

유리체절제술 중 공막 렌즈 사용이 술 후 각막 상태에 미치는 영향

Scleral Lens Application for Preventing Corneal Edema During Vitrectomy

정현철 · 정우진

Hyun Chul Jeong, MD, Woo Jin Jung, MD, PhD

동아대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Dong-A University College of Medicine, Busan, Korea

Purpose: To analyze the effect of scleral lens application for preventing corneal edema during vitrectomy on postoperative corneal status using anterior segment OCT (RTVue 100, Optovue, Fremont, CA, USA).

Methods: The medical records of 42 eyes (42 patients) who underwent total vitrectomy with no appreciable corneal disease between November 2014 and June 2015 were retrospectively reviewed. Evaluations were performed at 1 day, 1 week, and 1 month after total vitrectomy. Corneal status was noted at every follow-up visit using anterior segment OCT. An analysis was performed to define the changes in corneal status in association with scleral lens application during the surgery.

Results: 18 of 42 eyes were treated with a scleral lens during total vitrectomy. The corneal thickness increased after vitrectomy in all cases. The mean corneal thickness increment was $23.9 \pm 9.7 \mu\text{m}$ in the scleral lens group and $43.0 \pm 19.5 \mu\text{m}$ in the non-scleral lens group at 1 day after vitrectomy ($p < 0.001$). At 1 week after vitrectomy, the mean corneal thickness increment was $8.1 \pm 7.2 \mu\text{m}$ in the scleral lens group and $32.3 \pm 19.2 \mu\text{m}$ in the non-scleral lens group ($p < 0.001$). The difference in superficial punctate keratitis grade between the two groups was not statistically significant.

Conclusion: Scleral lens application during vitrectomy seems to prevent postoperative corneal edema. More cases and a longer period of study is needed to draw definitive conclusions.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(8):1241-1247

Keywords: Corneal edema, Scleral lens, Vitrectomy

유리체절제술 시 수술과 관련된 각막 합병증은 각막염, 안내염, 각막 반흔, 각막 용해, 각막 천공 등으로 이어질 수 있고, 이로 인하여 환자의 불편감을 유발하고 시력 회복 예후를 떨어뜨릴 수 있어 성공적인 수술 결과를 위해 매우 중요한 문제이다.^{1,2} 유리체절제술 후 각막 합병증과 관련이 있는 요인으로는 장시간의 수술, 수술 중 각막 상피 박리, 수정체 제거술을 같이 시행하는 경우, 이전 유리체절제술

과거력, 수술 중 접촉식 렌즈 사용, 유리체내 가스 또는 오일 주입술 등이 알려져 있다.¹ 이러한 합병증을 예방하기 위한 방법으로 술자들은 수술 중 지속적으로 각막을 세척하거나, 술 전 점탄성 윤활제를 각막 표면에 도포한 후 유리체절제술을 시행하고, 접촉식 렌즈를 사용하기도 한다.³ 하지만 balanced salt solution (BSS)을 이용한 각막 세척 방법은 세척을 시행할 보조원이 필요하고 수술 중 지속적으로 세척을 해야 한다는 단점이 있으며, 점탄성 윤활제를 각막에 도포할 경우 각막 표면에 균일하게 도포되지 않거나, 때때로 시간이 경과함에 따라 각막 부종이 유발되어 수술 시야를 확보하기 위해 각막 상피 박리를 시행해야 하는 경우도 발생한다.³⁻⁵

이전의 연구에서 유리체절제술 중 각막 Rigid gas per-

■ Received: 2016. 3. 10. ■ Revised: 2016. 5. 16.

■ Accepted: 2016. 7. 31.

■ Address reprint requests to **Woo Jin Jung, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Dong-A University Hospital,
#26 Daesingongwon-ro, Seo-gu, Busan 49201, Korea
Tel: 82-51-240-5227, Fax: 82-51-240-5228
E-mail: wjeye@dau.ac.kr

© 2016 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.

meable (RGP) 렌즈를 이용하여 효과적으로 각막부종을 줄이는 방법이 소개된 바 있었는데,³ 저자들은 유리체절제술 중 생기는 각막 손상을 예방하기 위한 방법으로 공막 렌즈를 착용하는 방법을 생각하였다. 공막 렌즈는 충분한 양의 산소와 수분을 각막 표면에 공급할 수 있어 시력 교정 목적뿐만 아니라 각막건조증 및 기타 안표면 질환을 가진 환자들의 치료에도 이용된다.⁶ 공막 렌즈는 일반적인 각막 RGP 렌즈보다 지름이 2배 가까이 커서 전체 렌즈 접촉부가 윤부 근처 공막에 위치하여 각막과 직접 접촉되지 않으면서 부착력이 좋기 때문에 유리체절제술 시 적용하게 되면 수술시야를 잘 확보하면서 각막부종을 효과적으로 예방할 수 있을 것으로 생각된다.⁶

따라서 저자들은 유리체절제술 중 이러한 공막 렌즈를 사용하여 수술 중 생길 수 있는 각막 손상을 감소시킬 수 있을 것이라 생각하고 그 효과를 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2014년 10월부터 2015년 6월까지 동아대학교병원 안과에서 유리체절제술을 시행 받은 환자 중 수술을 시행 받은 후 1개월 이상 추적관찰이 가능했던 환자를 대상으로 후향적으로 연구를 진행하였다. 각막 질환이 있는 경우, 백내장 수술을 제외한 안과적 수술의 기왕력, 안면부 외상 병력이 있는 경우, 술 후 염증이나 각막 상태에 영향을 줄 수 있는 포도막염이나 녹내장 질환 등의 기왕력이 있는 환자는 제외하였다. 모든 수술은 1명의 망막전문의에 의해 시행되었으며, 전신마취 또는 구취마취하 23게이지 평면부 유리체절제술을 시행하였다. 필요한 경우 초음파수정체유화술 및 인공수정체 삽입술을 시행한 후 유리체절제술을 시작하였다. 공막 렌즈 사용 여부는 무작위로 선정하였고 공막 렌즈

군은 유리체절제술 직전에 점탄성 윤활제(Viscoat[®], Alcon, Fort Worth, TX, USA)를 각막 및 공막 렌즈에 도포한 후 공막 렌즈를 착용시켰고, 대조군은 점탄물질만 각막에 도포하였다(Fig. 1).

사용한 공막 렌즈는 Mini Scleral Design (MSD) 콘택트 렌즈(Blanchard Contact Lens Inc., Manchester, NH, USA)로, 정상 각막 환자에게 일반적으로 쓰이는 Sagittal depth 4.20 mm, standard mid-peripheral & edge 형태에 자체 굴절력이 없는 직경 15.8 mm 렌즈를 이용하였다. 공막 렌즈의 소독은 플라즈마 멸균기를 이용하여 무균 처리 후 수술에 적용하였다.

1명의 검사자가 각막의 상태를 수술 1일, 7일, 28일 후 전안부 optical coherence tomography (OCT) 및 세극등현미경검사를 통해 평가하였다. 전안부 OCT인 RTVue 100 (Optovue Inc., Fremont, CA, USA)을 이용하여 각막 중심

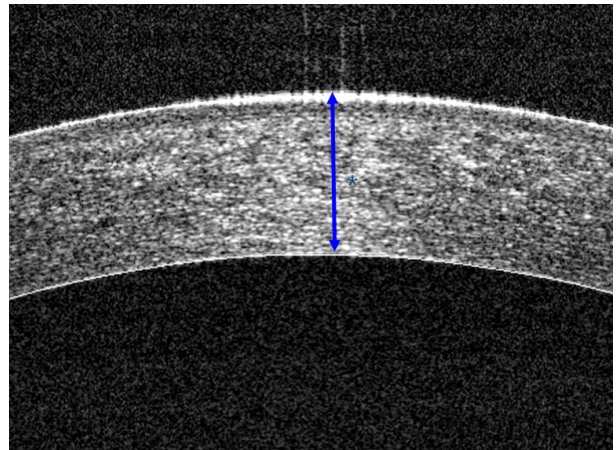


Figure 2. Measuring total corneal thickness and corneal epithelial thickness from RTVue-100. “*” indicates total corneal thickness.

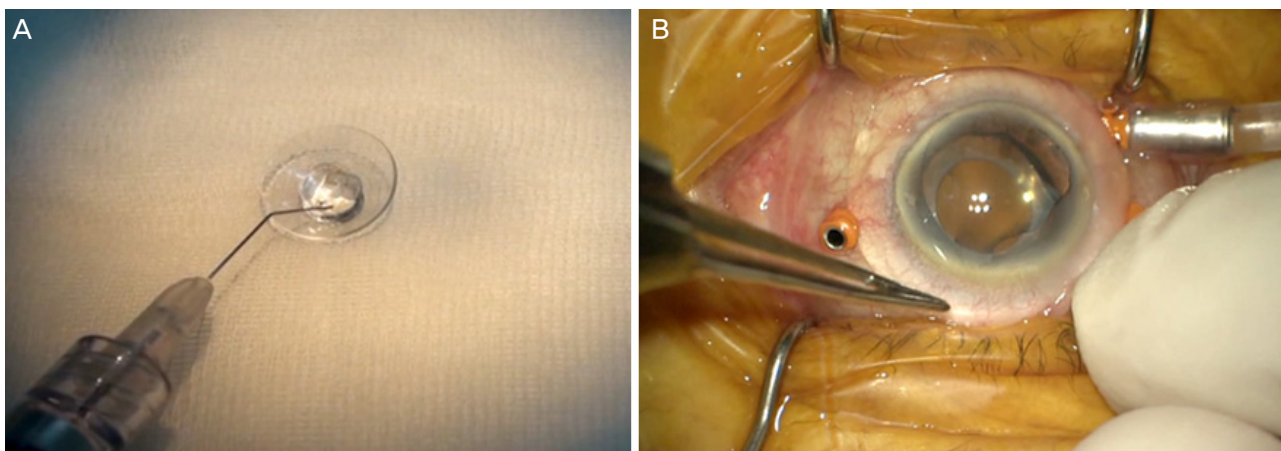


Figure 1. Scleral lens application. (A) Spreading viscoelastics on the posterior surface of scleral lens. (B) Scleral lens application on the cornea before vitrectomy.

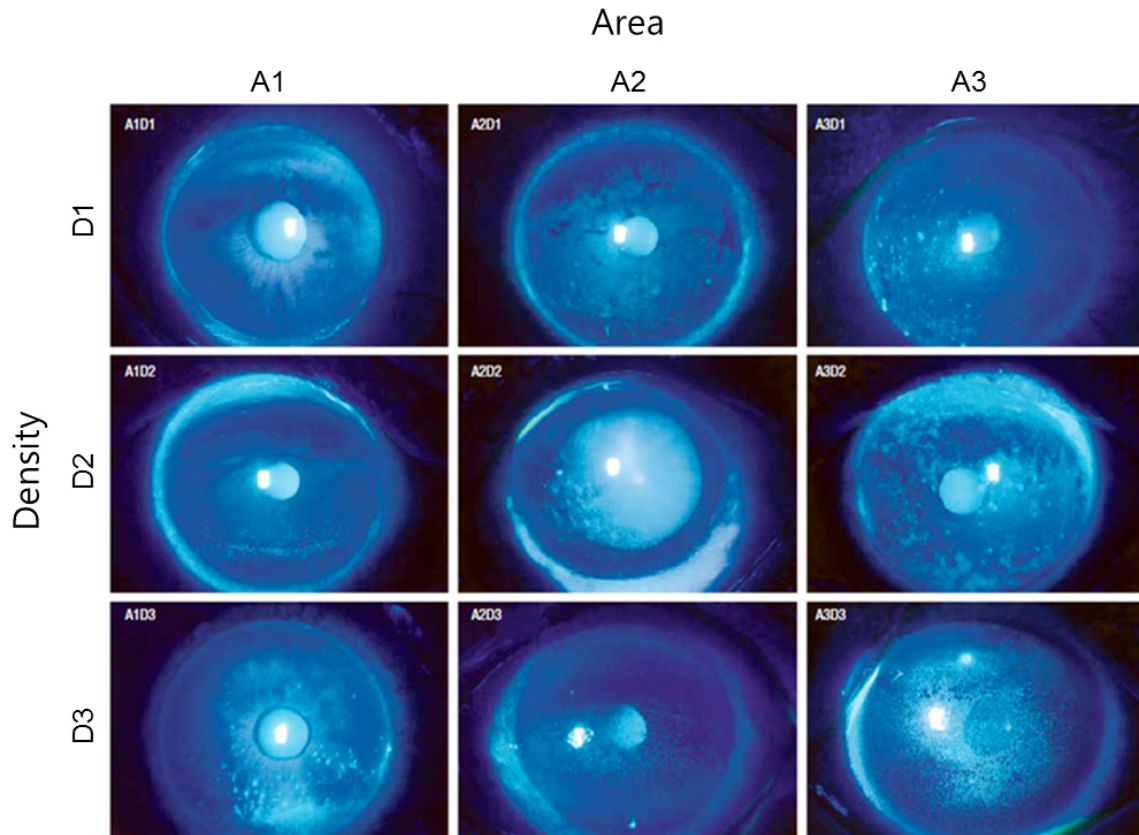


Figure 3. Superficial punctate keratitis (SPK) grading. After fluorescein staining, the total sum of the area of SPK was graded as A0 when the area occupied less than one third of the cornea, A2 when the area occupied one third to two thirds of the cornea, and A3 when the area occupied greater than two thirds of the cornea. The density was graded as D0 when there was no punctate staining, D1 when the density was sparse, D2 when the density was moderate, and D3 when the density was high and the lesions overlapped.

부에서 각막 전체의 두께를 측정하였고(Fig. 2), 세극등현미경을 통해 점상각막염의 정도(SPK grade)를 면적(area, A) 및 밀도(density, D)를 기준으로 평가하였다. 플루오레신 염색 후 전체 각막에 염색이 되지 않은 경우 A0, 전체 면적의 1/3 이하가 염색이 된 경우 A1, 전체 면적의 1/3에서 2/3 사이가 염색이 된 경우 A2, 전체 면적의 2/3 이상 염색이 된 경우를 A3로 나타내었다. 점상각막염의 밀도는 염색이 되지 않은 경우를 D0, 넓게 퍼진 경우를 D1, 중등도의 밀도를 보인 경우 D2, 밀도가 높고 병변부가 겹쳐져 있는 경우 D3로 나타내었다(Fig. 3).⁷ 두 군 간 비교 시 면적 값과 밀도 값을 더하여(e.g. A1D3 → 4, A2D1 → 3) 그 값을 이용해 두 군 간의 차이를 비교하였다.

SPSS 통계 프로그램(Version 18.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA)이 통계분석에 사용되었으며, 각 항목의 통계학적 분석은 Mann-Whitney *U*-test, Chi-Square test, Fisher's exact test를 사용하였다. 결과는 평균(mean, M)과 표준편차(standard deviation, SD)로 나타내었으며, 유의확률(*p*-value) 0.05 미만일 때 통계적으로 의미 있는 결과로 판단하였다.

결 과

전체 42명, 42안이 연구에 포함되었으며, 공막 렌즈를 사용한 군은 18안, 공막 렌즈를 사용하지 않은 군은 24안이었고, 환자들의 평균 나이는 공막 렌즈를 사용한 군이 58.9 ± 10.9 세, 공막 렌즈를 사용하지 않은 군이 55.3 ± 11.4 세로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다($p=0.492$). 본 연구에 포함된 당뇨 환자는 총 19명이었으며 이 중 공막 렌즈를 사용한 군에서 10명(56%), 공막 렌즈를 사용하지 않은 군에서 9명(38%)으로 공막 렌즈를 사용한 군이 더 높은 비율을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.245$). 총 42안 중 29안에서 초음파수정체유화술 및 인공수정체삽입술을 동시에 시행하였는데, 두 군 간에 유의한 차이는 없었으며($p=0.333$), 공막 렌즈를 사용한 군에서는 2안(11%), 공막 렌즈를 사용하지 않은 군에서는 6안(25%)에서 액체기체교환술 후 가스충전술을 시행하였고 그 비율은 두 군 간에 유의한 차이가 없었다($p=0.431$). 또한 두 군 간에 수술 적응증에 따른 유의한 차이는 관찰되지 않았다(Table 1).

유리체절제술 중 공막 렌즈를 착용하여도 수술 시야에는

Table 1. Patients' demographic findings in 2 groups

	Overall	Scleral lens	Non-scleral lens	<i>p</i> -value
Study population (eyes)	42 (42)	18 (18)	24 (24)	
Male:female	22:20	8:10	14:10	0.372*
Age (years)	56.8 ± 11.4	58.9 ± 10.9	55.3 ± 11.4	0.492†
DM	19/42	10/18	9/24	0.245*
Phacoemulsification	29/42	14/18	15/24	0.333‡
Gas tamponade	8/42	2/18	6/24	0.431‡
Indication of vitrectomy				
Epieretinal membrane	19/42	7/18	12/24	0.474*
Macular hole	6/42	2/18	4/24	0.685‡
Vitreous hemorrhage	15/42	7/18	8/24	0.710*
Retinal detachment	2/42	0/18	2/24	0.498‡

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

DM = diabetes mellitus.

*Chi-square test; †Mann-Whitney *U*-test; ‡Fisher's exact test.

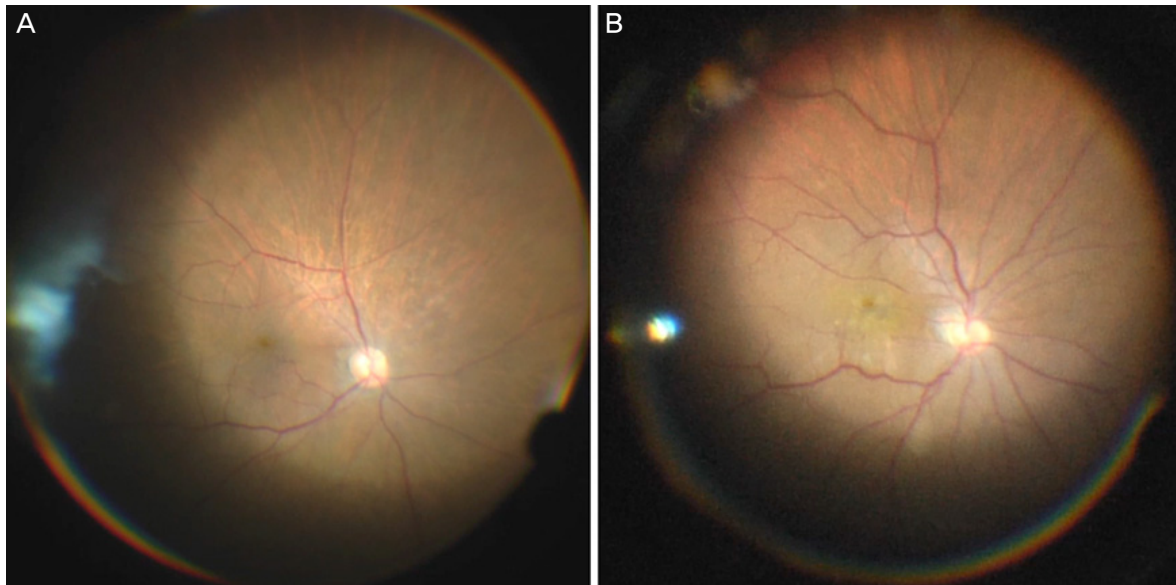


Figure 4. Fundus images through each material during core vitrectomy. (A) Scleral lens. (B) Non-scleral lens.

큰 영향을 미치지 않았으며, 주변부 유리체절제술 중에도 적용이 가능하였다(Fig. 4). 주변부 유리체절제술 중 수술 시야에 약간의 지장이 있었으나 무리 없이 적용이 가능하였고, 공막 렌즈 표면에 김이 서리는 단점이 있었으나 흔히 발생하는 문제는 아니었다. 경과 관찰 기간 동안 수술 후 생긴 각막 합병증 외에 다른 합병증으로는 공막 렌즈를 사용하지 않은 군에서 술 후 28일째 인공수정체 탈구가 발생하여 2차 수술을 시행한 경우가 1예 있었으며, 이외에 다른 합병증은 관찰되지 않았다.

술 전 전안부 OCT를 이용하여 분석한 전체 각막의 두께는 공막 렌즈를 사용한 군이 평균 $556.4 \pm 43.6 \mu\text{m}$, 공막 렌즈를 사용하지 않은 군이 평균 $548.5 \pm 38.5 \mu\text{m}$ 로 두 군 간에 유의한 차이는 없었다($p=0.751$). 모든 수술 후 전체 각막의 두께는 증가하였는데, 수술 1일, 7일, 28일 후 측정

한 전체 각막의 두께는 공막 렌즈를 사용한 군이 각각 $580.2 \pm 43.5 \mu\text{m}$, $564.4 \pm 43.0 \mu\text{m}$, $561.3 \pm 41.1 \mu\text{m}$ 였고, 공막 렌즈를 사용하지 않은 군이 각각 $591.5 \pm 43.6 \mu\text{m}$, $580.8 \pm 44.0 \mu\text{m}$, $555.4 \pm 39.3 \mu\text{m}$ 로 나타났으며, 술 후 1일 및 7일 후 전체 각막 두께 증가량은 공막 렌즈를 사용한 군에서 유의하게 낮게 나타났다($p<0.001$) (Table 2, Fig. 5).

점상각막염의 정도(SPK grade)는 술 전 0점에서 공막 렌즈를 사용한 군에서 수술 1일, 7일, 28일 후 각각 3.3점, 2.1점, 0.2점으로 증가하였고, 공막 렌즈를 사용하지 않은 군에서는 각각 3.3점, 1.9점, 0.4점으로 증가하였다. 점상각막염의 정도는 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3, Fig. 6).

Table 2. Comparisons of total corneal thickness in 2 groups

	Scleral lens	Non-scleral lens	<i>p</i> -value*
Preoperative TCT (μm)	556.3 ± 37.5	548.5 ± 38.7	0.751
POD 1 TCT	580.2 ± 43.5	591.5 ± 43.6	0.195
Change	23.9 ± 9.7	43.0 ± 19.5	<0.001
POD 7 TCT	564.4 ± 43.0	580.8 ± 44.0	0.150
Change	8.1 ± 7.2	32.3 ± 19.2	<0.001
POD 28 TCT	561.3 ± 41.1	555.4 ± 39.3	0.620
Change	5.0 ± 5.8	7.8 ± 5.4	0.096

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

TCT = total corneal thickness; POD = postoperative day.

*Mann-Whitney *U*-test.

Table 3. Comparisons of superficial punctate keratitis (SPK) grade in 2 groups

	Scleral lens	Non-scleral lens	<i>p</i> -value*
Preoperative SPK grade	0	0	1
POD 1	3.3 ± 1.3	3.3 ± 1.4	0.752
POD 7	2.1 ± 1.3	1.9 ± 1.5	0.936
POD 28	0.2 ± 0.8	0.4 ± 0.6	0.227

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

POD = postoperative day.

*Mann-Whitney *U*-test.

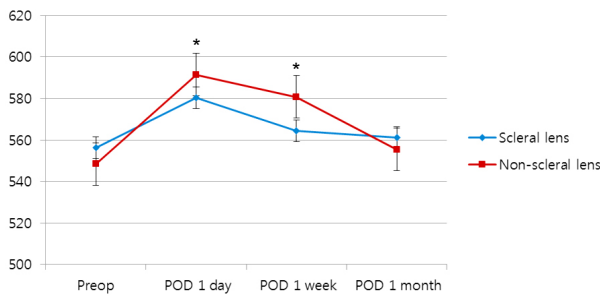


Figure 5. Mean total corneal thickness before & after vitrectomy. The corneal thickness increased after vitrectomy in all cases. After vitrectomy, the mean total corneal thickness was lower in Scleral lens group compared to Non-scleral lens group. Preop = preoperative; POD = postoperative day. *Statistically significant.

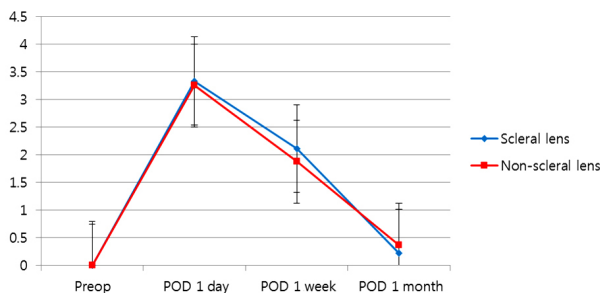


Figure 6. Superficial punctate keratitis (SPK) grade before & after vitrectomy. After vitrectomy, mean SPK grade increased. The difference of SPK grade between the two groups was not statistically significant. Preop = preoperative; POD = postoperative day.

고 찰

공막 렌즈는 19세기 후반 처음 개발되었으며, 당시에는 분유리로 만들어져 산소가 투과하지 못하였고, 이후 polymethylmethacrylate (PMMA) 재질로 개발된 렌즈 역시 산소 투과도가 낮아 그 사용이 제한적이었으며, 산소 투과도가 높은 rigid gas permeable (RGP) 렌즈가 개발되고 나서야 비로소 널리 상용화되어 현재의 공막 렌즈 형태가 되었다.⁶ 또한 공막 렌즈는 지지대가 공막에 위치하여 각막과 윤부 위에 둥근 지붕과 같은 형태를 만들어 렌즈 후면과 각막 전면 사이에 수분 저장 공간을 만들고 충분한 양의 수분을 각막에 공급할 수 있다.^{6,8,9} 초기에 공막 렌즈는 불규칙 난시를 교정하는 연구에 많이 이용되었으나, 근래에는 건성각결막염, 반흔성결막염, 신경영양성각막염, 노출성각막염, 각막윤부세포결손 등의 다양한 안구 표면 질환의 치료에 이용되어 그 효과가 연구되고 있다.⁸⁻¹³ 공막 렌즈는 심하게 돌출되거나 평평한 각막, 불규칙한 각막 표면, 각막 미란, 각막 용해 등에도 적용될 수 있기 때문에 유리체절제술을 시행하기 전 각막 형태를 평가하여 그에 맞는 공막 렌즈 형태를 선택한다면 원추각막이나 각막이식환자와 같이 비정상적인 각막 형태를 가진 환자들에게도 적용이 가능할 것이며, 이러한 환자들에서 유리체절제술로 인한 각막 손상을 최소화하는 데에도 도움이 될 것이라 생각된다.¹⁴⁻¹⁸ 본 연구에 사용한 MSD 콘택트렌즈(Blanchard Contact Lens Inc.)의 렌즈 직경은 15.8 mm로 고정되어 있으며 안구 형태에 따

라 Sagittal Depth를 4.1 mm에서 5.6 mm까지 조정이 가능하고 Mid-periphery와 haptic edge의 형태를 바꾸어 적합한 렌즈 선택이 가능하다. 본 연구에서는 특이각막질환이 없는 환자들을 대상으로 하였기 때문에 정상인에 일반적으로 사용하는 Sagittal depth 4.20 mm, standard mid-peripheral & edge 형태를 가진 한 종류의 렌즈만을 이용하여 모든 수술에 적용하는 것이 가능하였다.

Kamei et al³은 유리체절제술 중 각막 건조를 막기 위해 RGP 렌즈를 이용하여 BSS 세척이나 점탄성 윤활제 도포, 접촉식 렌즈를 사용하는 방법과 비교하여 수술 시야를 크게 방해하지 않은 결과를 보고한 바 있다. 하지만 Kamei et al³의 연구에서는 증례 수가 상대적으로 적었고, 렌즈 사용과 술 후 각막 상태와의 연관성에 대해서는 연구하지 않았다. 본 연구에서는 일반적인 각막 RGP 렌즈 대신에 처음으로 mini-scleral RGP 렌즈를 사용하였고, 상대적으로 더 많은 수의 환자를 대상으로 하여 렌즈 착용에 따른 각막 상태 변화를 통계적으로 분석하였다는 점에서 의미가 있다고 할 수 있다.

본 연구에서 전안부 OCT를 이용한 각막 두께를 비교한 결과 모든 수술 후 전체 각막의 두께는 증가하였는데, 유리체절제술로 인해 생기는 각막 부종은 수술 중 전방 내 염증이 유발되고 각막 내피 세포가 손상을 받아서 발생한다고 알려져 있다.¹⁹⁻²⁴ 특히 수술 1일 및 7일 후 전체 각막 두께의 증가는 두드러지게 나타났는데, 공막 렌즈를 사용한 군에서 그렇지 않은 군보다 술 후 각막 부종이 적게 나타났다. 그 원인으로는 공막 렌즈를 사용하지 않은 경우 잦은 각막 건조로 인해 지속적인 각막 세척을 필요로 하였고, 각막 상피 손상 및 전방 염증이 더 증가되어 각막 부종이 유발되었기 때문이라 생각된다.

각막 상피 손상은 유리체절제술 후 가장 흔히 나타나는 합병증으로 알려져 있는데,^{1,2,19} 본 연구 결과에서는 술 후 점상각막염이 발생하였으나 공막 렌즈를 사용한 군이 각막 부종이 덜 나타난 것에 비해 점상각막염의 정도는 관련성을 보이지 않았다. 이런 결과의 차이가 나타난 이유로는 크게 2가지 측면에서 생각해 볼 수 있다. 첫 번째로 연구에 포함된 환자의 수가 상대적으로 적기 때문에 각막 상태에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인에 따른 차이를 배제하지 못하였기 때문이다. 당뇨는 유리체절제술 후 생기는 각막 상피 손상과 관련 있는 가장 대표적인 요인으로 알려져 있는데,^{2,25-28} 본 연구에 포함된 당뇨 환자 19명(45%) 중 공막 렌즈를 사용한 군에서 10명(56%), 공막 렌즈를 사용하지 않은 군에서 9명(38%)으로 차이가 있었다. 또한 수술 시간이나 유리체내 가스 시행 여부에 따른 차이도 발생할 수 있으나,^{1,20,21} 본 연구에서는 이들 요소를 모두 통제하지 못하

였다. 연구 결과의 차이가 발생한 두 번째 이유는 검사자의 오차에서 비롯된 것으로 생각해 볼 수 있는데, 세극등현미경검사상 점상각막염의 면적 및 밀도를 측정함에 있어서 검사자의 오차가 발생할 수 있으며 이로 인해 측정치의 신뢰도가 떨어질 수 있다.

본 연구의 한계점을 보완하기 위해 향후 더 많은 수의 환자를 대상으로 하고, 환자들의 대상군을 나누어 각 요인에 따른 차이를 함께 분석한다면 좀 더 의미 있는 결과를 얻을 수 있을 것이라 생각된다. 결론적으로 유리체절제술 중 공막 렌즈 사용은 수술 시야를 최대한 방해하지 않으면서, 수술로 인해 생길 수 있는 각막 부종을 효과적으로 줄일 수 있는 방법이 될 수 있을 것이다.

REFERENCES

- 1) Perry HD, Foulks GN, Thoft RA, Tolentino FI. Corneal complications after closed vitrectomy through the pars plana. Arch Ophthalmol 1978;96:1401-3.
- 2) Chiambo S, Bailez Fidalgo C, Pastor Jimeno JC, et al. Corneal epithelial complications after vitrectomy: a retrospective study. Arch Soc Esp Oftalmol 2004;79:155-61.
- 3) Kamei M, Matsumura N, Sakaguchi H, et al. Commercially available rigid gas-permeable contact lens for protecting the cornea from drying during vitrectomy with a wide viewing system. Clin Ophthalmol 2012;6:1321-4.
- 4) Spencer R, Newsome DA, Schepens CL. Limited superficial debridement to improve corneal clarity during closed vitrectomy. Am J Ophthalmol 1980;89:137-8.
- 5) Tosi GM, Marigliani D, Bacci T, et al. Impact of intraoperative topical hydroxypropyl methylcellulose 2% versus sodium hyaluronate 1.2% on corneal reepithelialization after intentional epithelial debridement during vitrectomy. Cornea 2014;33:942-5.
- 6) Schornack MM, Pyle J, Patel SV. Scleral lenses in the management of ocular surface disease. Ophthalmology 2014;121:1398-405.
- 7) Miyata K, Amano S, Sawa M, Nishida T. A novel grading method for superficial punctate keratopathy magnitude and its correlation with corneal epithelial permeability. Arch Ophthalmol 2003;121:1537-9.
- 8) Romero-Rangel T, Stavrou P, Cotter J, et al. Gas-permeable scleral contact lens therapy in ocular surface disease. Am J Ophthalmol 2000;130:25-32.
- 9) Rosenthal P, Cotter J. The Boston Scleral Lens in the management of severe ocular surface disease. Ophthalmol Clin North Am 2003;16:89-93.
- 10) Rosenthal P, Croteau A. Fluid-ventilated, gas-permeable scleral contact lens is an effective option for managing severe ocular surface disease and many corneal disorders that would otherwise require penetrating keratoplasty. Eye Contact Lens 2005;31:130-4.
- 11) Rosenthal P, Cotter JM, Baum J. Treatment of persistent corneal epithelial defect with extended wear of a fluidventilated gas-permeable scleral contact lens. Am J Ophthalmol 2000;130:33-41.
- 12) Jacobs DS, Rosenthal P. Boston scleral lens prosthetic device for treatment of severe dry eye in chronic graft-versus-host disease. Cornea 2007;26:1195-9.

- 13) Schornack MM, Baratz KH, Patel SV, Maguire LJ. Jupiter scleral lenses in the management of chronic graft versus host disease. *Eye Contact Lens* 2008;34:302-5.
- 14) Pullum KW, Whiting MA, Buckley RJ. Scleral contact lenses: the expanding role. *Cornea* 2005;24:269-77.
- 15) van der Worp E, Bornman D, Ferreira DL, et al. Modern scleral contact lenses: a review. *Cont Lens Anterior Eye* 2014;37:240-50.
- 16) Dalton K, Sorbara L. Fitting an MSD (mini scleral design) rigid contact lens in advanced keratoconus with INTACS. *Cont Lens Anterior Eye* 2011;34:274-81.
- 17) Alipour F, Behrouz MJ, Samet B, et al. Mini-scleral lenses in the visual rehabilitation of patients after penetrating keratoplasty and deep lamellar anterior keratoplasty. *Cont Lens Anterior Eye* 2015;38:54-8.
- 18) Segal O, Barkana Y, Hourovitz D, et al. Scleral contact lenses may help where other modalities fail. *Cornea* 2003;22:308-10.
- 19) Chung H, Tolentino FI, Cajita VN, et al. Reevaluation of corneal complications after closed vitrectomy. *Arch Ophthalmol* 1988; 106:916-9.
- 20) Friberg TR, Doran DL, Lazenby FL. The effect of vitreous and retinal surgery on corneal endothelial cell density. *Ophthalmology* 1984;91:1166-9.
- 21) Goezinne F, Nuijts RM, Liem AT, et al. Corneal endothelial cell density after vitrectomy with silicone oil for complex retinal detachments. *Retina* 2014;34:228-36.
- 22) Farrahi F, Fegghi M, Ostadian F, Alivand A. Pars plana vitrectomy and silicone oil injection in phakic and pseudophakic eyes; corneal endothelial changes. *J Ophthalmic Vis Res* 2014;9:310-3.
- 23) Matsuda M, Tano Y, Inaba M, Manabe R. Corneal endothelial cell damage associated with intraocular gas tamponade during pars plana vitrectomy. *Jpn J Ophthalmol* 1986;30:324-9.
- 24) Watanabe A, Shibata T, Takashina H, et al. Changes in corneal thickness following vitreous surgery. *Clin Ophthalmol* 2012;6:1293-6.
- 25) Chen HF, Yeung L, Yang KJ, Sun CC. Persistent corneal epithelial defect after pars plana vitrectomy. *Retina* 2016;36:148-55.
- 26) Hiraoka M, Amano S, Oshika T, et al. Factors contributing to corneal complications after vitrectomy in diabetic patients. *Jpn J Ophthalmol* 2001;45:492-5.
- 27) Foulks GN, Thoft RA, Perry HD, Tolentino FI. Factors related to corneal epithelial complications after closed vitrectomy in diabetics. *Arch Ophthalmol* 1979;97:1076-8.
- 28) Matsumura T, Takamura Y, Tomomatsu T, et al. Changes in matrix metalloproteinases in diabetes patients' tears after vitrectomy and the relationship with corneal epithelial disorder. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015;56:3559-64.

= 국문초록 =

유리체절제술 중 공막 렌즈 사용이 술 후 각막 상태에 미치는 영향

목적: 유리체절제술로 인해 생길 수 있는 각막 합병증을 예방하기 위해 수술 중 공막 렌즈를 사용하여 그 효과를 알아보려고 하였다.
대상과 방법: 2014년 11월부터 2015년 6월까지 본원에서 유리체절제술을 시행 받은 환자 42명(42안)을 대상으로 후향적으로 연구를 진행하였다. 유리체절제술 중 직경 15.8 mm의 공막 렌즈를 사용한 환자군과 사용하지 않은 환자군을 나누어 유리체절제술 전, 수술 1일, 7일, 28일 후에 각막의 상태를 세극등 현미경검사 및 전안부 OCT (RTVue 100, Optovue, Fremont, CA, USA)를 이용해 평가하였다. 공막 렌즈 사용 여부에 따른 술 후 각막 상태의 변화를 분석하였다.

결과: 42안 중 18안에서 유리체절제술 중 공막 렌즈를 사용하였다. 환자의 평균 나이는 56.8 ± 11.4세, 남자 22명, 여자 20명이었다. 유리체절제술 후 모든 환자에서 각막의 두께는 증가하였다. 수술 1일 후 공막 렌즈를 사용한 환자군의 평균 각막 두께 증가량은 23.9 ± 9.7 µm, 공막 렌즈를 사용하지 않은 환자군의 평균 각막 두께 증가량은 43.0 ± 19.5 µm로 공막 렌즈를 사용한 군에서 각막 부종이 적게 나타났다($p < 0.001$). 수술 7일 후 평균 각막 두께 증가량은 각각 8.1 ± 7.2 µm, 32.3 ± 19.2 µm로, 마찬가지로 공막 렌즈를 사용한 군에서 각막 부종이 적게 나타났다($p < 0.001$). 수술 1일 및 7일 후 각막 두께의 증가량은 두 군 간에 유의한 차이를 보였다. 모든 기간에 걸쳐 점상각막염의 정도는 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다.

결론: 유리체절제술 중 공막 렌즈의 사용은 수술 중 시야를 가리지 않고 수술로 인해 생기는 각막 부종을 감소시키는 방법이 될 수 있다.

〈대한안과학회지 2016;57(8):1241-1247〉