

사이클로스포린 0.05% 점안액이 백내장 수술 후 발생하는 눈물분비 감소에 미치는 영향

유애리¹ · 황형빈¹ · 김현경² · 정성근¹

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실 여의도성모병원¹, 성빈센트병원²

목적: 백내장 수술 후 발생하는 일시적인 눈물분비 감소에서 사이클로스포린 0.05%의 임상효과를 확인하고자 한다.

대상과 방법: 49명의 환자(83안)가 수정체유화술 및 인공수정체삽입술을 시행받았으며, 이들을 세 군으로 나누어 1군은 카복시메틸셀룰로스 0.5%를 점안하였고, 2군은 사이클로스포린 0.05%를 점안하였고, 3군은 대조군으로써 안구건조증 치료제를 점안하지 않았다. 술 전, 술 후 1일, 1주, 1달 그리고 2달에 눈물막 파괴시간(Tear Break-up Time, TBUT), 쉬르머검사 I, 각결막염색, Ocular surface disease index (OSDI) 등의 안구건조증 관련 검사를 시행하여 비교하였다.

결과: 세 군에서 백내장수술 후 TBUT, 쉬르머검사 I, 각결막염색 소견, OSDI 점수가 악화되었으며, 사이클로스포린 점안군에서 안구건조증의 지표들이 2달째 의미있게 호전되는 양상을 확인하였다. 카복시메틸셀룰로스 점안군에서는 백내장수술 후 주관적 소견의 악화가 거의 없었고 술 후 2달째 주관적 증상 정도가 사이클로스포린 점안군과 비슷하게 회복되었다.

결론: 사이클로스포린 0.05% 점안이 백내장수술 후 발생하는 일시적인 눈물분비 감소 및 각막 표면 회복에 치료적 효과가 있음을 확인하였다.

〈대한안과학회지 2013;54(7):1013-1018〉

안구건조증은 눈물막과 각막표면의 변화 등에 의해 발생하는 다인성 질환으로 삶의 질에 영향을 미치는 중요한 요소이다. 이는 각막표면에 영향을 줄 수 있는 안과수술에 의해 유발될 수 있다.¹ 최근의 여러 연구에서 백내장수술 후 눈물분비량이 감소하여 안구건조증이 유의하게 증가하였다는 보고가 발표된 바 있다.²⁻⁴ 그 원인으로 각막 절개창이 각막의 신경에 영향을 주어 눈물 분비 감소를 유발할 수 있으며, 수술 후 사용하는 안약 점안이 눈물 분비 감소 및 안구건조증을 유발할 수도 있다고 하였다.^{2,5} 따라서 백내장수술 후에 발생하는 안구건조증 치료를 위하여 수술 후 인공누액 처방이 권유되고 있다.⁶

최근에는 단순한 인공누액의 처방이 아닌 레스타시스®(Restasis®, Cyclosporine 0.05%, Allergan Inc, USA)가 안구건조증 치료에 효과가 있음이 발표되었으며,^{7,8} 백내장수술 후 발생하는 안구건조증에서 레스타시스®의 효과를 확인하기 위하여 본 연구를 시행하였다. 지금까지 일반 건

성안 환자에서 레스타시스®의 효과에 대한 연구는 많이 시행되어 왔으나, 백내장 수술 후 레스타시스®의 효과에 대한 연구는 부족한 상황이다. 본 연구에서는 백내장 수술에서 안구건조증의 객관적 지표와 함께 환자의 주관적 증상을 함께 비교하였다. 또한 흔히 건성안 치료제로 사용하는 인공누액제 카복시메틸셀룰로스 0.5%를 사용하여 그 효과를 비교해보고자 하였다.

대상과 방법

2011년 10월부터 2012년 5월까지 본원에서 한 명의 술자에 의해 수정체유화술 및 인공수정체삽입술을 시행 받은 49명(83안)을 대상으로 전향적 연구를 시행하였다. 대상 환자들은 술전에 인공누액 및 레스타시스® 점안액을 점안하지 않는 환자들이었으며 모든 환자들에서 술전 건성안 소견은 관찰되지 않았다. 스테로이드 점안제나 비스테로이드성 항염증 점안제 등 안구건조증에 대한 항염증요법으로 치료중인 경우, 전신적인 스테로이드요법, 면역 억제제를 복용하는 경우는 대상에서 제외하였다. 그 외 안구표면질환 및 포도막염, 홍채염, 안수술 과거력이 있는 환자, 임신 가능성이 있는 여성환자, 수술 중 후낭파열 등의 수술 합병증이 있었던 환자, 스티븐스존슨증후군(Stevens-Johnson syndrome) 등 레스타시스®의 임상효과에 영향을 미칠 수

■ Received: 2012. 7. 7.

■ Revised: 2013. 1. 11.

■ Accepted: 2013. 5. 3.

■ Address reprint requests to **Sung Kun Chung, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, The Catholic University of
Korea Yeouido St. Mary's Hospital, #10 63-ro, Yeongdeungpo-gu,
Seoul 150-713, Korea
Tel: 82-2-3779-1243, Fax: 82-2-761-6869
E-mail: eyedoc@catholic.ac.kr

있는 대상은 제외하였다.

안약 점안은 수술 3일전부터 가티플로[®] (0.3% Gatifloxacin, Handok, Chungbuk, Korea) 점안액을 수술받은 눈에 하루 3회씩 점안하였으며, 수술 후 동일하게 가티플로[®] 점안액과, 벡솔[®] (1% Rimexolone, Alcon) 점안액을 수술 후 두 달 까지 하루에 4회씩 점안하였다. 43명의 환자를 세 군으로 무작위로 나누어 1군에는(15명, 26안) 수술 후 리프레쉬 플러스[®] 점안액(Refresh plus[®] carboxymethylcellulose 0.5%, Allergan, USA)을 처방하였으며, 2군에는(18명, 29안) 레스타시스[®]를 처방하였으며, 3군은(16명, 28안) 대조군으로 안구건조증 관련 처방을 하지 않았다. 수술은 한 명의 술자에 의해 집도되었고, 수정체유화술 및 후방인공수정체삽입술을 시행하였다. 수술 중 절개창은 3 mm 투명각막절개창을 형성하였고, 후방인공수정체는 접합연성인공수정체를 삽입하였다. 눈물 분비량확인 및 안구 표면 상태를 확인하기 위해서, 모든 환자에서 눈물막 파괴 시간(Tear break up time, TBUT), 쉬르머 검사(Schirmer test I), 각결막 염색(cornea and conjunctival stain)을 시행하였으며, 건조증의 주관적 증상에 대한 설문조사(Ocular surface disease index, OSDI)를 시행하였다. 술 전 모든 환자에서 상기 검사를 시행하였으며, 수술 1일 후(OSDI 제외), 1주일 후, 1달 후, 그리고 2달 후 추적관찰하였다. TBUT는 fluorescein 용지를 구결막에 접촉시킨 후 세극등 청색 필터 조명에서 색소의 균열에 의한 마른점이 나타나는 시간을 측정하였고, 쉬르머 검사 I는 점안마취제를 점안하지 않고 표준여과지를(Whatman No.41 filter paper) 아래 눈꺼풀 바깥쪽 1/3 지점에 꽂은 후 5분 후 적셔진 여과지 길이를 재어 기본 눈물 분비량을 밀리미터 단위로 측정하였다. 각결막 염색은

Oxford scheme를 기준으로 측정하였으며, 염색되는 정도에 따라 Grade 0에서 Grade 5로 등급을 나누었다(0=염색 안됨, 5=심한 안구건조증으로 전체적인 염색 관찰됨). OSDI는 Schiffman 등에 의해 제시되었으며⁹ 안구건조증에 관련된 12개의 질문으로 구성되어 있어 증상의 정도를 0부터 4로 점수화하여 증상이 항상 있는 경우를 4, 없는 경우를 0으로 정하고 스스로 증상의 변화를 평가하는 지표이다. 각 질문의 점수를 모두 합산하여 100을 곱한 값을 응답한 질문에 4를 곱한 값으로 나누어 가장 심각한 100점부터 전혀 증상이 없는 0점까지 나타내었다. 통계분석은 SPSS 18.0 프로그램의 이원변량분석(Two-factor repeated measures ANOVA)을 이용하였다.

결 과

연구는 49명 83안의 환자를 대상으로 시행되었고, 이중 남자 26명, 여자 23명이었다. 평균 나이는 66.3 ± 7.2 세(56-75세)였다. 술 전에 시행한 TBUT, 쉬르머 검사 I, 각결막 염색, OSDI 점수는 세 군간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 1).

TBUT는 세 군 모두에서 백내장수술 후 1일째 술 전보다 감소되었으며($p=0.881$), 술 후 1주일째에도 세 군간에 유의한 차이가 없이 감소된 소견을 보였다($p=0.781$). 수술 1달째부터 세 군에서 모두 증가하는 소견을 보였고, 2군에서 다른 두 군에 비하여 유의하게 증가하였음을 확인할 수 있었다($p=0.006$). 수술 2달째에도 2군에서 다른 두 군에 비해 통계적으로 유의한 TBUT 증가를 보였었다($p=0.003$)(Table 2)(Fig. 1).

Table 1. Baseline data by treatment

Parameter	Treatment			p-value
	Group 1*	Group 2 [†]	Group 3 [‡]	
Tear film break up time	7.46 ± 1.5	7.75 ± 1.4	7.43 ± 1.7	0.704
Schirmer test I	10.58 ± 2.5	10.59 ± 2.5	10.57 ± 2.4	1.000
Corneal & conjunctival stain	1.77 ± 0.15	1.83 ± 0.18	1.64 ± 0.17	0.760
Ocular surface disease index	23.33 ± 4.3	23.38 ± 4.1	23.38 ± 4.4	0.085

Values are presented as mean \pm SD.

*Carboxymethylcellulose 0.5%; [†]Cyclosporine 0.05%; [‡]No additional eye drops.

Table 2. Tear film break up time

Parameter	Treatment			p-value
	Group 1*	Group 2 [†]	Group 3 [‡]	
POD 1 day	5.08 ± 2.01	5.19 ± 1.97	5.18 ± 2.10	0.881
POD 1 week	5.10 ± 2.03	5.22 ± 1.85	5.23 ± 2.13	0.781
POD 1 month	5.42 ± 2.01	6.04 ± 2.03	5.39 ± 2.21	0.006
POD 2 months	5.79 ± 1.98	7.29 ± 2.01	5.96 ± 1.98	0.003

Values are presented as mean \pm SD.

*Carboxymethylcellulose 0.5%; [†]Cyclosporine 0.05%; [‡]No additional eye drops.

Table 3. Schirmer test I

Parameter	Treatment			p-value
	Group 1*	Group 2†	Group 3‡	
POD 1 day	8.77 ± 2.4	9.46 ± 2.2	8.29 ± 2.1	0.133
POD 1 week	8.56 ± 2.1	8.87 ± 2.3	8.33 ± 2.2	0.147
POD 1 month	8.52 ± 2.3	9.52 ± 2.3	8.32 ± 2.2	0.152
POD 2 months	8.30 ± 2.5	10.83 ± 2.2	8.07 ± 2.1	0.003

Values are presented as mean ± SD.

*Carboxymethylcellulose 0.5%; †Cyclosporine 0.05%; ‡No additional eye drops.

Table 4. Corneal & Conjunctival staining

Parameter	Treatment			p-value
	Group 1*	Group 2†	Group 3‡	
POD 1 day	1.08 ± 0.22	1.17 ± 0.21	1.17 ± 0.17	0.142
POD 1 week	1.12 ± 0.14	1.24 ± 0.18	1.17 ± 0.15	0.130
POD 1 month	1.32 ± 0.17	1.25 ± 0.15	1.22 ± 0.19	0.152
POD 2 months	1.42 ± 0.15	0.88 ± 0.14	1.33 ± 0.17	0.004

Values are presented as mean ± SD.

*Carboxymethylcellulose 0.5%; †Cyclosporine 0.05%; ‡No additional eye drops.

Table 5. OSDI score

Parameter	Treatment			p-value
	Group 1*	Group 2†	Group 3‡	
POD 1 week	26.33 ± 4.3	25.33 ± 4.2	26.38 ± 4.2	0.090
POD 1 month	25.44 ± 4.7	25.38 ± 4.4	25.38 ± 3.7	0.072
POD 2 months	23.33 ± 4.6	23.33 ± 4.2	23.38 ± 4.2	0.061

Values are presented as mean ± SD.

*Carboxymethylcellulose 0.5%; †Cyclosporine 0.05%; ‡No additional eye drops.

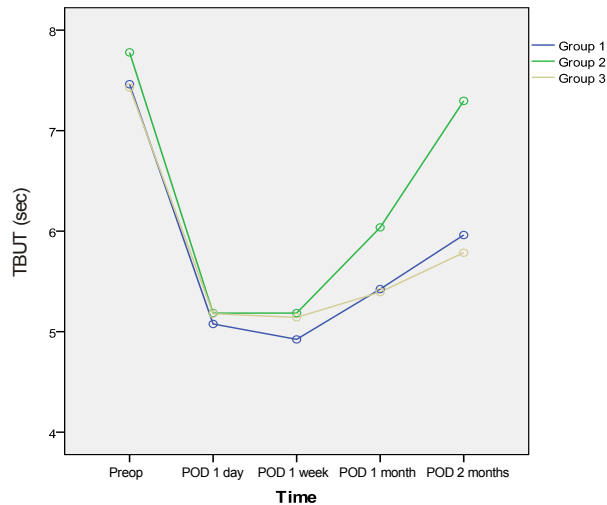


Figure 1. Tear Break up time (TBUT) at pre-op and post-op 1 day, 1 week, 1 month, and 2 months. The increase in TBUT was statistically significant between 1 month and 2 months (Group 1 = Carboxymethylcellulose 0.5%, Group 2 = Cyclosporine 0.05%, Group 3 = No additional eye drops).

쉬르머 검사 I의 경우 TBUT와 마찬가지로 세 군에서 수술 후 1일, 1주일째 세 군에서 수치의 감소를 확인할 수

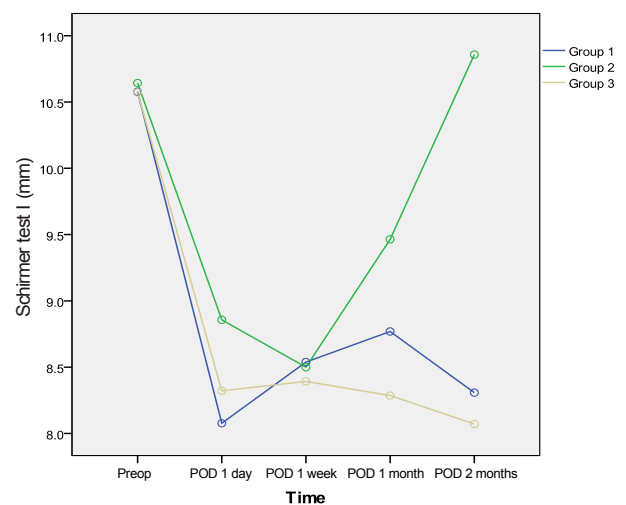


Figure 2. Schirmer test I at pre-op and post-op 1 day, 1 week, 1 month, and 2 months. Schirmer test I of group 2 increased statistically significant between post-op 1 month and 2 months (Group 1 = Carboxymethylcellulose 0.5%, Group 2 = Cyclosporine 0.05%, Group 3 = No additional eye drops).

있었으며($p=0.133$), 수술 후 1달째부터 모든 군에서 수치의 증가가 관찰되었다. 이때 2군의 수치가 가장 높았으

나 통계적 유의성은 없었다($p=0.152$). 수술 두 달째 2군에서만 통계적으로 의미있는 수치 상승을 기록하였다($p=0.003$) (Table 3)(Fig. 2).

각결막 염색(Cornea & Conjunctival stain)은 술 전 세 군에서 대부분 Grade 0에서 Grade 1이었으며, 수술 후 1일, 1주일째, 술 후 1달까지 통계학적 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.142, 0.130, 0.152$). 2달째에서 2군에서만 통계적으로 유의하게 호전됨을 확인할 수 있었다($p=0.004$) (Table 4)(Fig. 3).

OSDI 점수는 술 전에 세 군에서 유의한 차이가 없었으며($p=0.085$), 수술 후 1주일째 가장 높게 측정되었다. 1군과 2군에서 수술 한 달째부터 두 달째까지 지속적으로 감소하는 것을 확인할 수 있었으나 통계적 유의한 차이를 보이지는 않았다($p=0.061$) (Table 5). 안구건조증에 대한 증상이 가장 심하였던 시기는 수술 후 1주일째였으나 의미있는 차이는 아니었다($p=0.090$). 또 1군과 2군에서 수술 두 달째까지 지속적으로 감소한 OSDI 점수는 술 전 수치까지 회복되지 않는 것을 확인할 수 있었다(Fig. 4).

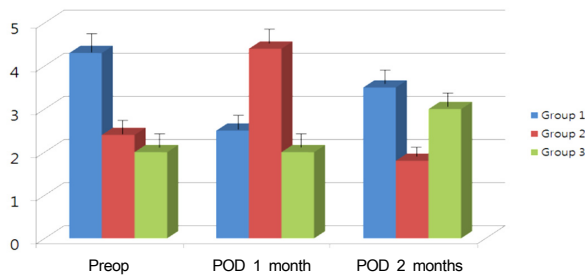


Figure 3. Corneal and conjunctival staining at pre-op and post-op 1 month, 2 months. Group 2 had lowered corneal and conjunctival staining grades 2 months after cataract surgery (Group 1 = Carboxymethylcellulose 0.5%, Group 2 = Cyclosporine 0.05%, Group 3 = No additional eye drops).

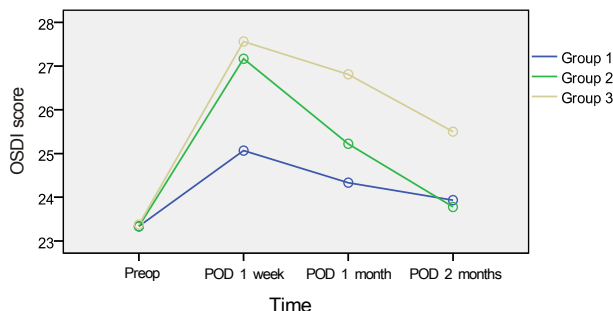


Figure 4. Mean ocular surface disease index (OSDI) score at pre-op and after surgery. The OSDI score decreased more in group1 and 2 than group 3 from 1 week after surgery to 2 month (Group 1 = Carboxymethylcellulose 0.5%, Group 2 = Cyclosporine 0.05%, Group 3 = No additional eye drops).

고찰

최근의 백내장수술 방법은 각막 절개를 작게 함으로써 각막 손상을 최소화할 수 있는 장점이 있으나, 이러한 수술 방법의 발전에도 불구하고 각막 부종을 유발할 수 있는 내피세포의 손상부터 상피세포의 손상까지 다양한 합병증을 유발할 수 있다.¹⁰ 이렇게 수술로 발생한 각막의 미세한 손상은 각막지각을 감소시켜 각막 감각이 떨어져 이차적으로 눈물분비반사가 저하되고, 눈물생성감소를 유발할 수 있다.¹¹ 또한 백내장수술 후 일반적으로 사용하는 안약은 보존제인 염화벤잘코늄(Benzalkonium chloride, BAK)을 함유하고 있어 눈물막 지방층에 영향을 주어 각막상피독성을 유발시킬 수 있으며 최근의 연구에서 이러한 약제의 사용으로 백내장수술 후 안구건조증이 유발되었다는 연구가 발표되기도 하였다.²⁻⁴ 본 연구에서 수술 후 사용한 벅솔® 점안액은 염화벤잘코늄을 함유하고 있으며 백내장수술 후 염화벤잘코늄을 함유한 스테로이드 점안액은 각막의 지방층에 영향을 주어 눈물분비량을 감소시키고 눈물 증발을 가속화시켜 백내장수술 후 건성안을 유발한다는 연구 결과가 발표된 바 있다.² 항염증작용은 레스타시스® 점안액보다 강할 수 있으나 벅솔® 점안액의 경우는 각막 독성을 유발할 수 있으며, 본 연구에서는 동일하게 항염증 스테로이드 점안액을 사용한다는 조건에서 레스타시스®의 효과를 비교할 수 있었다.

본 연구에서는 싸이클로스포린 0.05% 점안액의 효과를 확인하기 위한 대조군으로 사용한 카복시메틸셀룰로스 인공누액은 음이온의 셀룰로스복합체로 뛰어난 생체결합성을 특징으로 하며^{12,13} 이 음이온적 특성은 눈물막을 안정화하는 작용을 함으로써 눈물 보유 시간을 증가시켜 안구건조증으로 인한 각막의 조직학적 악화 소견을 개선시킬 뿐만 아니라 안구건조증의 주관적 증상의 호전에도 효과를 보인다고 밝혀져 있다.^{14,15} 또한 카복시메틸셀룰로스 인공누액은 본 연구에서 확인하고자 했던 건성안의 주관적 증상 및 건성안의 객관적 지표인 각결막 염색, TBUT, 쉬르머 검사 I에서 효과가 입증된바 있으며,^{14,15} 레스타시스® 점안액 역시 일반 인공누액과 다른 작용기전으로 건성안의 주관적 증상 및 각결막 염색, TBUT, 쉬르머 검사 I에서의 호전효과가 입증된 바 있다.¹⁶ 그래서 본 연구에서는 백내장 수술 후 감소된 눈물분비에 의해 나타나는 증상을 확인하기 위한 검사에 효과가 있는 두 약제를 선택하였다.

본 연구에서 수술 후 1일, 1주일째 TBUT, 쉬르머 검사 I의 의미있는 악화 소견 및 OSDI 점수의 증가로 볼 때, 백내장수술 후 대부분의 환자에서 눈물 분비 감소로 인한 임상소견과 함께 이차적인 주관적 증상이 나타나고 있음을

확인할 수 있었다. 레스타시스®를 점안한 군에서 TBUT, 쉬르머 검사 I는 수술 후 한 달째부터 호전되기 시작하여 수술 후 두 달째에는 수술 전과 비슷한 수준으로 회복되었다. 주관적 증상을 조사한 OSDI 점수는 객관적 안구건조증 수치지표들과는 조금 다른 결과를 보였다. TBUT, 쉬르머 검사 I, 각결막 염색에서 레스타시스® 점안군을 제외한 다른 두 군에서 비슷하게 악화된 소견을 보였지만, OSDI 점수는 카복시메틸셀룰로스를 점안한 군에서 주관적 증상의 악화가 가장 적게 나타났으며 수술 두 달째 레스타시스® 점안군과 차이 없이 회복되었다. 레스타시스® 점안 후 객관적, 주관적 지표의 의미있는 호전은 3개월 정도의 치료 후 나타나기 때문에 레스타시스® 점안군에서는 주관적 증상이 회복되는 과정 중이라고 판단되며, 카복시메틸셀룰로스 점안군에서는 술 후 안구건조증 증상이 있을 때마다 환자가 관리할 수 있었기 때문에 주관적 증상악화가 심하지 않았던 것으로 보인다.¹⁷ 안구건조증 치료를 하지 않은 대조군에서 주관적 증상과 객관적 검사 수치가 다른 군에 비해 현저히 악화되었다는 점에서 백내장수술 후 적극적인 안구건조증 치료의 필요성에 대해서 확인할 수 있었다. 결론적으로 환자의 자각증상 외 백내장수술 후 발생한 눈물분비 감소의 회복 소견은 수술 후 레스타시스®를 점안한 군에서 통계학적으로 유의한 호전을 보였다. 즉 레스타시스®의 점안이 백내장수술 후 발생하는 눈물 분비 감소의 예방적 치료로 효과가 있음을 확인할 수 있었다.

레스타시스®는 상업용으로 고안된 최초의 눈물분비 촉진제로, 아직 명확한 작용기전은 밝혀지지 않았다. 안구건조증에서는 눈물기관 염증에 의해 활성화된 T-임파구가 Interleukin-1, Tumor necrosis factor- α 등의 각종 사이토카인을 분비하여 안구표면조직과 눈물샘에 직접 손상을 일으켜 눈물생성을 방해한다. 레스타시스®는 이러한 T-임파구의 활성을 억제하여 염증반응을 감소시킴으로써 눈물분비를 증가시킨다고 알려졌다.¹⁸⁻²⁰ 레스타시스® 점안액의 안전성에 대해서는 다양한 보고들이 있는데 Stern et al²¹은 3년까지 사용해도 부작용 없이 효과가 있다고 보고하였다. Sall et al⁷은 레스타시스®로 치료한 환자군 중 17%에서 작열감, 이물감 등의 불편함을 호소하였다고 하였으나 본 연구에서는 이러한 부작용을 호소하였던 환자는 없었다. 백내장수술이 성공적으로 끝나고 시력이 호전되어도, 많은 환자들이 수술 후 눈물분비 감소로 인한 건조증을 호소하여, 수술 후 불편함을 호소하는 경우가 많았다.⁴ 수술 후 안구건조증에 대한 치료도 같이 이루어진다면, 백내장수술 후 시력 예후 및 환자의 만족감까지 향상시킬 수 있음을 기대할 수 있는 것이다. 이러한 이유로 백내장수술 후 안구건조증에 대한 적극적인 치료가 필요하다는 연구가 시행되었으며,

수술 후 인공누액 사용이 추천되었다.^{3,22} 그러나 본 연구 결과는 카복시세룰로스계열의 일반적인 인공누액을 점안하는 것이 환자의 주관적 증상을 호전시킬 수는 있으나, 백내장수술 후 유발되는 눈물의 근본적인 생리작용의 변화를 개선시키지는 못함을 보여준다.⁶

본 연구는 술 후 경과관찰기간이 2개월의 짧은 기간으로 레스타시스®의 약리 효과가 충분히 나타내기에는 한계가 있었으며, 조직검사를 통한 염증 감소의 확인, 수술 후 안구표면 및 눈물샘의 염증 정도 등에 대한 객관적인 소견에 대한 분석이 동반되지 않았다. 또한 연구기간 내에 대상약제와 함께 항생제와 항염증제를 사용하면서 진행하였기 때문에 항생제와 항염증제의 효과가 대상약제에 미친 영향을 확인할 수 없다는 점이 큰 한계점이라고 하겠다. 앞으로 장기간에 걸쳐 백내장수술 후 사용하는 항생제 및 항염증제를 중단한 후 연구진행으로 좀 더 많은 객관적인 지표를 추가한 증상변화에 대한 관찰을 통해 백내장수술 후 눈물분비 감소에 대한 레스타시스®의 장기적인 임상성적의 보고가 필요하다고 생각한다.

결론적으로 본 연구를 통하여 백내장수술 후 눈물분비 감소로 인한 증상이 나타남을 확인하였으며 이에 레스타시스®가 객관적, 주관적 증상 개선에 효과가 있다는 것을 확인할 수 있었다. 백내장수술 후 눈물분비 감소에 대한 적극적인 치료가 백내장수술 후 결과의 극대화에 도움이 될 것이며 싸이클로스포린의 사용이 임상적 효과를 더욱 크게 얻을 수 있을 것으로 생각한다.

REFERENCES

- 1) Begley CG, Caffery B, Nichols K, et al. Results of a dry eye questionnaire from optometric practices. *Adv Exp Med Biol* 2002; 506(Pt B):1009-16.
- 2) Holly FJ. Surface chemical evaluation of artificial tears and their ingredients, II. Interaction with a superficial lipid layer. *Eye Contact Lens* 1978;4:52-65.
- 3) Li XM, Hu L, Hu J, Wang W. Investigation of dry eye disease and analysis of the pathogenic factors in patients after cataract surgery. *Cornea* 2007;26(9 Suppl 1):16-20.
- 4) Oh T, Jung Y, Chang D, et al. Changes in the tear film and ocular surface after cataract surgery. *Jpn J Ophthalmol* 2012;56:113-8.
- 5) Hoffman RS, Fine IH, Packer M. New phacoemulsification technology. *Curr Opin Ophthalmol* 2005;16:38-43.
- 6) Khanal S, Tomlinson A, Esakowitz L, et al. Changes in corneal sensitivity and tear physiology after phacoemulsification. *Ophthalmic Physiol Opt* 2008;28:127-34.
- 7) Sall K, Stevenson OD, Mundorf TK, Reis BL. Two multicenter, randomized studies of the efficacy and safety of cyclosporine ophthalmic emulsion in moderate to severe dry eye disease. the CsA Phase 3 Study Group. *Ophthalmology* 2000;107:631-9.
- 8) Donnenfeld ED, Solomon R, Roberts CW, et al. Cyclosporine

- 0.05% to improve visual outcomes after multifocal intraocular lens implantation. J Cataract Refract Surg 2010;36:1095-100.
- 9) Schiffman RM, Christianson MD, Jacobsen G, et al. Reliability and validity of the ocular surface disease index. Arch Ophthalmol 2000;118:615-21.
- 10) Preschel N, Hardten DR. Management of coincident corneal disease and cataract. Curr Opin Ophthalmol 1999;10:59-65.
- 11) Mathers WD. Why the eye becomes dry: a cornea and lacrimal gland feedback model. CLAO J 2000;26:159-65.
- 12) Peppas NA, Buri PA. Surface, interfacial and molecular aspects of polymer bioadhesion of soft tissues. J Control Release 1985;2:257-75.
- 13) Hunt G, Kearney P, Kellaway IW. Mucoadhesive polymers in drug delivery systems fundamentals and techniques. Weinheim: Germany VCH, 1987;180-99.
- 14) Lee JH, Ahn HS, Kim EK, Kim TI. Efficacy of sodium hyaluronate and carboxymethylcellulose in treating mild to moderate dry eye disease. Cornea 2011;30:175-9.
- 15) Grene RB, Lankston P, Mordaunt J, et al. Unpreserved carboxymethylcellulose artificial tears evaluated in patients with keratoconjunctivitis sicca. Cornea 1992;11:294-301.
- 16) Byun YS, Rho CR, Cho K, et al. Cyclosporine 0.05% ophthalmic emulsion for dry eye in Korea: a prospective, multicenter, open-label, surveillance study. Korean J Ophthalmol 2011;25:369-74.
- 17) Byun YJ, Kim TI, Seo KY. The short-term effect of topical cyclosporine 0.05% in various ocular surface disorder. J Korean Ophthalmol Soc 2008;49:401-8.
- 18) Preschel N, Hardten DR. Management of coincident corneal disease and cataract. Curr Opin Ophthalmol 1999;10:59-65.
- 19) Pflugfelder SC, Solomon A, Stern ME. The diagnosis and management of dry eye: a twenty-five-year review. Cornea 2000;19:644-9.
- 20) Stern ME, Beuerman RW, Fox RI, et al. The pathology of dry eye: the interaction between the ocular surface and lacrimal glands. Cornea 1998;17:584-9.
- 21) Stern ME, Gao J, Siemasko KF, et al. The role of the lacrimal functional unit in the pathophysiology of dry eye. Exp Eye Res 2004;78:409-16.
- 22) Barber LD, Pflugfelder SC, Tauber J, Foulks GN. Phase III safety evaluation of cyclosporine 0.1% ophthalmic emulsion administered twice daily to dry eye disease patients for up to 3 years. Ophthalmology 2005;112:1790-4.

=ABSTRACT=

Effects of Cyclosporine 0.05 % Ophthalmic Emulsion to Improve Reduction of Tear Production after Cataract Surgery

Ae Ri Yoo, MD¹, Hyung Bin Hwang, MD¹, Hyun Kyung Kim, MD, PhD², Sung Kun Chung, MD, PhD¹

*Department of Ophthalmology and Visual Science, St. Mary's Hospital¹, St. Vincent's Hospital²,
The Catholic University of Korea College of Medicine, Seoul, Korea*

Purpose: To evaluate the efficacy of cyclosporine 0.05% in reduced tear production sign and dry eye symptoms after cataract surgery.

Methods: This hospital-based prospective randomized trial included 43 patients of 83 eyes who underwent phacoemulsification. Tear break-up time, Schirmer's test, corneal and conjunctival stain, and ocular surface disease index were performed for all patients at preoperative 1 day, and 1 day, 1 week, 1 month, and 2 months postoperatively. Group 1 received carboxymethylcellulose 0.5%, group 2 received twice-daily cyclosporine 0.05%, and group 3 did not receive any additional eye drops.

Results: There was no statistically significant difference between the 3 groups in outcome measures. Two months after cataract surgery, the cyclosporine group showed improved tear break-up time, Schirmer's test I, and corneal and conjunctival staining.

Conclusions: Cyclosporine 0.05% therapy reduced dry eye signs and symptoms after cataract surgery.
J Korean Ophthalmol Soc 2013;54(7):1013-1018

Key Words: Cataract surgery, Cyclosporine, Dry eye, Phacoemulsification

Address reprint requests to **Sung Kun Chung, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, The Catholic University of Korea Yeouido St. Mary's Hospital
#10 63-ro, Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-713, Korea
Tel: 82-2-3779-1243, Fax: 82-2-761-6869, E-mail: eyedoc@catholic.ac.kr