄 분비물 양상을 통해 평가하였다. 눈꺼풀테의 이상(Lid margin abnormality)은 눈꺼풀테의 불규칙성, 혈관 충혈 마이봄선 입구의 마개형성, 점막피부경계의 위치 이동의 유무에 따라 0-4로 점수화하였다. 마이봄선의 표출 정도(meibomian gland expressibility)는 아래 눈꺼풀의 5개의 마이봄선을 평가하여 표출된 마이봄선 개수에 따라 0-3으로 점수화하였다. 마이봄 분비물 양상의 평가는 아래 눈꺼풀 중앙에 8개의 마이봄선에서 마이봄 분비물의 혼탁 정

Table 1. Characteristics of the rigid contact lenses used in this study

Parameters	OK lens	RGP lens
Material	Boston XO [®] (Hexafocon A)	Boston XO [®] (Hexafocon A)
Brand	Contex OK [®]	Boston SuperVision [®] II
Overall diameter (mm)	9.5 ~ 11.5	8.9 ~ 9.5
Optic zone diameter (mm)	5.5 ~ 6.5	7.5 ~ 8.1
EOP (%)	18	18
Dk*	100	140
Powers (diopter)	-0.50 ~ -7.50	-20.00 ~ +20.00

OK = orthokeratologic; RGP = rigid gas permeable; EOP = equivalent oxygen percentage; Dk = diffusion coefficient.

*10⁻¹¹ cm²/sec (mL · O₂/[mL · mm Hg]).

도 등급(0-3)을 비교하여 0-24로 점수화하였다. 마이봄선기능장애의 등급은 세 가지 마이봄선 지표를 사용하여 0-4로 평가하였다.¹⁶

통계학적인 분석은 SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였고, 연속 변수는 평균값 ± 표준편차와 중앙값(범위, 최소값-최대값)으로 표시하였다. 각 군별로 렌즈 착용 전과 1개월, 3개월 후의 임상지표 변화를 repeated-measures analysis of variance (ANOVA)를 사용하였고 사후분석은 Wilcoxon Signed-Rank test를 사용하였다. 안구표면상태 지표 및 마이봄선의 평가 지표의 3개월 동안 변화 정도를 Mann-Whitney test를 사용하여 두 군 사이에 비교하였고 마이봄선 지표들의 비율 변화에 대한 통계는 Generalized estimating equations model을 사용하였다. *p*값의 유의수준

은 0.05 미만으로 하였다.

결 과

각막굴절교정렌즈군은 12명 12안으로 여성이 83.3%, 나이가 평균은 19.3세였다. RGP 렌즈군은 16명 16안으로 여성이 87.5%, 나이 중앙값은 21.5세였다. 평균 각막곡률값에는 두 군 사이에 유의한 차이를 보이지 않았지만(*p*=0.443) 각막 난시 및 구면대응치는 유의한 차이를 보였다(*p*<0.001, *p*=0.006; Table 2).

렌즈 착용 시작 전, 각 군의 OSDI, Schirmer score, TBUT, 안구표면 염색 점수의 안구표면상태 지표는 유의한 차이를 보이지 않았다. 마이봄선기능장애 등급 2 이상의 비율은 각각

Table 2. Demographic characteristics of the subjects in this study

	OK lens group	RGP lens group	<i>p</i> -value*
Number of eyes	12	16	
Gender (male/female)	2/10	2/14	
Age (years)	19.3 ± 7.1	21.5 ± 5.5	
Median (range)	19 (11-30)	21 (12-30)	0.371
Corneal astigmatism (D)	0.93 ± 0.46	2.05 ± 0.59	
Median (range)	0.81 (0.5-1.75)	2.00 (1.00-3.37)	<0.001
Mean keratometric value (D)	42.39 ± 2.32	43.27 ± 1.13	
Median (range)	42.93 (37.50-44.63)	43.18 (41.12-44.95)	0.443
Refractive SE (D)	-2.82 ± 0.63	-5.16 ± 2.38	
Median (range)	-2.94 (-1.88 ~ -3.94)	-5.16 (-1.13 ~ -10.10)	0.006

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

OK = orthokeratologic; RGP = rigid gas permeable; SE = spherical equivalent.

*Mann-Whitney test.

Table 3. Comparison of baseline ocular surface status between OK lens and RGP lens groups

	OK lens group	RGP lens group	<i>p</i> -value*
Ocular surface parameters			
Subjective score (OSDI)	16.93 ± 12.17	21.49 ± 14.31	
Median (range)	15.84 (0.00-39.58)	18.75 (0.00-47.50)	0.260
Schirmer's test value (mm)	28.33 ± 5.37	20.31 ± 10.40	
Median (range)	30 (20-35)	20 (5-35)	0.052
TBUT (seconds)	8.92 ± 1.78	8.06 ± 2.38	
Median (range)	10 (5-10)	10 (5-10)	0.450
Ocular surface staining score (DEWS score, 0-33)	0.83 ± 1.59	1.75 ± 2.18	
Median (range)	0 (0-4)	0 (0-6)	0.347
Evaluation of meibomian gland			
MGD grade (n, %) [†]	0 (0)	0 (0)	>0.999
Lid margin abnormality (n, %) [†]	0 (0)	0 (0)	>0.999
Meibomian gland expressibility (n, %) [†]	4 (33.3)	8 (50.0)	0.051
Meibum quality (0-24)	0.50 ± 0.79	1.25 ± 1.00	
Median (range)	0 (0-2)	2 (0-2)	0.082

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

OK = orthokeratologic; RGP = rigid gas permeable; OSDI = ocular surface disease index; TBUT = tear break-up time; DEWS = dry eye workshop; MGD = meibomian gland dysfunction.

*Mann-Whitney test; [†]Generalized estimating equations model for noncontinuous scale values: MGD stage, n (%), proportion ≥ stage 2; lid margin abnormality, n (%), proportion of ≥2; meibomian gland expressibility, n (%), proportion of ≥1).

0%로 두 군 사이에 차이는 없었다(Table 3).

렌즈 착용 후의 변화를 살펴보면 각막굴절조정렌즈군에서 착용 전, 1개월, 3개월 후의 OSDI 점수나 Schirmer는 변화 없었으나 TBUT 및 안구표면염색 점수는 유의하게 악화

되었다($p=0.004$, $p<0.001$; Table 4). 또한 마이봄선기능장애 등급 2 이상인 환자 수가 착용 전 0%에서 착용 1개월 후에 16.7%, 3개월 후에는 33.3%로 유의하게 증가하였다($p<0.001$). 눈꺼풀테의 이상 점수가 2 이상, 마이봄선의 표출 등급 1 이

Table 4. Changes in ocular surface status and meibomian gland parameters in the OK lens group

Parameters	Before (baseline)	1 month	3 months	<i>p</i> -value [*]	<i>p</i> -value [†]	
					Before vs. 1 month	Before vs. 3 months
Ocular surface parameters						
Subjective score (OSDI)	16.93 ± 12.17	18.31 ± 11.69	19.86 ± 14.71			
Median (range)	15.84 (0.00-39.58)	15.63 (9.09-14.70)	16.88 (2.08-47.90)	0.267	0.180	0.208
Schirmer's test value (mm)	28.33 ± 5.37	25.08 ± 7.05	26.33 ± 3.26			
Median (range)	30 (20-35)	29 (9-30)	28 (21-30)	0.155	0.072	0.166
TBUT (seconds)	8.92 ± 1.78	6.17 ± 3.71	5.75 ± 2.80			
Median (range)	10 (5-10)	7 (0-10)	6 (2-9)	0.004	0.021	0.006
Ocular surface staining score (0-33), Oxford	0.83 ± 1.75	2.17 ± 2.08	2.83 ± 2.17			
Median (range)	0 (0-4)	2 (0-6)	2 (0-7)	<0.001	0.021	0.009
Evaluation of meibomian gland						
MGD grade (n, %) [‡]	0 (0)	2 (16.7)	4 (33.3)	<0.001	0.001	<0.001
Lid margin abnormality (n, %) [‡]	0 (0)	2 (16.7)	5 (41.7)	<0.001	<0.001	<0.001
Meibomian gland expressibility (n, %) [‡]	4 (33.3)	9 (75.0)	10 (83.3)	<0.001	0.001	<0.001
Meibum quality (0-24) [*]	0.50 ± 0.79	2.00 ± 1.04	2.83 ± 1.26			
Median (range)	0 (0-2)	2 (1-4)	2 (2-5)	0.002	0.006	0.018

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

OK = orthokeratologic; OSDI = ocular surface disease index; TBUT = tear break-up time; MGD = meibomian gland dysfunction.

^{*}Using repeated-measures analysis of variance (ANOVA) incorporating, where necessary, a Greenhouse-Geisser correction for non-sphericity;

[†]Post-hoc analysis using a Wilcoxon Signed-Rank test; [‡]Generalized estimating equations model for noncontinuous scale values: MGD stage, n (%), proportion > stage 2; lid margin abnormality, n (%), proportion of ≥2; meibomian gland expressibility, n (%), proportion of ≥1.

Table 5. Changes in ocular surface status and meibomian gland parameters in the RGP lens group

Parameters	Before (baseline)	1 month	3 months	<i>p</i> -value*	<i>p</i> -value†	
					Before vs. 1 month	Before vs. 3 months
Ocular surface parameters						
Subjective score (OSDI)	21.49 ± 14.31	24.57 ± 12.45	30.57 ± 16.03			
Median (range)	18.75 (0.00-47.50)	15.63 (9.09-39.58)	33.54 (2.08-47.90)	<0.001	0.100	0.009
Schirmer's test value (mm)	20.31 ± 10.40	22.31 ± 7.53	23.44 ± 6.51			
Median (range)	20 (5-35)	25 (10-30)	27 (11-29)	0.104	0.274	0.078
TBUT (seconds)	8.06 ± 2.38	5.44 ± 2.22	3.50 ± 1.93			
Median (range)	10 (5-10)	6 (3-9)	4 (0-6)	<0.001	<0.001	<0.001
Ocular surface staining score (0-33), Oxford	1.75 ± 2.18	3.88 ± 2.25	5.31 ± 3.48			
Median (range)	0 (0-6)	3 (1-6)	4 (2-11)	<0.001	0.003	<0.001
Evaluation of meibomian gland						
MGD grade‡	0 (0)	8 (50.0)	14 (87.5)	<0.001	<0.001	<0.001
Lid margin abnormality‡	0 (0)	10 (62.5)	13 (81.3)	<0.001	<0.001	<0.001
Meibomian gland expressibility (n, %)‡	10 (62.5)	15 (93.8)	16 (100)	<0.001	<0.001	<0.001
Meibum quality (0-24)*	1.25 ± 1.00	5.25 ± 3.22	6.63 ± 2.53			
Median (range)	2 (0-2)	3 (1-9)	6 (2-9)	<0.001	<0.001	<0.001

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

RGP = rigid gas permeable; OSDI = ocular surface disease index; TBUT = tear break-up time; MGD = meibomian gland dysfunction.

^{*}Using repeated-measures analysis of variance (ANOVA) incorporating, where necessary, a Greenhouse-Geisser correction for non-sphericity;

[†]Post-hoc analysis using a Wilcoxon Signed-Rank test; [‡]Generalized estimating equations model for noncontinuous scale values: MGD stage, n (%), proportion > stage 2; lid margin abnormality, n (%), proportion of ≥2; meibomian gland expressibility, n (%), proportion of ≥1.

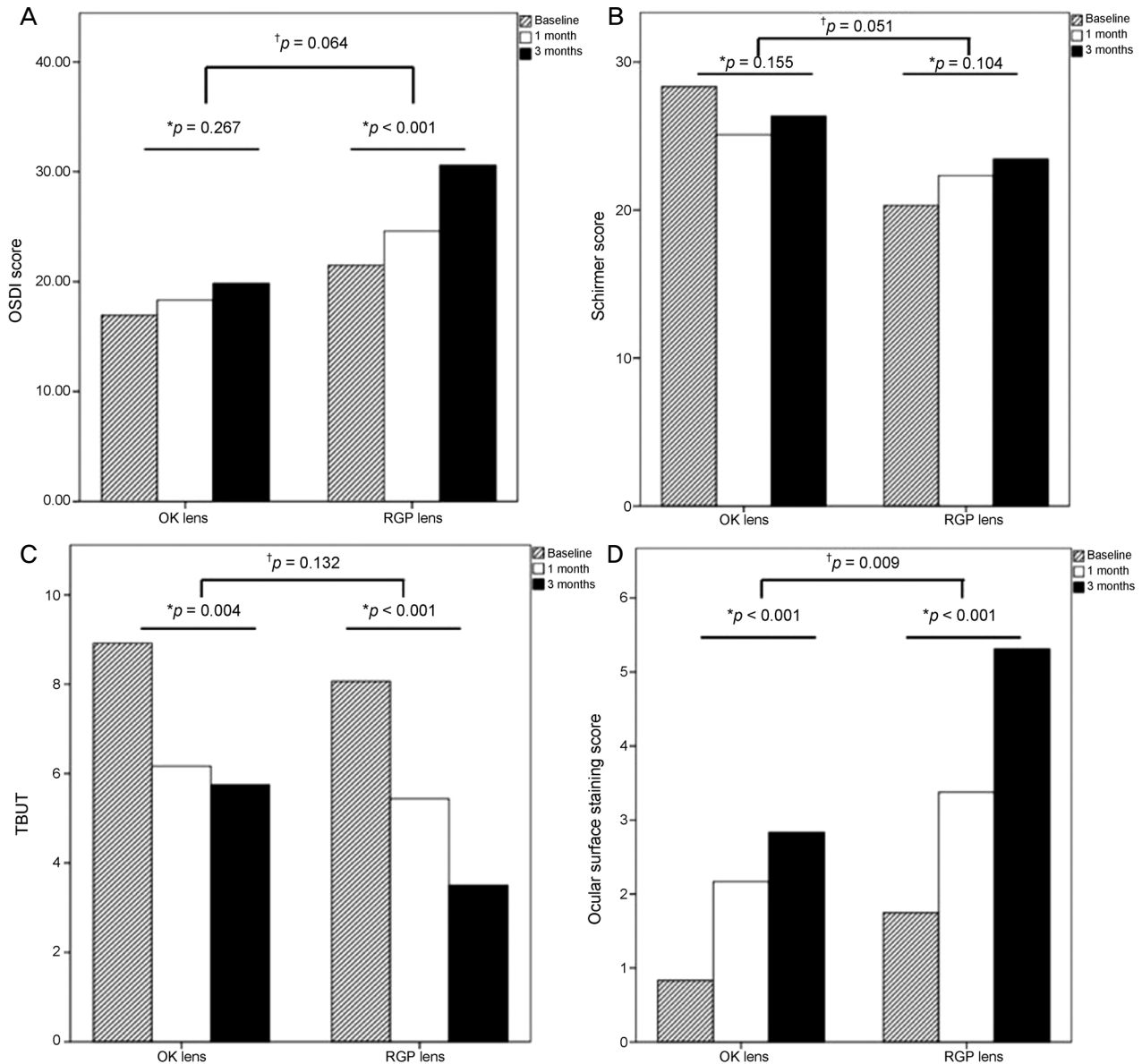


Figure 1. Comparison of changes in ocular surface parameters after 3 months of lens use between the orthokeratologic (OK) lens group and rigid gas permeable (RGP) lens group: ocular surface disease index (OSDI) (A), Schirmer I score (B), tear break-up time (TBUT) (C), and ocular surface staining score (D). *For changes from baseline to 1 and 3 months of use between the two groups, using repeated-measures analysis of variance (ANOVA) incorporating, where necessary, a Greenhouse-Geisser correction for non-sphericity; †Using a Mann Whitney test to compare the changes between the two groups.

상인 비율과 마이봄선 분비물 양상은 착용 전, 1개월, 3개월 후에 악화됨을 확인하였다($p < 0.001$, $p < 0.001$, $p = 0.002$; Table 5).

RGP 렌즈군에서는 착용 전, 1개월, 3개월 후의 Schirmer score는 변화 없었으나 OSDI, TBUT, 안구표면 염색 점수는 유의하게 악화되었다(all $p < 0.001$). 또한 마이봄선기능장애 등급 2 이상인 환자 수가 착용 전 0%에서 착용 1개월 후에 50.0%, 3개월 후에는 87.5%로 유의하게 증가하였다($p < 0.001$). 눈꺼풀테의 이상 점수가 2 이상, 마이봄선의 표출 등급 1 이상인 비율과 마이봄선 분비물 양상은 착용 전, 1개월, 3

개월 후에 악화됨을 확인하였다(all $p < 0.001$).

안구표면상태 지표의 착용 전과 3개월 후의 변화량을 두 군에서 비교하였을 때, OSDI와 Schirmer score, TBUT 변화는 두 군에서 유의한 차이를 보이지 않았으나 RGP 렌즈군에서 안구표면 염색 점수의 변화는 유의한 차이를 보였다($p = 0.009$, Fig. 1). 마이봄선기능장애 등급, 눈꺼풀테의 이상, 마이봄선의 표출 정도 및 마이봄선 분비물 양상을 착용 전과 3개월 후의 변화 정도를 두 군에서 비교하였을 때 4가지 지표 모두 RGP 렌즈군에서 유의하게 더 악화된 것

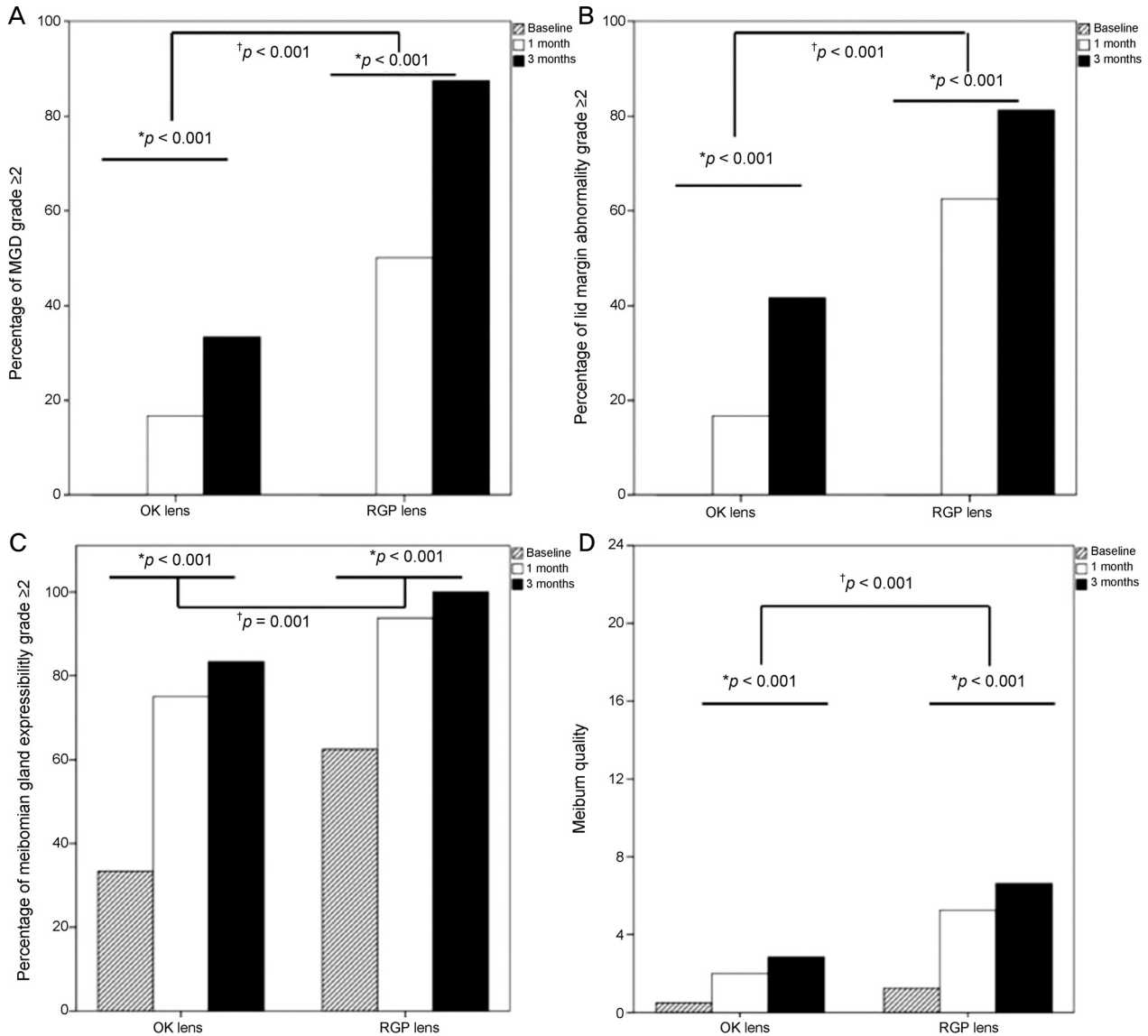


Figure 2. Comparison of changes in meibomian gland parameters after 3 months of lens wearing in the orthokeratologic (OK) lens group and rigid gas permeable (RGP) lens group: meibomian gland dysfunction (MGD) grade (A), lid margin abnormality (B), meibomian gland expressibility (C), and meibum quality (D). *For changes between baseline and 1 and 3 months of use between the two groups, using repeated-measures analysis of variance (ANOVA) incorporating, where necessary, a Greenhouse–Geisser correction for non-sphericity; †Generalized estimating equations model for noncontinuous scale values: MGD stage, n (% , proportion \geq stage 2); Lid margin abnormality, n (% , proportion of ≥ 2); Meibomian gland expressibility, n (% , proportion of ≥ 1).

을 확인하였다($p < 0.001$, $p < 0.001$, $p = 0.001$, $p < 0.001$; Fig. 2).

RGP 렌즈를 착용하기 전, 3개월 후에 관찰한 17세 여자 환자의 각막 및 눈꺼풀 사진이다. 렌즈 착용 전과 비교하여 안구표면 염색 점수가 악화된 소견과 마이봄선 입구의 마개 형성 및 혈관충혈이 증가된 것을 볼 수 있었다(Fig. 3).

고 찰

본 연구에서 RGP와 각막굴절교정렌즈 착용군 모두 안구

표면상태 및 마이봄선의 변화가 관찰되었다. 특히 RGP 렌즈가 각막굴절교정렌즈보다 더 많은 변화를 야기하였는데, 두 군 사이에 유의한 차이가 나는 지표가 마이봄선 지표들에서 더 많았다.

각막굴절교정렌즈는 RGP 렌즈와 유사한 재질로 RGP 렌즈와 달리 밤에만 착용하게 된다. 이런 차이로 인해 두 렌즈 착용 후의 안구 표면상태 변화를 비교해 본다면 경성 재질의 콘택트렌즈로 인한 건성안 및 안구표면상태의 변화 기전을 이해하는 데 도움이 될 수 있을 것이다. 이전 연구

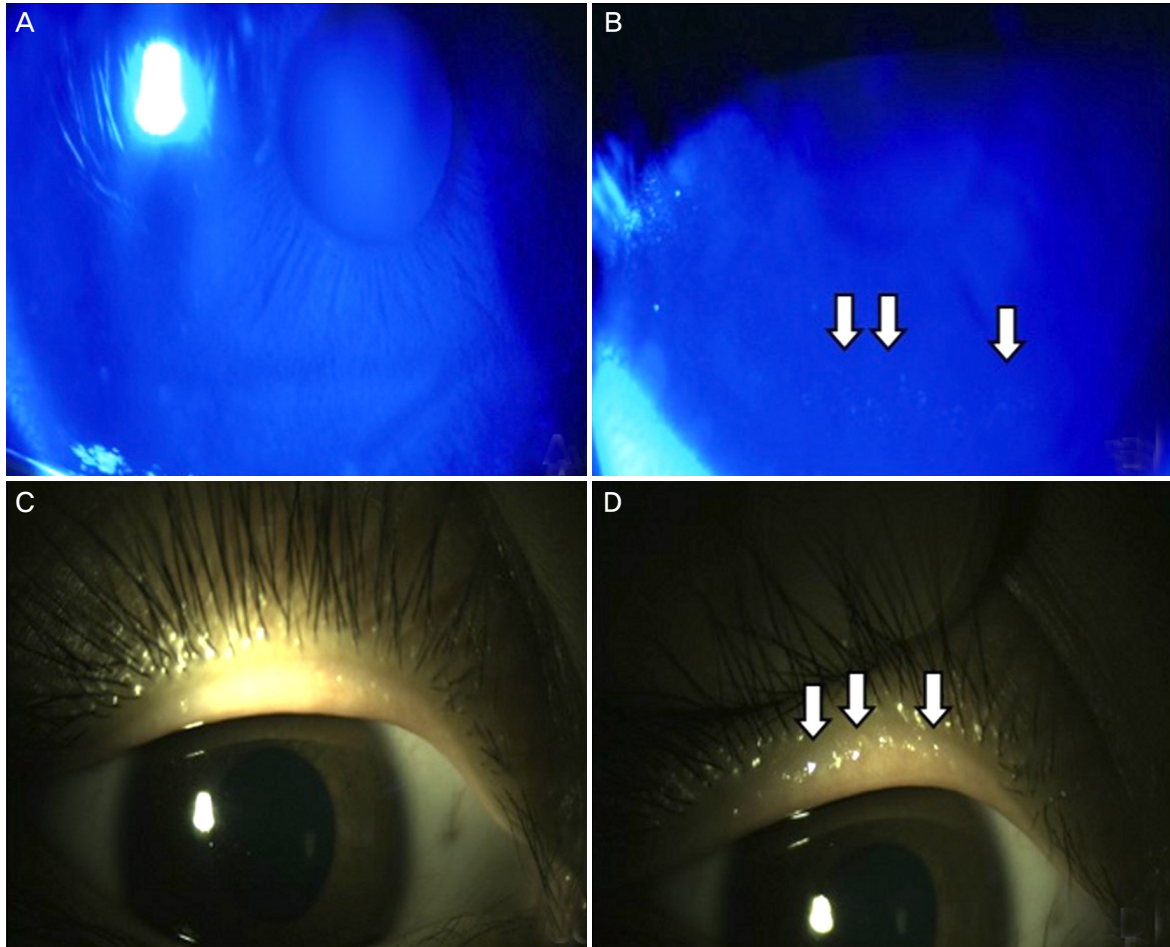


Figure 3. Changes in ocular surface status in a 17-year-old female who wore an rigid gas permeable (RGP) lens. Increased ocular surface staining was noted before (A) and after 3 months (B; arrows) of RGP lens use. Comparing to baseline (C), meibomian gland plugging and vascular engorgements were developed after 3 months of RGP lens use (D; arrows).

에서 RGP 렌즈 착용자에서 각막염색 점수가 나뉘수록 불완전 눈깜빡임 빈도가 높았다고 보고하고 있다.¹² 이는 눈의 불편감 및 안구표면상태에 불완전 눈 깜빡임이 중요한 역할을 한다는 것을 시사하며 따라서 밤에 수면 중에 착용하는 각막굴절교정렌즈의 경우는 이러한 눈 깜빡거림의 영향이 상대적으로 적을 것이며 이는 본 연구 결과와 같은 두 렌즈 사이의 착용 후 증상을 포함한 안구표면상태 변화 차이를 설명할 수 있는 중요한 기전이 되겠다.

마이봄선은 눈꺼풀에 위치한 피지선의 일종으로, 눈물막에 기름층을 분비함으로써 눈물막의 증발을 억제한다. 마이봄선의 기능 저하는 지질층 두께를 감소시키고 눈물막의 불안정화를 야기한다.⁹ RGP 렌즈의 착용이 마이봄선의 기능을 저하시킨다는 보고가 있는데, RGP 렌즈 착용자에서 대조군보다 마이봄선의 폐쇄가 더 많이 관찰되었다는 연구 결과¹⁰와 콘택트렌즈를 착용 기간이 길어질수록 마이봄선의 기능 저하가 더 심해진다는 연구 결과⁹가 있다. 하지만 RGP 렌즈 착용자와 대조군 사이에서 마이봄선의 기능에

차이가 없다는 연구¹⁷도 있어 아직 논란은 있다. RGP 렌즈 착용이 마이봄선의 기능 저하를 일으키는 원인에는 두 가지 설명이 있다. 하나는 렌즈로 인한 기계적 자극으로 인해 마이봄선의 직접적인 폐쇄를 일으켜 기능 저하를 일으킨다는 설명¹⁰과 콘택트렌즈로 인해 상피세포들의 대사회전을 이 빨라져 이로 인해 마이봄선 구멍에 떨어진 상피세포들이 쌓여 폐쇄를 야기한다는 설명이다.^{11,18} 각막굴절교정렌즈는 자고 있는 동안에 착용하여 눈깜박임이 적고 따라서 눈꺼풀에 가해지는 기계적 자극이 일반 RGP 렌즈보다 적다. 따라서 본 연구의 각막굴절교정렌즈가 RGP 렌즈보다 마이봄선의 기능 저하 발생이 적은 결과는 이런 기전으로 설명할 수 있겠다. 또한 이는 RGP 렌즈로 인한 건성안의 주요 기전이 위의 가설에 의한 마이봄선의 기능저하라는 주장을 뒷받침하는 하나의 근거가 될 수 있겠다.

결론적으로, 각막굴절교정렌즈가 RGP 렌즈보다 마이봄선 기능 저하와 건성안을 덜 일으키며, 이는 자는 동안 착용하는 각막굴절교정렌즈의 특성상 눈 깜빡임과 눈 표면의

자극이 RGP 렌즈보다 적어 마이봄선 기능 저하가 덜 일어나기 때문이다. 이 결과는 콘택트렌즈로 인한 건성안의 주요 기전이 마이봄선 기능 저하라는 주장을 뒷받침한다.

본 연구의 한계점은 대상자의 수가 적고 두 렌즈 종류의 적응증의 차이로 인한 두 군 사이의 난시 및 굴절이상의 차이가 있었다는 점이다. 각막 난시가 심하거나 심하게 가파를 경우 RGP 렌즈의 잦은 탈출이나 탈중심을 경험할 수 있기 때문에 이러한 차이에서 오는 증상 및 소견의 변화도 완전히 배제할 수는 없다.¹⁹ 또한 두 렌즈 사이에 나이 적응증이 다소 차이가 있어 나이의 영향을 완전히 배제하지 못한 한계점이 있다. 추후 더 많은 수의 대상자를 모집하여 이러한 연구 결과에 영향을 줄 수 있는 인자들에 대한 통제 후 결과를 비교하는 것이 필요하겠다.

REFERENCES

- Kim JH, Song JS, Hyon JY, et al. A survey of contact lens-related complications in Korea: The Korean Contact Lens Study Society. *J Korean Ophthalmol Soc* 2014;55:20-31.
- Nichols JJ, Mitchell GL, Nichols KK, et al. The performance of the contact lens dry eye questionnaire as a screening survey for contact lens-related dry eye. *Cornea* 2002;21:469-75.
- Begley CG, Chalmers RL, Mitchell GL, et al. Characterization of ocular surface symptoms from optometric practices in North America. *Cornea* 2001;20:610-8.
- Begley CG, Caffery B, Nichols KK, Chalmers R. Responses of contact lens wearers to a dry eye survey. *Optom Vis Sci* 2000;77:40-6.
- Pisella PJ, Malet F, Lejeune S, et al. Ocular surface changes induced by contact lens wear. *Cornea* 2001;20:820-5.
- Lemp MA. Report of the National Eye Institute/Industry workshop on clinical trials in dry eyes. *CLAO J* 1995;21:221-32.
- Hatfield RO, Jordan DR, Bennett ES, et al. Initial comfort and surface wettability: a comparison between different contact lens materials. *J Am Optom Assoc* 1993;64:271-3.
- Iskeleli G, Karakoç Y, Aydin O, et al. Comparison of tear-film osmolarity in different types of contact lenses. *CLAO J* 2002;28:174-6.
- Arita R, Itoh K, Inoue K, et al. Contact lens wear is associated with decrease of meibomian glands. *Ophthalmology* 2009;116:379-84.
- Ong BL, Larke JR. Meibomian gland dysfunction: some clinical, biochemical and physical observations. *Ophthalmic Physiol Opt* 1990;10:144-8.
- Henriquez AS, Korb DR. Meibomian glands and contact lens wear. *Br J Ophthalmol* 1981;65:108-11.
- Van Der Worp E, De Brabander J, Swarbrick H, Hendrikse F. Eyeblick frequency and type in relation to 3- and 9-o'clock staining and gas permeable contact lens variables. *Optom Vis Sci* 2008;85:E857-66.
- Watt K, Swarbrick HA. Microbial keratitis in overnight orthokeratology: review of the first 50 cases. *Eye Contact Lens* 2005;31:201-8.
- Chan B, Cho P, Cheung SW. Orthokeratology practice in children in a university clinic in Hong Kong. *Clin Exp Optom* 2008;91:453-60.
- Jeon JH, Kim HS, Jung JW, et al. Effect of cyclosporin A on tear film and corneal aberration after cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2014;55:978-83.
- Nichols KK, Foulks GN, Bron AJ, et al. The international workshop on meibomian gland dysfunction: executive summary. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:1922-9.
- Ong BL. Relation between contact lens wear and meibomian gland dysfunction. *Optom Vis Sci* 1996;73:208-10.
- Korb DR, Henriquez AS. Meibomian gland dysfunction and contact lens intolerance. *J Am Optom Assoc* 1980;51:243-51.
- Abdalla YF, Elsahn AF, Hammersmith KM, Cohen EJ. SynergEyes lenses for keratoconus. *Cornea* 2010;29:5-8.

= 국문초록 =

각막굴절교정렌즈와 산소투과성 하드콘택트렌즈 착용 후 안구표면상태 변화 비교

목적: 같은 재료의 각막굴절교정렌즈와 rigid gas permeable (RGP) 렌즈를 착용 후 안구표면상태 변화를 비교하여 렌즈 종류에 따른 건성안과 마이봄선기능장애 발생의 차이를 확인하고자 하였다.

대상과 방법: 각막굴절교정렌즈 착용 12안과 RGP 렌즈 착용 16안을 대상으로 렌즈 착용 전, 1개월, 3개월 시점에서 안구표면상태의 변화를 평가하였다. 안구표면상태 지표는 안구표면 질환지수(ocular surfacedisease index, OSDI), 기본 눈물 분비, 눈물막 파괴시간 (tear break up time, TBUT), 안구표면 염색 점수로, 마이봄선기능장애 지표는 마이봄선기능장애 등급, 눈꺼풀테의 이상, 마이봄선의 표출 정도 및 마이봄 분비물 양상으로 평가하였다.

결과: 각막굴절교정렌즈군의 TBUT, 안구표면염색 점수와 RGP 렌즈군의 OSDI, TBUT, 안구표면 염색 점수는 착용 전, 1개월, 3개월 후 유의하게 악화되었다($p=0.004$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$). 마이봄선기능장애 지표는 착용 전, 1개월, 3개월 후에 모두 각막굴절교정렌즈군($p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p=0.002$)과 RGP 렌즈군에서 악화되었으며(all $p<0.001$), RGP 렌즈군에서 유의하게 더 악화되었다($p<0.001$, $p<0.001$, $p=0.001$, $p<0.001$).

결론: RGP 렌즈 및 각막굴절교정렌즈 착용 시 안구표면 상태에 영향을 주며 RGP 렌즈에서 마이봄선기능장애 및 안구표면상태 지표의 변화가 각막굴절교정렌즈보다 더 발생함을 확인하였다.

〈대한안과학회지 2016;57(4):546-554〉