

소아사시수술 후 무보존제 플루오로메토론 0.1% 점안액의 결막충혈과 각막독성에 대한 영향

Effects of Corneal Toxicity and Conjunctival Injection of Preservative-free 0.1% Fluorometholone after Pediatric Strabismus Surgery

김수연 · 전보영

Su Yeon Kim, MD, Bo Young Chun, MD, PhD

경북대학교 의학전문대학원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Kyungpook National University School of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: To compare the degrees of conjunctival injection and corneal toxicity between preservative and preservative-free topical 0.1% fluorometholone after strabismus surgery.

Methods: A randomized, prospective clinical study was performed to compare the degrees of conjunctival injection and corneal toxicity between preservative and preservative-free topical 0.1% fluorometholone after strabismus surgery. Sixty-one patients with intermittent exotropia were included in this study. They were told to apply antibiotic eye drops (ED) and either preservative or preservative-free topical 0.1% fluorometholone (F1) three times a day. Measurements of the degrees of conjunctival injection and corneal toxicity were performed at postoperative 1 week and 3 weeks each.

Results: Seventeen patients (34 eyes) were included in group 1 (preservative F1) and twenty patients (40 eyes) were included in group 2 (preservative-free F1). The average pixel value (measured via the Image J software) representing the degree of conjunctival injection was $31,732 \pm 9,946$ in group 1 and $38,347 \pm 12,189$ in group 2 at postoperative 1 week, while the average pixel value was $10,150 \pm 4,493$ in group 1 and $11,836 \pm 4,290$ in group 2 at postoperative 3 weeks. There was a significant difference between the decrease in pixel value for the two groups ($p = 0.040$). There was no significant difference in the mean value of the Oxford stain score between the two groups at postoperative 3 weeks, however the mean questionnaire scores in group 2 were significantly lower than in group 1 ($p = 0.001$).

Conclusions: Preservative-free 0.1% fluorometholone ED demonstrated a larger decrease in the degree of conjunctival injection than for preservative ED after strabismus surgery. Therefore, the use of preservative-free steroid ED may be beneficial for decreasing both conjunctival injection and postoperative discomfort following strabismus surgery.

J Korean Ophthalmol Soc 2017;58(7):846-851

Keywords: Conjunctival injection, Fluorometholone, Preservative-free, Strabismus surgery

■ Received: 2017. 2. 16. ■ Revised: 2017. 4. 26.

■ Accepted: 2017. 6. 20.

■ Address reprint requests to **Bo Young Chun, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Kyungpook National University
Hospital, #130 Dongdeok-ro, Jung-gu, Daegu 41944, Korea
Tel: 82-53-420-5818, Fax: 82-53-426-6552
E-mail: byjun424@hotmail.com

* This study was supported by Hanlim Pharmaceuticals for clinical research funding and eye drops.

사시 환자 및 보호자들은 사시수술 후 정위를 획득하고
복시가 소실되어도, 술 후 발생하는 결막충혈이나 이물감
이 언제 사라지는지, 얼마나 지속되는지 등에 대해 의료진
에게 많은 질문을 한다.¹ 결막 절개를 필요로 하는 다른 안
과 수술과 마찬가지로 사시수술 역시 술 후 결막충혈이나
부종의 발생을 피할 수 없다.^{2,3} 이에 국소 스테로이드 점안
제제는 많은 안과적 수술 후 발생할 수 있는 통증과 염증을

© 2017 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.

감소시키고 창상 치유를 촉진하기 위해 흔히 사용되고 있으며, Olitsky et al⁴은 미국사시소아안과학회 회원을 대상으로 한 설문조사에서 응답자의 2/3 이상(69%)이 사시수술 후에 국소 스테로이드 제제를 처방한다고 보고하였다.

플루오로메토론(fluorometholone)은 덱사메타손(dexamethasone) 등의 다른 스테로이드 제제보다 안압 상승의 위험도가 적기 때문에 여러 스테로이드 점안약 종류 중에서 가장 널리 사용되고 있다.^{5,6} 소아에서 사시수술 후 플루오로메토론 0.1% 점안액 사용이 안압 상승에 거의 영향을 미치지 않는다는 연구도 이미 국내에서 보고된 바 있다.⁷ 또한 여러 이전 연구에 따르면 보존제가 없는 안약을 사용하였을 때, 보존제가 포함된 동일 제제의 안약보다 안구 표면의 염증과 산화적 손상을 감소시키는 것으로 나타났다.^{8,9} Jee et al¹⁰은 건성안 환자에게 처방한 무보존제 플루오로메토론 0.1% 점안액이, 보존제를 함유한 동일제제 점안액에 비해서 건성안 치료에 보다 효과적이며 상대적으로 부작용도 덜하다고 보고하였다.

하지만 소아를 대상으로 사시수술 후 보존제 유무에 따른 플루오로메토론 점안액의 사용 후 안구 충혈의 호전 정도 및 이물감의 정도를 비교한 국내 보고는 아직 없다. 따라서 본 연구는 소아사시수술 환자에서 플루오로메토론 0.1% 점안액의 보존제 유무에 따라 술 후 결막충혈 및 각막독성의 정도에 차이가 있는지를 비교하고자 하였다.

대상과 방법

본 연구는 원내 연구 심의 위원회의 승인을 받았으며 헬싱키 선언을 준수하였고, 모든 환자와 보호자로부터 연구 절차에 대해 자세한 설명을 시행한 후 연구에 참여한다는 동의를 얻은 환자만 대상으로 하였다. 2010년 4월부터 2011년 4월까지 본원 안과에서 간헐외사시로 진단받고 양안 외직근후전술을 시행한 5-12세 환자 61명을 대상으로 연구를 시행하였으며 다음에 해당되는 환자는 제외하였다: (1) 활동적인 안구 표면 장애가 있는 경우, (2) 수술 전 한 달 이내에 스테로이드 점안제나 보존제가 포함된 다른 안약을 사용한 경우, (3) 일주일 이내에 콘택트렌즈를 착용한 경우, (4) 민감도에 영향을 미칠 수 있는 각막 질환이 있는 경우, (5) 한 달 이내에 전신적인 항염증제를 사용한 경우, (6) 신경학적 또는 결합조직 질환이 동반된 경우, (7) 사시를 제외한 기타 안과적 이상이 있는 경우 및 이전에 다른 안과 수술을 시행한 적이 있는 경우, (8) 선천 기형을 비롯한 전신 질환이 있는 경우

사시수술은 동일한 안과 전문의(CBY)에 의해 전신마취 하에 양안 외직근 후전술을 시행하였다. 수술 후 안과검사

및 경과 관찰은 수술을 시행한 전문의가 아닌 다른 안과의사(KSY)에 의해 이루어졌다. 모든 환자는 수술 전 일반적인 소아과 검진 및 이학적 검사와 안과검사를 시행하였으며 수술 전에는 어떠한 치료도 시행하지 않았다. 수술은 Von Noorden의 윤부 결막 절개 방법으로, 각막 윤부를 따라 동심원으로 6.0 mm 길이, 양쪽 끝은 방사형으로 5.0 mm 길이로 절개하여 외직근에 접근하였다. 근육 공막부착술은 6/0 vicryl (Ethicon: NW2670)을 사용했고 결막 봉합 또한 6/0 vicryl (Ethicon: NW2348)을 사용하였다.

수술 후 환자를 무작위 배정으로 두 그룹으로 나누었다. 1군에 속한 환자는 보존제가 포함된 0.1% 플루오로메토론(Fumelon[®], Hanlim, Seoul, Korea)을, 2군에 해당되는 환자들은 무보존제 일회용 0.1% 플루오로메토론(Fumelon[®], Hanlim)을 처방하여 양안에 1일 3회 점안하도록 하였다. 또한 수술 후 국소 항생제 점안액 중 보존제가 포함되지 않은 0.5% 레보플록사신(Cravit[®], Santen, Osaka, Japan)을 모든 환자들에게 1일 3회 함께 사용하도록 하였다. 안약은 수술 다음 날부터 4주까지 지속적으로 점안하였다.

점안 치료에 대한 순응도는 매 방문 때마다 보호자에게 모니터링하였으며 수술 후 1주와 3주에 염증의 정도와 통증에 대한 검사를 시행하였다. 사시수술 부위에 대한 결막 충혈 정도는 동일한 밝기의 광원에서 같은 크기로 촬영한 일련의 색조 사진을 비교함으로써 객관적으로 평가되었다. 이미지 캡처 시스템(Emedio, Samsung, Seoul, Korea)과 연결된 세극등 현미경(SL-D7, Topcon, Tokyo, Japan)으로 10 배율로 찍은 사진을 JPG 파일 형식(2,544 × 1,969 pixels)으로 저장했다. 세극등의 불빛은 구결막 촬영을 위해 최대 폭 30 mm와 4 mm의 높이로 설정했다.

위와 같이 세극등 현미경으로 촬영한 사진에 찍힌 결막 충혈 정도를 양적으로 분석하기 위해 미국 국립 보건원에서 배포한 소프트웨어 프로그램 Image J (available at: <http://rsb.info.nih.gov/ij/>)를 사용하였다. 이미지의 배경 노이즈를 줄이기 위해 이미지에서 빨간색, 녹색, 파란색 컬러 이미지를 분할하고 녹색 채널을 추출한 후 중앙 필터를 적용했다. 공막 혈관이 아닌 구결막 혈관의 데이터를 추출하기 위해 이미지 명암을 높이고 배경은 제거되었다. 이미지는 0-255 그레이 스케일에서 임계값으로 250을 설정하여 이진화하였으며, 각막 그리고 공막 혈관이 관찰되지 않는 관심 영역(region of interest, 300 × 300 pixels)이 평가 영역으로 선택되었다(Fig. 1). 구결막 충혈의 변화는 이진화된 이미지에서 검은 픽셀 수의 변화로 나타났으며 이러한 이유로 절대 픽셀 값(개수)을 세어서 충혈의 변화 정도를 평가하였다. 해당 영역 내의 검은 픽셀 수의 계산은 환자가 어느 군에 속하는지 알지 못하는 동일한 검사자(KSY)에 의

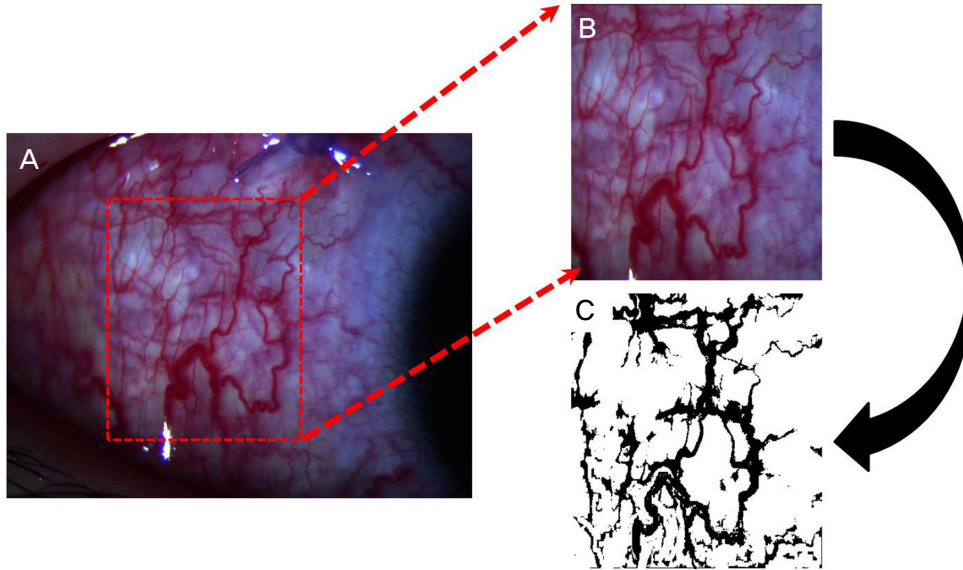


Figure 1. Method of image analysis. (A) The conjunctival image was taken by image capture system and was recorded as an JPG image. (B) An region of interest (ROI) (red square in A) was selected as the evaluation area. (C) A binarized image of the ROI.

Table 1. Demographic characteristics of patients

	Group 1 (preservative F1)	Group 2 (preservative-free F1)	<i>p</i> -value
Number of patients	17	20	
Age (range)	7.9 (5-12)	7.4 (5-12)	0.208 [†]
Sex (M/F)	8/9	9/11	0.862 [*]

F1 = fluorometholone 0.1%; M = male; F = female.

^{*}No statistical significance using a χ^2 for independence; [†]No statistical significance using a student *t*-test ($p < 0.05$).

해 3회 연속 수행되었고 3회 측정값의 평균값을 계산하여 구하였다.¹¹

점안약의 사용에 의한 각막독성의 평가는 사시수술 후 세극등 검사를 통해 Dellen의 존재 여부를 관찰했다. 각결막 형광 염색은 플루오레신 검사지를 결막낭에 접촉시켜 깜빡이게 한 후 30초 후, 2분이 지나기 전 각막과 결막의 두 영역을 평가하는 Oxford stain score (OSS)를 이용하여 측정하였다.¹²

사시수술 후 발생하는 염증 증상을 비교하기 위해 두 군의 환자 및 보호자에게 배포한 수술 후 통증, 이물감, 작열감, 눈물 흘림, 가려움의 정도를 기입하도록 한 설문지의 답변을 평가하였다. 5개 항목에 대한 등급화를 위해 4점 척도 기준이 제공되었으며 20점을 총점으로 하여 각 항목의 합을 구하여 두 군을 비교하였다(0=없음, 1=경미함, 2=보통, 3=심함, 4= 매우 심함).

통계 분석은 SPSS version 19 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하여 student *t*-test와 Chi-square test, Mann-Whitney *U*-test를 이용하여 *p*값이 0.05 미만일 경우 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

결 과

본 전향적 연구에 참여하기로 동의한 61명의 환자 중 24명은 배제 기준에 의해 제외되었다. 남은 37명이 무작위로 배정되어 1군(보존제군) 17명(34안), 2군(무보존제군) 20명(40안)이 최종적으로 연구에 포함되었다. 34명의 환자 중 1군에서는 남자 8명, 여자 9명이었고 2군에서는 남자가 9명, 여자가 11명이었다. 평균 연령은 각각 7.9세, 7.4세로 성별과 연령의 분포도에 통계적으로 유의한 차이는 없었다 (Table 1). 연구에 포함된 모든 환자는 동일한 술자에 의해 양안 외직근후전술을 시행받았으며 수술 전 Dellen을 비롯한 전안부 이상소견을 보이는 환자는 없었다. 수술 후 공막 천공, 안와 염증, 전안부 허혈, 결막 낭종, 수술 부위 및 각막의 상처 등의 합병증은 두 군에서 모두 발생하지 않았다.

결막출혈 정도를 나타낸 Image J로 측정된 픽셀의 평균 값은 술 후 1주에 1군에서 $31,732 \pm 9,946$, 2군에서 $38,347 \pm 12,189$ 였으며 술 후 3주에는 1군이 $10,150 \pm 4,493$, 2군이 $11,836 \pm 4,290$ 이었다. 수술 1주 후 측정된 픽셀 값은 오히려 2군에서 통계적으로 더 큰 값을 보였으나($p=0.012$), 3

Table 2. Comparison of mean value of numbers of pixels which demonstrates degree of conjunctival injection between the two groups

	Group 1 (preservative F1)	Group 2 (preservative-free F1)	<i>p</i> -value*
Postoperative 1 week	31,732 ± 9,946	38,347 ± 12,189	0.012
Postoperative 3 weeks	10,150 ± 4,493	11,836 ± 4,290	0.104
Amount of decrease	21,582 ± 8,716	26,510 ± 11,153	0.040

Values are presented as mean ± SD.

F1 = fluorometholone 0.1%.

*Mann-Whitney *U*-test (*p* < 0.05).

Table 3. Comparison of presence of dellen and Oxford stain score (OSS) at postoperative 3 weeks between the two groups

	Group 1 (preservative F1)	Group 2 (preservative-free F1)	<i>p</i> -value*
Dellen			
Preoperative	0	0	
Postoperative 3 weeks	0	0	
OSS			
Preoperative	0.471 ± 1.02	0.40 ± 0.71	0.728
Postoperative 3 weeks	0.225 ± 0.62	0.178 ± 0.48	0.413

Values are presented as mean ± SD.

F1 = fluorometholone 0.1%.

*Mann-Whitney *U*-test (*p* < 0.05).

Table 4. Comparison of mean value of questionnaire scores at postoperative 3 weeks between the two groups

	Group 1 (preservative F1)	Group 2 (preservative-free F1)	<i>p</i> -value*
Total scores (range)	10.21 (9-23)	4.875 (1-13)	0.001

F1 = fluorometholone 0.1%.

*Mann-Whitney *U*-test (*p* < 0.05).

주 후 측정된 각 그룹 간의 평균 픽셀 값은 유의한 차이가 없었으며, 관찰 기간 동안 감소한 평균 픽셀 값은 1군에서 21,582 ± 8,716, 2군에서 26,510 ± 11,153으로 2군의 총혈 감소량이 통계적으로 유의하게 많았다(*p*=0.040) (Table 2).

OSS는 수술 전 1군과 2군에서 각각 0.471 ± 1.02, 0.40 ± 0.71, 수술 후 3주에는 1군과 2군에서 각각 0.225 ± 0.62, 0.178 ± 0.48로 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았고, 수술 후 Dellen은 두 군 모두에서 발생하지 않았다(Table 3). 증상에 대한 주관적인 설문조사 점수의 평균 값을 알아보았을 때 1군에서는 10.21 (9-23), 2군에서는 4.875 (1-13)로 2군에서 술 후 불편감이 통계적으로 유의하게 적은 것으로 나타났다(*p*=0.001) (Table 4).

고 찰

국소 스테로이드 점안액은 사시수술 후 통증과 염증 조절을 위해 흔히 사용되어 왔다.¹⁻³ 스테로이드 안약의 사용은 상처 치유 지연, 감염에 대한 내성 감소 및 안압 상승 등의 위험성이 있기 때문에 이러한 경우 상대적으로 안전

한 국소 점안제로 대체하는 것이 필요하다.^{4,6,13} 이전의 여러 연구에서 스테로이드 제제(베타메타손 또는 플루오로메토론)와 비스테로이드성 항염증 점안제를 비교한 바 있다.^{5,14,15} 하지만 사시수술 후 무보존제 0.1% 플루오로메토론의 효과를 비교한 연구는 없다. 따라서 본 연구는 사시수술 후 보존제 유무에 따른 0.1% 플루오로메토론의 결막충혈과 각막독성의 정도를 비교하고자 시행되었다.

결막충혈 정도와 지속기간은 사시수술 후 환자나 보호자들이 술자에게 물어보는 가장 흔한 질문 중의 하나이다. 본 연구에서 수술 후 1주와 3주에 결막충혈 정도의 정량적 평가를 시행하였을 때, 술 후 1주에는 2군의 결막충혈 정도가 1군에 비해 심하였으나 시간이 지나 술 후 3주에는 두 군 간에 유의한 차이가 없었다. 하지만 무보존제 플루오로메토론 점안액을 사용한 2군에서 사시수술 후 결막충혈이 더 많이 감소하였으며 이는 결막충혈 감소의 정도를 정량적으로 나타내기 위해 사용한 픽셀 값의 감소량이 1군에 비해 통계적으로 유의하게 많은 것을 알 수 있었다. 본 연구 결과에 따르면 사시수술 후 무보존제 0.1% 플루오로메토론 점안액을 사용하였을 때, 보존제가 포함된 0.1% 플루오로

메토론 점안액을 사용하였을 때보다 술 후 결막충혈이 더 유의하게 감소하였다. 또한 보존제가 포함된 0.1% 플루오로메토론 점안액을 사용하였을 때 설문지 작성으로 알아본 술 후 환자의 주관적 불편감이 훨씬 더 심한 경향을 보였다.

염화벤잘코늄(benzalkonium chloride)은 과산화수소(hydrogen peroxide)로 분해되어 매우 적은 용량으로도 안구 자극 증상을 일으킬 수 있으며 각막과 결막 상피에 산화적 손상 및 염증을 유발할 수 있다.¹⁶⁻¹⁸ 또한 염화벤잘코늄은 Interleukin (IL)-1, tumor necrosis factor- α (TNF- α , C-reactive protein (CRP), IL-12와 같은 염증성 사이토카인을 증가시킴으로써 각결막 상피 세포에 염증 반응을 유도한다.¹⁹ 여러 연구에서 수술 전 안구 건조증이 없는 환자에서 백내장 수술 후 보존제가 없는 비스테로이드성 항염증제, 스테로이드, 윤활제 사용의 효과에 대해 보고한 바 있다.²⁰⁻²³ 이러한 연구들은 보존제가 없는 점안제가 안구 표면의 염증과 산화적 손상을 감소시킨다는 것을 보여 준다.²⁰⁻²³ 마찬가지로 술 후 염증 반응의 상대적인 감소 및 산화적 손상이 덜한 것이 무보존제 점안제의 간접적인 효과로 생각되며 이로 인해 무보존제 0.1% 플루오로메토론 점안제를 사시수술 후 사용하였을 때 결막충혈이 빨리 호전되었고 술 후 주관적인 불편감이 유의하게 감소하는 효과를 볼 수 있었다.

이 연구에는 몇 가지 한계점이 있다. 첫째, 본 연구의 표본 크기가 작으므로 이러한 효과를 검증하기 위해서는 더 많은 연구 집단을 대상으로 평가가 필요할 것으로 보인다. 둘째, 사시수술 후 국소 스테로이드 점안 치료가 표준 치료로 사용되고 있어 국소 스테로이드를 사용하지 않은 그룹은 포함되지 않았다. 셋째, 술 후 환자 평가 항목 중 정량적인 지표로 OSS 외에도 tear breakup time, Schirmer I test, impression cytology 등 다른 검사를 시행하지 않았다. 마지막으로 본 연구는 대상자를 양안 외직근 후전술을 시행한 간헐외사시로 한정하여 외직근이 위치하 이측 결막 부위만을 평가했다는 점에서 추가적인 대상자와 수술방법을 바탕으로 한 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로 무보존제 플루오로메토론 0.1% 점안액의 사용은 통상적인 보존제를 함유한 플루오로메토론 점안액을 사용할 때보다 사시수술 후 결막충혈을 빠르게 감소시키는 데에 도움이 되며 술 후 환자가 느끼는 주관적인 불편감을 현저히 줄일 수 있을 것으로 사료된다. 따라서 특히 건성안 또는 결막염이 동반된 환자에서 사시수술을 시행할 때 효과적으로 사용될 수 있을 것이다.

REFERENCES

1) Escardó-Paton JA, Harrad RA. Duration of conjunctival redness following adult strabismus surgery. *J AAPOS* 2009;13:583-6.

2) McGhee CN. Pharmacokinetics of ophthalmic corticosteroids. *Br J Ophthalmol* 1992;76:681-4.

3) Wortham E 5th, Anandakrishnan I, Kraft SP, et al. Are antibiotic-steroid drops necessary following strabismus surgery? A prospective, randomized, masked trial. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1990;27:205-7.

4) Olitsky SE, Awner S, Reynolds JD. Perioperative care of the strabismus patient. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1997;34:126-8.

5) Yang HK, Han SB, Hwang JM. Diclofenac versus fluorometholone after strabismus surgery in children. *Br J Ophthalmol* 2014;98:734-8.

6) Ng JS, Fan DS, Young AL, et al. Ocular hypertensive response to topical dexamethasone in children: a dose-dependent phenomenon. *Ophthalmology* 2000;107:2097-100.

7) Lee JH, Lew H, Han S, Lee JB. Intraocular pressure change used topical 0.1% fluorometholone in children after strabismus surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:3138-45.

8) Marsh P, Pflugfelder SC. Topical nonpreserved methylprednisolone therapy for keratoconjunctivitis sicca in Sjögren syndrome. *Ophthalmology* 1999;106:811-6.

9) Jaenen N, Baudouin C, Pouliquen P, et al. Ocular symptoms and signs with preserved and preservative-free glaucoma medications. *Eur J Ophthalmol* 2007;17:341-9.

10) Jee D, Park SH, Kim MS, Kim EC. Antioxidant and inflammatory cytokine in tears of patients with dry eye syndrome treated with preservative-free versus preserved eye drops. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014;55:5081-9.

11) Fukushima A, Tomita T. Image analyses of the kinetic changes of conjunctival hyperemia in histamine-induced conjunctivitis in Guinea pigs. *Cornea* 2009;28:694-8.

12) Bron AJ, Evans VE, Smith JA. Grading of corneal and conjunctival staining in the context of other dry eye tests. *Cornea* 2003;22:640-50.

13) McCarey BE, Napalkov JA, Pippen PA, et al. Corneal wound healing strength with topical antiinflammatory drugs. *Cornea* 1995;14:290-4.

14) Wright M, Butt Z, McIlwaine G, Fleck B. Comparison of the efficacy of diclofenac and betamethasone following strabismus surgery. *Br J Ophthalmol* 1997;81:299-301.

15) Khan HA, Amitava AK. Topical diclofenac versus dexamethasone after strabismus surgery: a double-blind randomized clinical trial of anti-inflammatory effect and ocular hypertensive response. *Indian J Ophthalmol* 2007;55:271-5.

16) Ohia SE, Opere CA, Leday AM. Pharmacological consequences of oxidative stress in ocular tissues. *Mutat Res* 2005;579:22-36.

17) Noecker R. Effects of common ophthalmic preservatives on ocular health. *Adv Ther* 2001;18:205-15.

18) Ingram PR, Pitt AR, Wilson CG, et al. A comparison of the effects of ocular preservatives on mammalian and microbial ATP and glutathione levels. *Free Radic Res* 2004;38:739-50.

19) Cha SH, Lee JS, Oum BS, Kim CD. Corneal epithelial cellular dysfunction from benzalkonium chloride (BAC) in vitro. *Clin Exp Ophthalmol* 2004;32:180-4.

20) Yasuda K, Miyazawa A, Shimura M. A comparison of preservative-free diclofenac and preserved diclofenac eye drops after cataract surgery in patients with diabetic retinopathy. *J Ocul Pharmacol Ther* 2012;28:283-9.

21) Pianini V, Passani A, Rossi GC, Passani F. Efficacy and safety of

netilmycin/dexamethasone preservative-free and tobramycin/dexamethasone-preserved fixed combination in patients after cataract surgery. J Ocul Pharmacol Ther 2010;26:617-21.

22) Jee D, Park M, Lee HJ, et al. Comparison of treatment with preservative-free versus preserved sodium hyaluronate 0.1% and flurometholone 0.1% eyedrops after cataract surgery in patients with

preexisting dry-eye syndrome. J Cataract Refract Surg 2015;41:756-63.

23) Donnenfeld ED, Nichamin LD, Hardten DR, et al. Twice-daily, preservative-free ketorolac 0.45% for treatment of inflammation and pain after cataract surgery. Am J Ophthalmol 2011;151:420-6.e1.

= 국문초록 =

소아사시수술 후 무보존제 플루오로메토론 0.1% 점안액의 결막총혈과 각막독성에 대한 영향

목적: 사시수술 후 점안한 플루오로메토론 0.1%의 보존제 유무에 따라 술 후 결막총혈 및 각막독성의 정도를 비교하고자 하였다.

대상과 방법: 간헐외사시 수술을 시행한 환자를 대상으로 전향적 임상연구를 시행하였다. 대상자를 무작위 배정하여 항생제와 함께 보존제(1군) 또는 무보존제(2군) 플루오로메토론 0.1%를 하루 3번 점안하도록 하였다. 술 후 1주와 3주 결막총혈과 각막독성 정도를 Image J program으로 측정한 평균 픽셀 값과 Oxford stain score (OSS)를 평가하여 두 군 간의 결과를 비교하였다.

결과: 총 61명의 환자 중 1군(보존제군) 17명(34안), 2군(무보존제군) 20명(40안)이 최종적으로 포함되었다. 술 후 1주일 결막총혈 정도를 측정한 평균 픽셀 값은 1군이 $31,732 \pm 9,946$, 2군이 $38,347 \pm 12,189$ 였고, 술 후 3주에는 각각 $10,150 \pm 4,493$, $11,836 \pm 4,290$ 이었다. 3주 동안 감소한 결막총혈의 평균 픽셀 값은 각각 $21,582 \pm 8,716$, $26,510 \pm 11,153$ 으로 2군의 총혈 감소량이 통계적으로 유의하게 많았다($p=0.040$). 술 후 3주에 측정한 OSS는 두 군 간 유의한 차이는 보이지 않았으나 설문지로 조사한 술 후 불편감의 정도는 2군에서 통계적으로 유의하게 낮았다($p=0.001$).

결론: 사시수술 후 무보존제 플루오로메토론 0.1% 점안액을 사용하였을 때 결막총혈 감소량이 유의하게 더 많았으며 술 후 불편감 또한 통계적으로 유의하게 낮았다. 따라서 사시수술 후 무보존제 스테로이드 점안액 사용이 술 후 총혈을 감소시키고 불편감을 줄이는 데 보다 효과적일 것으로 생각된다.

〈대한안과학회지 2017;58(7):846-851〉
