

굴절교정레이저각막절제술 후 0.1% 플루오로메토론과 트라닐라스트 점안액을 함께 사용한 결과

The Result of Photorefractive Keratectomy Treated with 0.1% Fluorometholone and Tranilast Eye Drops

김옥겸 · 류익희 · 김희선 · 김진국

Wook Kyum Kim, MD, Ik Hee Ryu, MD, Hee Sun Kim, MD, Jin Kuk Kim, MD

비앤빛 강남밝은세상안과

B&VIIT Eye Center, Seoul, Korea

Purpose: To determine the effectiveness of the method for preventing corneal opacity and minimizing the intraocular pressure (IOP) increase after photorefractive keratectomy treated with 0.1% fluorometholone and tranilast (0.5% tranilast, Krix[®], JW pharmaceutical, Seoul, Korea), especially in cases with elevated IOP.

Methods: The patients who underwent photorefractive keratectomy from May 2014 to May 2015 were enrolled in the present study. The data of 49 patients (49 eyes) with elevated IOP at 1 month postoperatively and who used 0.1% fluorometholone and tranilast eye drops (tranilast group) were analyzed and compared with the control group consisting of patients who underwent the same surgery from December 2012 to October 2013 but used only 0.1% fluorometholone.

Results: The visual acuity at postoperative 6 months was log MAR -0.08 ± 0.05 and log MAR -0.08 ± 0.04 in the tranilast group and control group, respectively. The eye drops were used postoperatively for 17.7 ± 3.3 weeks in the tranilast group and for 20.5 ± 3.7 weeks in the control group ($p < 0.01$). Anti-glaucoma eye drops were used for 18.4 ± 3.2 weeks and 20.9 ± 3.7 weeks postoperatively in the tranilast group and control group, respectively ($p < 0.01$).

Conclusions: Adding tranilast eye drops to patients whose IOP was elevated because of 0.1% fluorometholone use after photorefractive keratectomy is an effective method for preventing corneal haze and minimizing IOP elevation.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(5):718-723

Keywords: Fluorometholone, Intraocular pressure, Photorefractive keratectomy, Steroid-induced glaucoma, Tranilast

굴절교정레이저각막절제술은 근시 및 난시를 교정하는
표면각막굴절교정술로서 그 효과와 안정성이 이미 입증되

었으며, 술 후 각막혼탁을 예방하기 위한 자외선 차단 및
소염제 점안액의 사용이 필수적인 수술 방법이다.¹⁻⁵ 굴절교
정레이저각막절제술 후 사용하는 소염제 점안액은 비스테
로이드성 소염제 점안액⁶, 트라닐라스트(0.5% tranilast,
Krix[®], JW pharmaceutical, Seoul, Korea)와 같은 항히스타
민 점안액⁷, 로테맥스 점안액⁸, 0.1% 플루오로메토론 점안
액(Ocumetholone[®], Samil, Seoul, Korea), 1% Prednisolone
acetate (Pred forte[®], Allergan, Parsippany, NJ, USA) 등과
같은 스테로이드 점안액이 있다. 스테로이드 점안액 중에는^{4,9,10} 안압 상승 빈도가 가장 낮은 것으로 알려진 0.1% 플
루오로메토론 점안액이 주로 사용된다.¹¹

■ Received: 2015. 12. 24. ■ Revised: 2016. 3. 9.

■ Accepted: 2016. 4. 22.

■ Address reprint requests to Jin Kuk Kim, MD
B&VIIT Eye Center, #3 Seocho-daero 77-gil, Seocho-gu, Seoul
06615, Korea
Tel: 82-2-501-6800, Fax: 82-2-501-6435
E-mail: bestjinkuk@gmail.com

* This study was presented as an e-poster at the 115th Annual
Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2016.

© 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.

최근 고도근시에서도 굴절교정레이저각막절제술이 많이 시행되고,^{4,12-14} 장기간 0.1% 플루오로메토론을 사용해야 하므로 이로 인해 안압 상승 빈도가 증가하면서 스테로이드 점안액을 보완하거나 대체할 수 있는 약제들에 대한 필요성이 증가하였다. 트라닐라스트는 비만세포로부터 분비되는 히스타민과 류코트리엔 등의 화학전달물질을 억제하는 항알러지 작용이 있으며 각결막세포로부터 transforming growth factor-beta (TGF- β)의 생산을 줄이고 콜라겐 합성을 억제한다.^{15,16} 굴절교정레이저각막절제술 후 사용하면 각막 혼탁을 감소시킬 수 있음이 *in vitro* 실험¹⁷⁻²²과 동물실험^{15,23}으로 보고되었다. 이에 본 연구는 0.1% 플루오로메토론 점안액과 트라닐라스트를 함께 사용하는 것이 0.1% 플루오로메토론 점안액 단독 사용에 비하여 술 후 각막혼탁을 예방하고 안압 상승을 억제하는 데 더 효과적인지 알아보고자 하였다.

대상과 방법

본 연구는 2014년 5월부터 2015년 5월까지 본원에서 알레그레토레이저(Allegretto Wave Eye-Q Laser; Alcon, Fort Worth, TX, USA)를 사용한 굴절교정레이저각막절제술 후 0.1% 플루오로메토론 점안액 사용 중 술 후 1개월에 안압 상승이 발생하여 안압하강제와 트라닐라스트 점안액을 추가 사용한 환자 중에서 술 후 6개월 이상 경과 관찰이 가능했던 환자 49명의 우안(49안)을 대상으로 하였다. 대조군은 2012년 12월부터 2013년 10월까지 동일한 수술을 받고 술 후 1개월째 안압 상승이 발생하였으나, 안압하강제와 0.1% 플루오로메토론 점안액만을 사용한 환자 71명의 우안(71안)을 대상으로 하였으며, 후향적으로 의무기록을 검토하여 비교 분석하였다.

만 18세 이상으로 1년 이상 굴절값의 변화가 없고 술 전 검사 시 각막 두께와 각막지형도상의 각막 모양을 고려하여 각막굴절교정술이 가능한 환자를 대상으로 하였으며, 최대교정시력 0.6 이하의 약시와 각막 표면 염증성 질환, 녹내장이 있는 경우, 원시로 수술 받은 경우는 제외하였다. 모든 환자의 술 전 병력, 술 전후 시력, 안압, 중심각막두께, 근시, 난시 등 굴절이상, 중심각막절제량, 술 후 사용한 안압하강제의 종류 및 사용 기간과 트라닐라스트 점안액의 사용 기간 등을 조사하였다. 안압은 비접촉안압계(NT-510; NIDEK, Gamagori, Japan)로 측정하였으며, 중심각막두께는 초음파각막두께검사계(SP-3000; Tomey, Nagoya, Germany)로 측정하였다.

수술은 0.5% Proparacaine hydrochloride (Alcaine[®], Alcon Laboratories Inc., Fort Worth, TX, USA)를 소독 직전과 직

후, 수술 직전에 양안에 각각 1번씩 점안 후 시행하였다. 수술 시 광학부(optical zone)의 크기는 6.3 mm 이상으로 하였다. Amoil 브리쉬(Amoils epithelial scrubber[®], Innovative eximer solution Inc., Toronto, Canada)를 이용하여 각막상피를 제거한 후 알레그레토레이저를 이용하여 각막절제술을 시행하였다. 그리고 0.02% mitomycin C (MMC)를 면봉에 묻혀 절제 부위에 10-20초간 접촉시킨 뒤 차가운 평형 염류 용액으로 20초간 각막 표면과 결막낭을 충분히 세척하였다. 그 후 치료용 콘택트렌즈를 착용하고 항생제 안약을 점안하였다.

수술 당일부터 0.5% Levofloxacin (Cravit[®], Santen Pharmaceutical Co., Osaka, Japan)을 3시간마다 사용하였으며, 술 후 3-5일째 치료용 콘택트렌즈를 제거한 후, 하루 4회씩 1주간 더 사용하였다. 0.1% 플루오로메토론은 치료용 콘택트렌즈를 제거한 후 사용하였으며 1주간은 3시간마다 사용하고, 그 후 하루 4번씩 사용하게 하였으며 술 후 1개월째 안압 검사를 시행하였다.

비접촉안압계를 이용한 라섹 후 안압 감소에 대한 논문²⁴을 바탕으로 술 후 정상 안압을 예측하였으며, 이보다 2.0-3.0 mmHg 높은 경우 안압 상승으로 판단하여, 0.1% 플루오로메토론 점안액을 중지 혹은 감량하고 안압하강제와 트라닐라스트 점안액을 추가하였다. 트라닐라스트 점안액을 추가한 후에도 0.1% 플루오로메토론은 하루 1-2회 정도로 지속하였고, 추적 안압 검사는 필요에 따라 1-4주마다 시행하였다. 안압 변화와 각막 상태를 확인하면서 0.1% 플루오로메토론, 안압하강제, 트라닐라스트 점안액의 사용 횟수와 시기를 조절하였으며, 안압을 정상 범위 내에서 조절하는 것을 최우선으로 고려하여 안압하강제를 사용하였고, 각막혼탁의 정도를 고려하여 0.1% 플루오로메토론을 술 후 3-6개월까지 사용하였다. 트라닐라스트 점안액은 하루 2-3회 사용하였으며 0.1% 플루오로메토론을 중단하고 나서도 필요시 일정 기간 더 사용하였다. 안정적인 안압 조절을 위하여 0.1% 플루오로메토론, 안압하강제, 트라닐라스트 순서로 중단하였다. 대조군은 술 후 트라닐라스트 점안액을 사용하지 않고 0.1% 플루오로메토론을 단독으로 사용한 점 외에는 수술 방법과 술 후 관리가 동일하였다.

각막 상태는 세극등현미경으로 관찰하고 Fantes 분류²⁵를 참고하여 5단계로 나누어 기술하였다. 0단계는 완전히 깨끗한 상태, 0.5단계는 겨우 관찰되는 각막혼탁, 1단계는 매우 얇은 각막혼탁, 2단계는 경도의 각막혼탁, 3단계는 중도도의 각막혼탁, 4단계는 심한 각막혼탁으로 분류하였다. 각막혼탁을 예방하기 위하여 야외활동 시 자외선 차단안경을 술 후 6개월간 착용하도록 교육하였다.

통계 방법은 트라닐라스트 사용군과 대조군의 소염제 점

안액, 트라닐라스트 점안액, 안압하강제의 사용 기간을 *t*-test를 사용하여 분석하였다. SPSS 15.0 프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였으며 *p*값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 의미가 있다고 정의하였다.

결 과

트라닐라스트 사용군과 대조군은 각각 49안과 71안이었으며, 평균 나이는 각각 26.0 ± 4.9 세와 27.2 ± 4.9 세, 술 전 근시는 각각 -5.32 ± 1.61 디옵터와 -4.95 ± 1.61 디옵터였다(Table 1). 술 후 6개월 시 logMAR 시력은 트라닐라스트 사용군과 대조군에서 각각 -0.08 ± 0.05 과 -0.08 ± 0.04 로 차이가 없었다(Table 2). 술 후 6개월 시 각막 상태는 트라닐라스트 사용군은 40안(82%)에서 완전히 깨끗한 상태를 보였고 9안(18%)에서 겨우 관찰되는 각막흔락을 보였으며,

대조군은 58안(82%)에서 완전히 깨끗한 상태를 보였고 13안(18%)에서 겨우 관찰되는 각막흔락을 보여 두 군에서 차이가 없었다(Table 3).

0.1% 플루오로메토론 사용 기간은 트라닐라스트 사용군에서 17.7 ± 3.3 주, 대조군에서 20.5 ± 3.7 주였다($p < 0.01$) (Table 2). 안압하강제 사용은 트라닐라스트 사용군에서 술 후 18.4 ± 3.2 주까지, 대조군에서 술 후 20.9 ± 3.7 주까지였다($p < 0.01$) (Table 2). 트라닐라스트 사용군에서 트라닐라스트 점안액은 술 후 19.2 ± 3.1 주까지 사용하였다.

안압하강제는 단일제제인 timolol (0.5% Timoptic XE, MSD, Whitehouse Station, NJ, USA)만을 사용한 경우가 트라닐라스트 사용군에서 14안(28%), 대조군에서 10안(14%)으로 나타났으며, 복합제제인 brinzolamide/timolol 복합제제(Elazop[®], Alcon, Fort Worth, TX, USA)나 dorsolamide/timolol 복합제제(Cosopt[®], MSD, Whitehouse Station,

Table 1. The comparison of general characteristics between the tranilast group and control group

Characteristics	Tranilast group	Control group	<i>p</i> -value
Number of patients	49	71	
Age (years)	26.0 ± 4.9	27.2 ± 4.9	0.19
Gender (male, %)	20 (41%)	21 (30%)	0.20
Preoperative myopia (diopters)	-5.32 ± 1.61	-4.95 ± 1.61	0.21
Preoperative astigmatism (diopters)	-1.42 ± 0.96	-1.14 ± 0.93	0.12
Preoperative BCVA (log MAR)	-0.02 ± 0.05	-0.01 ± 0.04	0.27
Preoperative IOP (mm Hg)	15.6 ± 2.7	15.2 ± 3.1	0.49
Preoperative CCT (μ m)	533.8 ± 27.6	524.8 ± 32.0	0.11

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated.

BCVA = best corrected visual acuity; IOP = intraocular pressure; CCT = central cornea thickness.

Table 2. Postoperative visual acuity, period of fluorometholone and anti-glaucoma eye drop use after photorefractive keratectomy in the two groups

	Tranilast group	Control group	<i>p</i> -value
UCVA at postoperative 6 months (log MAR)	-0.08 ± 0.05	-0.08 ± 0.04	0.27
IOP at postoperative 6 months (mm Hg)	10.2 ± 1.7	10.1 ± 2.3	0.76
Period of use of fluorometholone (weeks)	17.7 ± 3.3	20.5 ± 3.7	< 0.01
Period of use of anti glaucoma eyedrop (weeks)	18.4 ± 3.2	20.9 ± 3.7	< 0.01
Period of use of tranilast (weeks)	19.2 ± 3.1	-	

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated.

UCVA = uncorrected visual acuity; IOP = intraocular pressure.

Table 3. Corneal clarity based on Fantes grading system at postoperative 6 months after photorefractive keratectomy

Grading	Cornea status	Number of patients (%)	
		Tranilast group (49 eyes)	Control group (71 eyes)
0	Totally clear	40 (82)	58 (82)
0.5	Trace	9 (18)	13 (18)
1	Minimal haze	0 (0)	0 (0)
2	Mild haze	0 (0)	0 (0)
3	Moderate dense opacity	0 (0)	0 (0)
4	Severe dense opacity	0 (0)	0 (0)

Values are presented as n (%).

Table 4. Analysis regarding the number of anti-glaucoma eye drops used to manage postoperative intraocular pressure (IOP) in the two groups

Anti-glaucoma eye drops	Number of patients (%)	
	Tranilast group (49 eyes)	Control group (71 eyes)
Timolol 0.5% only	14 (28)	10 (14)
DTFC/BTFC only	34 (70)	55 (77)
DTFC/BTFC + Brimonidine 0.15%	1 (2)	4 (6)
DTFC/BTFC + Brimonidine 0.15% + acetazolamide	0 (0)	2 (3)

Values are presented as n (%).

DTFC/BTFC = one of dorzolamide-timolol fixed combination (DTFC) or brinzolamide-timolol fixed combination (BTFC).

NJ, USA)를 사용한 경우는 트라닐라스트 사용군에서 34안(70%), 대조군에서 55안(77%)으로 나타났다. 복합제제와 함께 Brimonidine 0.15% (Alphagan P eye drops 0.15% Brimonidine tartrate, Allergan, Parsippany, NJ, USA)를 추가 사용한 경우는 트라닐라스트 사용군에서 1안(2%), 대조군에서 4안(6%)이었다. 탄산탈수효소억제제인 아세타졸라마이드(Diamox®, SK chemical, Seoul, Korea)를 사용한 경우는 대조군에서만 2안(3%)이 있었다(Table 4).

고 찰

굴절교정레이저각막절제술 후 각막혼탁을 예방하기 위하여 사용하는 스테로이드 소염제 점안액은 안압 상승의 부작용이 있으며, 0.1% 플루오로메토론 점안액도 장기간 사용 시 매달 약 10% 정도의 빈도로 안압 상승이 발생하여 최대 38%에서 발생하였다는 보고가 있다.^{24,26} 그러므로 술 후 정기적 안압 검사가 반드시 필요하며, 안압이 상승한 경우 각막혼탁을 예방하기 위하여 대체할 수 있는 약제에 대한 관심이 높아지고 있다. 트라닐라스트 점안액은 *in vitro* 실험¹⁷⁻²²과 동물실험¹⁵⁻²³에서 굴절교정레이저각막절제술 후 각막혼탁 억제 효과가 있음이 이미 보고되었으나, 아직까지 임상연구를 통하여 효과가 보고된 바는 없었다. 본 연구는 술 후 1달째 안압 상승이 발생하여 스테로이드 소염제 점안액 사용을 줄일 수밖에 없었던 환자를 대상으로 트라닐라스트 점안액 추가 사용이 각막혼탁을 예방하며, 0.1% 플루오로메토론의 사용 기간을 줄임으로써 안압 조절을 용이하게 할 수 있음을 보여주었다. 모든 환자에서 안압이 안정적으로 조절되었고, 심한 각막혼탁은 없었으며, 술 후 6개월경 나안 시력은 평균 logMAR -0.08 (± 0.05)이었다. 동일한 수술을 받고 0.1% 플루오로메토론과 안압하강제만을 사용한 대조군과 비교에서도 각막혼탁을 예방하는 효과는 동일하게 유지하면서 0.1% 플루오로메토론의 사용을 줄임으로써 안압하강제 개수와 사용 기간을 줄이는 효과가 있는 것으로 나타났다.

굴절교정레이저각막절제술 후 트라닐라스트와 스테로이드

소염제를 함께 사용한 눈과 스테로이드 소염제만 사용한 반대쪽 눈을 비교하여 트라닐라스트의 효과를 밝히고자 한 연구⁷가 있었으나, 양안의 유의한 차이가 없는 것으로 보고하였다. 이러한 결과는 기존의 연구결과들¹⁵⁻²³과 일치하지 않는 것으로, 소염제를 비교적 단기간 사용한 환자를 대상으로 한 점, 술 후 안압 상승에 대한 기술이나 고찰이 없었던 점, 술 후 3개월 때의 각막상태를 펜타캠으로 비교한 점으로 인해 나타난 결과라고 생각된다.

0.1% 플루오로메토론에 의한 안압 상승은 주로 4주째부터 나타나며 사용기간이 길어지면 이에 비례하여 안압 상승 빈도가 증가하게 된다.²⁶ 술 후 안압이 상승하면 0.1% 플루오로메토론 점안액의 횟수를 줄여서 사용해야 하고, 이로 인해 각막혼탁이 발생할 가능성이 높아지며, 장기적 0.1% 플루오로메토론 사용은 안압 조절되지 않을 확률을 다시 높이는 악순환이 발생한다. 술 후 안압 상승이 발생한 경우 트라닐라스트 점안액 추가는 0.1% 플루오로메토론 단독으로 각막혼탁을 예방하는 것에 비해 각막혼탁 예방에 더욱 안전하고 효과적인 방법으로 생각된다. 복합제제를 사용하던 중 Brimonidine 0.15%를 추가 사용한 경우가 대조군에서 4안(6%)이었으나 트라닐라스트 사용군에서는 1안(2%)만 발생한 것이 이러한 효과를 지지해 준다.

굴절교정레이저각막절제술 후 각막혼탁은 각막상피하 교원질섬유의 재형성과 기질화가 원인으로, 레이저로 손상된 각막세포에서 분비된 세포 활성화 물질이 섬유모세포 증식을 촉진시켜, 교원질과 세포외기질이 증가되고 불규칙적으로 배열되면서 발생한다.²⁷⁻²⁹ 본 연구는 스테로이드 점안액에 트라닐라스트 점안액을 추가 사용하여 좋은 결과를 보였으며, 이는 두 약제를 함께 사용할 경우에 나타나는 상승 효과로 생각된다. 스테로이드 점안액은 광범위한 항염증 작용으로 치유 과정에서 발생하는 각막혼탁을 예방하며, 트라닐라스트는 TGF- β 억제를 통하여 조직 내 섬유모세포의 작용을 억제하는 기전으로 각막혼탁을 감소시킨다.^{15-17,30}

술 후 각막혼탁은 시력저하, 대비감도의 감소, 눈부심, 달무리, 빛 번짐 등을 유발할 수 있으며, 이를 예방하기 위한 스테로이드 소염제 사용은 안압 상승으로 인한 시신경 손

상을 유발할 수 있다.³¹⁻³⁴ 트라닐라스트 점안액 추가 사용은 각막혼탁과 안압 상승의 빈도를 줄여 수술의 안전성을 높일 것으로 생각된다. 본 연구는 술 후 4주에 안압 상승이 있었던 환자에서 트라닐라스트 점안액을 추가하였지만, 수술 초기부터나 안압이 정상으로 유지되는 환자에서의 트라닐라스트 점안액 추가 사용도 술 후 각막의 빠른 회복에 효과적일 것으로 생각되며, 이에 대한 추가적 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서는 각막혼탁의 여부 및 정도를 Fantes 분류법²⁵과 유사하게 세극등현미경으로 관찰하였다. 세극등현미경을 이용하는 방법은 관찰자의 주관적인 분류법으로 민감도, 재현성이 낮을 수 있는 단점이 있으나, 각막 전체의 혼탁 여부를 가장 잘 확인할 수 있는 방법으로 실제 임상에서 가장 많이 사용되는 방법이다. 트라닐라스트 점안액을 사용하던 일부 환자에서 건조증 치료제인 리포직 안연고(Liposic®, Bausch & Lomb, Irvine, CA, USA)를 함께 사용한 경우 자극감을 호소하는 경우가 있었으며, 리포직 안연고를 중단하였을 때는 불편감이 없어졌다.

본 연구는 굴절교정레이저각막절제술 후 안압이 상승한 경우에 0.1% 플루오로메토론 점안액과 트라닐라스트 점안액을 함께 사용하여 술 후 안압 상승을 최소화하면서 각막혼탁을 예방할 수 있음을 보고한 것으로 이러한 결과는 굴절교정레이저각막절제술의 결과와 만족도를 더욱 높이는 데 기여할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- O'Brart DP, Shalchi Z, McDonald RJ, et al. Twenty-year follow-up of a randomized prospective clinical trial of excimer laser photorefractive keratectomy. *Am J Ophthalmol* 2014;158:651-63.e1.
- Yuksel N, Bilgihan K, Hondur AM, et al. Long term results of Epi-LASIK and LASEK for myopia. *Cont Lens Anterior Eye* 2014;37:132-5.
- Sia RK, Ryan DS, Edwards JD, et al. The U.S. Army Surface Ablation Study: comparison of PRK, MMC-PRK, and LASEK in moderate to high myopia. *J Refract Surg* 2014;30:256-64.
- Hofmeister EM, Bishop FM, Kaupp SE, Schallhorn SC. Randomized dose-response analysis of mitomycin-C to prevent haze after photorefractive keratectomy for high myopia. *J Cataract Refract Surg* 2013;39:1358-65.
- Corbett MC, O'Brart DP, Warburton FG, Marshall J. Biologic and environmental risk factors for regression after photorefractive keratectomy. *Ophthalmology* 1996;103:1381-91.
- Baek SH, Choi SY, Chang JH, et al. Short-term effects of flurbiprofen and diclofenac on refractive outcome and corneal haze after photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:1317-23.
- Kim SI, Oh TH. Effects of topical tranilast on corneal haze with the Pentacam(R) after photorefractive keratectomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2014;55:1277-83.
- Pleyer U, Ursell PG, Rama P. Intraocular pressure effects of common topical steroids for post-cataract inflammation: are they all the same? *Ophthalmol Ther* 2013;2:55-72.
- Vetrugno M, Quaranta GM, Maino A, et al. A randomized, comparative study of fluorometholone 0.2% and fluorometholone 0.1% acetate after photorefractive keratectomy. *Eur J Ophthalmol* 2000;10:39-45.
- Machat JJ. Double-blind corticosteroid trial in identical twins following photorefractive keratectomy. *Refract Corneal Surg* 1993;9(2 Suppl):S105-7.
- Deng Y, Wnag L, Liu C, Cai R. Effects of dexamethasone, fluorometholone and florex on intraocular pressure after photorefractive keratectomy. *Hua Xi Yi Ke Da Xue Xue Bao* 1999;30:205-7.
- Hashemi H, Mirafshar M, Asgari S. Comparison of the visual outcomes between PRK-MMC and phakic IOL implantation in high myopic patients. *Eye (Lond)* 2014;28:1113-8.
- Kang H, Choe CM, Choi TH, Kim SK. Comparison of clinical results between transepithelial photorefractive keratectomy and brush photorefractive keratectomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2014;55:1284-90.
- Kuo IC, Lee SM, Hwang DG. Late-onset corneal haze and myopic regression after photorefractive keratectomy (PRK). *Cornea* 2004;23:350-5.
- Tani E, Katakami C, Negi A. Effects of various eye drops on corneal wound healing after superficial keratectomy in rabbits. *Jpn J Ophthalmol* 2002;46:488-95.
- Furukawa H, Nakayasu K, Gotoh T, et al. Effect of topical tranilast and corticosteroids on subepithelial haze after photorefractive keratectomy in rabbits. *J Refract Surg* 1997;13(5 Suppl):S457-8.
- Lee JE, Han HJ, Lee JS, Oum BS. Effect of tranilast on the proliferation of human corneal keratocytes in vitro. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:510-20.
- Kim TI, Lee H, Hong HK, et al. Inhibitory effect of tranilast on transforming growth factor-beta-induced protein in granular corneal dystrophy type 2 corneal fibroblasts. *Cornea* 2015;34:950-8.
- Adachi T, Fukuda K, Kondo Y, Nishida T. Inhibition by tranilast of the cytokine-induced expression of chemokines and the adhesion molecule VCAM-1 in human corneal fibroblasts. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51:3954-60.
- Hida RY, Takano Y, Okada N, et al. Suppressive effects of tranilast on eotaxin-1 production from cultured conjunctival fibroblasts. *Curr Eye Res* 2008;33:19-22.
- Yasukawa T, Kimura H, Dong J, et al. Effect of tranilast on proliferation, collagen gel contraction, and transforming growth factor beta secretion of retinal pigment epithelial cells and fibroblasts. *Ophthalmic Res* 2002;34:206-12.
- Liu Y, Xu D, Li J, Liu Y. Inhibition of interleukin-1β-induced matrix metalloproteinase expression in human corneal fibroblasts by tranilast. *Curr Eye Res* 2014;39:885-93.
- Song JS, Jung HR, Kim HM. Effects of topical tranilast on corneal haze after photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:1065-73.
- Kim WK, Cho EY, Kim HS, et al. Analysis of postoperative intraocular pressure underestimation measured with non contact tonometry after corneal refractive surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2014;55:167-72.
- Fantes FE, Hanna KD, Waring GO 3rd, et al. Wound healing after

- excimer laser keratomileusis (photorefractive keratectomy) in monkeys. Arch Ophthalmol 1990;108:665-75.
- 26) Kim WK, Cho EY, Kim HS, Kim JK. The incidence of increased intraocular pressure when using 0.1% fluorometholone after photorefractive keratectomy. J Korean Ophthalmol Soc 2015;56:985-91.
- 27) Netto MV, Mohan RR, Ambrósio R Jr, et al. Wound healing in the cornea: a review of refractive surgery complications and new prospects for therapy. Cornea 2005;24:509-22.
- 28) Kim ES, Jin KH. Evaluation of the prophylactic use of mitomycin to inhibit haze formation after LASEK. J Korean Ophthalmol Soc 2007;48:623-9.
- 29) Mita T, Yamashita H, Kaji Y, et al. Effects of transforming growth factor beta on corneal epithelial and stromal cell function in a rat wound healing model after excimer laser keratectomy. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1998;236:834-43.
- 30) Platten M, Ho PP, Youssef S, et al. Treatment of autoimmune neuroinflammation with a synthetic tryptophan metabolite. Science 2005;310:850-5.
- 31) Levy Y, Hefetz L, Zadok D, et al. Refractory intraocular pressure increase after photorefractive keratectomy. J Cataract Refract Surg 1997;23:593-4.
- 32) Yamaguchi T, Murat D, Kimura I, et al. Diagnosis of steroid-induced glaucoma after photorefractive keratectomy. J Refract Surg 2008;24:413-5.
- 33) Morales J, Good D. Permanent glaucomatous visual loss after photorefractive keratectomy. J Cataract Refract Surg 1998;24:715-8.
- 34) Razeghinejad MR, Katz LJ. Steroid-induced iatrogenic glaucoma. Ophthalmic Res 2012;47:66-80.

= 국문초록 =

굴절교정레이저각막절제술 후 0.1% 플루오로메토론과 트라닐라스트 점안액을 함께 사용한 결과

목적: 굴절교정레이저각막절제술(photorefractive keratectomy) 후 0.1% 플루오로메토론 사용으로 안압 상승이 발생한 경우, 트라닐라스트(0.5% tranilast, Krix[®], JW pharmaceutical, Seoul, Korea) 점안액 추가 사용이 각막혼탁 예방과 안압 상승 억제에 효과가 있는지 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 2014년 5월부터 2015년 5월까지 본원에서 굴절교정레이저각막절제술을 받고 0.1% 플루오로메토론 점안액 사용 중, 술 후 1개월에 안압 상승으로 안압하강제와 트라닐라스트 점안액을 추가한 환자 49명(49안)과 2012년 12월부터 2013년 10월까지 동일한 수술을 받고 트라닐라스트 점안액을 사용하지 않은 71명(71안)의 환자를 비교하였다.

결과: 술 후 6개월 시 시력은 트라닐라스트 사용군과 대조군에서 각각 logMAR -0.08 ± 0.05 , logMAR -0.08 ± 0.04 로 두 군 간에 차이가 없었다. 0.1% 플루오로메토론 사용 기간은 트라닐라스트 사용군에서 17.7 ± 3.3 주, 대조군에서 20.5 ± 3.7 주였다($p < 0.01$). 안압하강제의 사용 기간은 트라닐라스트 사용군에서 술 후 18.4 ± 3.2 주, 대조군에서 20.9 ± 3.7 주였다($p < 0.01$).

결론: 굴절교정레이저각막절제술 후 0.1% 플루오로메토론에 의한 안압 상승이 발생한 경우, 트라닐라스트 점안액 추가 사용은 각막혼탁을 예방하면서 0.1% 플루오로메토론의 사용 기간을 줄이고 안압하강제 사용을 최소화할 수 있는 방법이다.

〈대한안과학회지 2016;57(5):718-723〉
