

상피통과굴절교정레이저각막절제술 후 스테로이드 점안액 조기 사용이 미치는 영향

김옥겸^{1,2} · 조은영¹ · 김희선¹ · 김진국^{1,2}

비앤빛 강남밝은세상안과¹, 한국과학기술원 의과학대학원²

목적: 상피통과굴절교정레이저각막절제술 후 스테로이드 점안액 조기 사용이 술 후 상피재생과 시력회복 및 각막 혼탁에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 상피통과굴절교정레이저각막절제술을 시행한 200명(400안)을 두 군으로 나누어 100명(200안, 조기사용 군)은 수술 직후부터 스테로이드 점안액을 사용하였고, 100명(200안, 지연사용 군)은 치료용 콘택트렌즈를 제거한 후 스테로이드 점안액을 사용하였다. 두 군에서 각막상피재생에 걸린 시간, 술 후 3, 6개월의 시력 및 각막혼탁을 비교하였다.

결과: 조기사용 군은 3.50 ± 1.46일에, 지연사용 군은 3.14 ± 0.50일에 치료용 콘택트렌즈를 제거하였다($p < 0.01$). 각막상피가 다시 벗겨진 경우는 8안이었고 모두 조기사용 군에서 발생하였다. 술 후 3개월, 6개월의 시력과 술 후 3개월의 각막혼탁은 두 군에서 차이를 보이지 않았다. 술 후 6개월의 각막혼탁은 지연사용 군에서 12안(6%)으로 조기사용 군의 2안(1%)에 비해 높았다($p = 0.01$).

결론: 상피통과굴절교정레이저각막절제술 후 스테로이드 점안액 조기 사용은 각막상피의 부착을 지연시키는 반면 술 후 각막혼탁은 감소시키는 효과가 있다.

〈대한안과학회지 2013;54(4):574-580〉

굴절교정레이저각막절제술(photorefractive keratectomy: 이하 PRK)을 시행할 때 각막상피를 제거 방법으로는 기존의 blade를 이용한 방법, 상피제거회전술(Amoils epithelial scrubber, Innovative eximer solution, Inc.)을 이용하는 방법, 치료레이저각막절제술(phototherapeutic keratectomy: 이하 PTK)을 이용하는 방법이 있다.¹⁻⁴ PTK는 원래 각막표면의 혼탁이나 병변을 제거하기 위한 질환 치료 목적으로 사용되어왔으나 굴절값에 영향을 주지 않으면서 일정한 두께의 각막을 절제할 수 있는 특징을 가지므로 이를 각막상피를 제거하는데 사용하고 있다. PTK를 이용하여 각막상피를 제거하는 방법의 굴절교정레이저각막절제술은 blade나 상피제거회전술을 사용하지 않으므로 no touch 기법이라고 불리는데 일반적으로 PTK로 각막상피를 먼저 제거한 후 PRK로 각막실질을 절삭하는 방법으로 시행하여 왔다. 그러나 최근 아머리스레이저를 이용한 상피통과굴절교정레이저각막절제술(Trans-epithelial photorefractive keratectomy; 이하 Trans PRK)은 각막상피를 제거하기 전

상피가 온전한 상태에서 PRK로 굴절교정을 위한 각막절삭을 한 후 각막상피 두께만큼인 55 μm 의 각막실질을 PTK레이저로 각막을 추가로 절삭하는 방식이다.⁴ 이는 no-touch 기법의 일종으로서 기존의 PTK 후 PRK를 시행하는 방식과는 달리 PRK를 먼저 진행한 후 PTK를 시행하고 있다.

본 연구에 사용된 no touch 기법의 PRK 수술은 blade나 상피제거회전술을 사용하지 않으므로써 각막상피가 보우만막에 부착이 약한 환자에서도 주변 각막상피가 손상되지 않고 수술 후 각막상피결손의 경계가 매끄럽고 넓이가 일정한 장점이 있다. 또한 각막상피하혼탁이 있는 경우에도 기계적으로 각막상피를 제거할 때 발생하는 보우만막 패임으로 인한 불균일한 표면을 피할 수 있으며, 각막상피 제거 시 각막에 가해지는 자극을 최소화하여 술 후 각막혼탁의 발생률을 낮출 수 있을 것으로 생각한다.

스테로이드 점안액은 PRK나 레이저각막상피절삭가공성형술(laser assisted epithelial keratomileusis; LASEK, 이하 라섹) 후 발생할 수 있는 각막혼탁의 예방 및 치료방법으로 널리 사용되고 있다.⁵⁻¹³ 그러나 스테로이드 점안액을 사용하는 시점에 대해서는 아직 논란이 많다. 수술 직후부터 스테로이드 점안액을 사용하는 측에서는¹¹⁻¹³ 수술 직후가 가장 염증반응이 활발한 시기이므로 스테로이드 점안액 조기사용을 주장하며, 각막상피가 모두 재생된 후에 스테로이드 점안액을 사용하는 측에서는¹⁻³ 스테로이드 점안액이

■ 접수 일: 2012년 7월 7일 ■ 심사통과일: 2012년 10월 5일
■ 게재허가일: 2013년 2월 15일

■ 책임저자: 김진국

서울특별시 서초구 서초대로77길 3 아라타워 14층
비앤빛 강남밝은세상안과
Tel: 02-501-6800, Fax: 02-501-6435
E-mail: bestjinkuk@bseye.com

각막상피재생을 늦출 수 있으므로 완전히 각막상피가 재생된 후에 사용하는 것을 권장한다. 이에 본 연구는 Trans PRK를 받은 환자를 대상으로 수술 직후부터 스테로이드 점안액을 사용한 군과 각막상피재생이 끝나 치료용 콘택트렌즈를 제거한 후에 스테로이드 점안액을 사용한 군으로 나누어 수술 후 스테로이드 점안액 조기 사용이 각막상피재생과 수술 후 각막상태 및 시력회복에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2011년 3월부터 2011년 8월까지 본원에서 아마리스 레이저로 양안 Trans PRK를 받은 400안(200명)을 대상으로 하였다. 만 18세 이상으로서 1년 이상 굴절값의 변화가 없고 술 전 검사를 통해서 각막두께와 각막지형도상의 각막모양을 고려하여 Trans PRK가 가능한 경우를 대상으로 하였다. 최대교정시력이 0.6 이하의 약시와 각막표면 염증성 질환, 녹내장이 있는 경우는 수술 대상에서 제외하였고 전

체 200명을 수술 날짜에 따라서 무작위로 두 군으로 나누었다. 조기사용 군은 수술 당일부터 0.5% Levofloxacin (Cravit, Santen pharmaceutical Co, Japan)을 3시간마다 사용하였으며 0.1% Fluorometholone (Ocumetholone, Samil, Korea)을 하루 3회 치료용 콘택트렌즈를 제거할 때까지 사용하였다. 지연사용 군은 술 후 0.5% Levofloxacin (Cravit)만을 사용하다가 치료용 콘택트렌즈를 제거한 후에 0.1% Fluorometholone (Ocumetholone)을 사용하였다. 치료용 콘택트렌즈를 제거한 이후에는 두 군 모두 동일하게 안약을 사용하였으며 항생제 점안액은 1주간 하루 4번, 0.1% Fluorometholone (Ocumetholone)은 1주간은 2시간마다 사용하고, 그 후 한 달간 하루에 4번, 다음 달은 3번으로 점차 사용빈도를 줄여 4-5개월간 사용하였다. 두 군 모두에서, 술 후 3일째 내원 시 세극등현미경 검사상 각막상피재생이 완료된 경우 치료용 콘택트렌즈를 제거하였으며, 상피결손이 남은 경우 매일 경과 관찰하면서 각막상피재생이 완료되었을 때 치료용 콘택트렌즈를 제거하였다. 치료용 콘택트렌즈를 제거 후 각막상피가 벗겨져서 내원한 경우 치

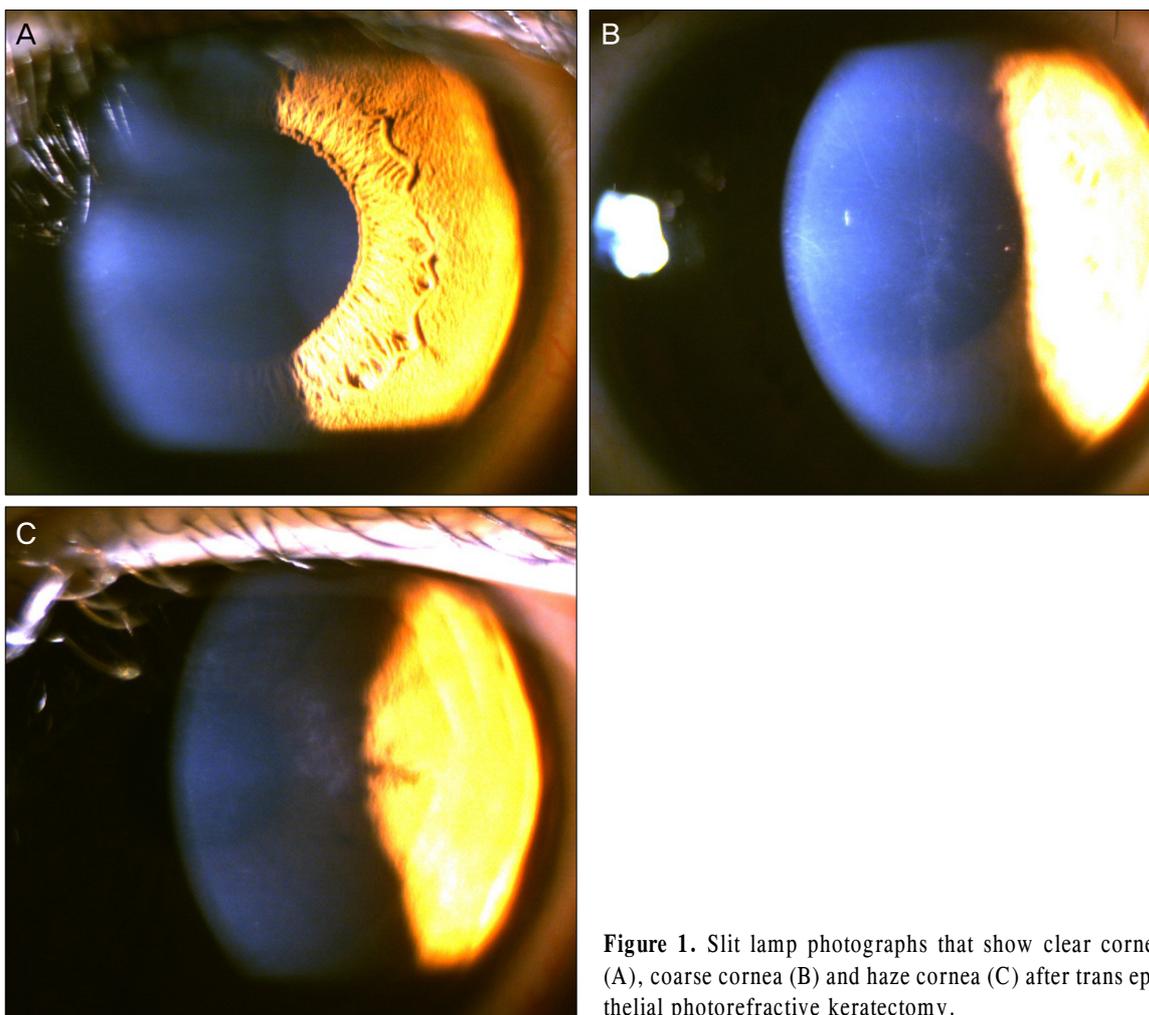


Figure 1. Slit lamp photographs that show clear cornea (A), coarse cornea (B) and haze cornea (C) after trans epithelial photorefractive keratectomy.

료용 콘택트렌즈를 재착용하고 상피재생이 완료되었을 때 제거하였다. 치료용 콘택트렌즈를 재착용한 경우에는 최종적으로 제거한 시기까지를 치료용 콘택트렌즈 착용시기로 분석하였다.

수술은 0.5% Proparacaine hydrochloride (Alcaine, Alcon Laboratories, Inc., USA)로 점안 마취한 후 진행하였다. Alcaine 점안액은 소독 직전과 직후, 수술 직전에 양안에 각각 1번씩 점안하였다. 수술은 아마리스 레이저의 Trans-PRK 모드에 환자의 정보와 노모그램을 입력 후 진행하였다. 각막 절삭 후 0.02% mitomycin C (MMC)를 면봉에 묻혀 절삭 부위에 국소적으로 10-20초간 접촉시킨 뒤 차가운 평형염 류용액으로 20초간 각막표면과 결막낭을 충분히 세척한 후 치료용 콘택트렌즈를 착용하고 항생제 안약을 점안하였다. 수술 시 광학부(optical zone)는 6.5-6.7 mm로 하였으며 구면대응치에 따라서 경계부(transitional zone)가 자동으로 설정되므로 실제 수술 후 제거된 각막상피의 직경인 절삭부(ablation zone)는 환자의 근시, 난시 정도에 따라서 7.4-9.0 mm의 값으로 진행되었다.

수술 후 각막 혼탁상태는 세극등현미경 검사로 clear, coarse, haze로 분류하였다. Clear는 각막의 투명도가 완전히 회복된 경우, coarse는 각막상피가 완전히 회복되지 못하여 불균일하게 보이는 경우, haze는 각막 실질부에 혼탁이 있는 경우로 정하였다(Fig. 1).

두 군에서 3일째 치료용 콘택트렌즈를 제거한 비율, 최종적으로 치료용 콘택트렌즈를 착용한 기간, 치료용 콘택트렌즈 제거 후 다시 각막상피가 벗겨진 빈도, 술 후 3, 6개월 시 각막 혼탁 여부 및 시력을 비교하였다. 통계 방법은 Student's *t*-test와 두 군에서 3일째 치료용 콘택트렌즈를 제거한 비율이 통계적으로 유의한 차이를 보이는 지는 알

아보기 위하여 카이스퀘어 방법을 사용하였다. SPSS 15.0 프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL)을 이용하였으며 *p*값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 의미가 있다고 정의하였다.

결 과

전체 대상환자는 200명(400안)이었으며 그 중 남자는 53명, 여자는 147명이었으며 나이는 27.9 ± 4.7 세이었다. 전체 400안에 대한 술 전 근시는 $-4.00 \pm 1.08D$ 였으며 난시는 $-0.66 \pm 0.51D$ 였으며 구면렌즈대응치는 $-4.33 \pm 1.11D$ 였다.

조기사용 군과 지연사용 군의 술 전 인자들을 비교해 보면 성별, 나이, 근시, 중심각막두께, 안압은 두 군에서 차이가 없었다. 술 전 난시는 조기사용 군이 높은 것으로 나타났다. 구면렌즈대응치는 두 군에서 차이가 없었다. 중심부 최대 각막절삭량은 조기사용 군과 지연사용 군에서 평균값이 각각 $140.5 \mu\text{m}$, $135.6 \mu\text{m}$ 로 스테로이드 점안액 조기사용 군에서 더 많았다. 각막혼탁을 예방하기 위하여 사용한 0.02% MMC의 적용시간도 두 군에서 각각 11.3초 11.6초로 유의한 차이가 없었다(Table 1).

술 후 3일째 치료용 콘택트렌즈를 제거한 비율은 조기사용 군에서 177명(89%), 지연사용 군에서 184명(92%)으로 두 군의 차이가 없었다. 그러나 조기사용 군에서 각막상피가 벗겨져 치료용 콘택트렌즈를 재착용한 경우가 8안이었으며 지연사용 군에서는 발생하지 않았다. 술 후 3일째 치료용 콘택트렌즈를 제거한 후 각막 상피가 벗겨져서 재착용한 8안에서 상피결손이 다시 발생한 시기를 살펴보면, 치료용 콘택트렌즈를 제거한 후 하루 뒤에 발생한 경우가 5안, 이틀 뒤에 발생한 경우가 2안, 3일 후에 발생한 경우가

Table 1. Preoperative factors of patients who received trans-epithelial PRK operation with Schwind Amaris laser platform

Preoperative characteristics	Postoperative topical steroid		<i>p</i> -value
	Early treated group (200 eyes)	Late treated group (200 eyes)	
Sex [male/female] (patients)	28/72	25/75	0.75
Age (years)	27.5	28.3	0.24
Myopia (diopters)	-4.02	-3.98	0.76
Astigmatism (diopters)	-0.73	-0.59	<0.05
Spherical equivalent (diopters)	-4.38	-4.28	0.33
Ablation depth (μm)	140.5	135.6	0.01
Optical zone (mm)	6.68	6.66	0.08
Transitional zone (mm)	1.47	1.39	0.02
Ablation zone (mm)	8.13	8.06	0.01
Best corrected visual acuity (log MAR)	0.00	0.00	0.69
Central corneal thickness (μm)	525	530	0.06
Intraocular pressure (mm Hg)	14.4	14.3	0.85
MMC application time (seconds)	11.3	11.6	0.35

Patients were divided in two groups (early treated group and late treated group) according to time of topical steroid treatment. MMC = 0.02% mitomycin C.

1안이였다. 최종적으로 술 후 3일째 치료용 콘택트렌즈를 제거후 다시 착용하지 않았던 비율은 조기사용 군에서 169안(85%)으로 지연사용 군의 184안(92%)보다 더 낮았다($p=0.01$) (Fig. 2). 최종적으로 치료용 콘택트렌즈를 제거하기까지 걸린 기간은 조기사용 군이 3.50 ± 1.46 일로 지연사용 군의 3.14 ± 0.50 일 보다 더 길었다($p<0.01$) (Table 2).

술 후 시력회복은 술 후 3개월과 6개월에서 두 군의 차이가 없었다. 술 후 각막상피의 불균일함을 나타내는 coarse한 각막은 술 후 3개월까지는 두 군에서 모두 비슷하게 있었으나, 6개월에는 두 군에서 모두 없었다. 수술 후 3개월 때 각막상태가 clear한 경우는 조기사용 군에서 185안(92.5%), 지연사용 군에서 187안(93.5%)으로 두 군에서 차이가 없었다. 그러나 술 후 6개월 때 각막 혼탁은 조기사용 군에서 2안(1%)으로 지연사용 군의 12안(6%)에 비하여 낮게 나타났다($p=0.01$) (Fig. 3). 수술 후 6개월에 나타난 각막 혼탁의 정도는 모두 경도의 각막혼탁으로 시력에는 영향이 없었다(Table 3). 수술 후 6개월째 각막혼탁 소

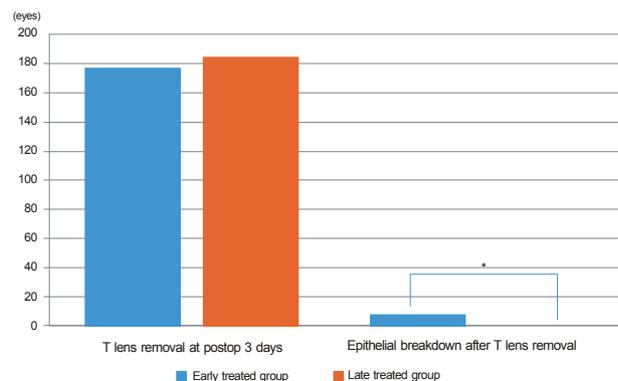


Figure 2. A graph that shows the differences of patients who can remove therapeutic contact lens at postoperative 3 days after trans-epithelial PRK and the incidence of epithelial breakdown after therapeutic contact lens removal in two groups. The groups are divided by the times when the topical steroid is used postoperatively. Epithelium breakdown after therapeutic contact lens removal happened in 8 eyes, which were all in topical steroid early treated group. * $p = 0.001$.

Table 2. Analysis of postoperative therapeutic lens removal in 400 eyes (200 patients) who received trans-epithelial PRK operation with Schwind Amaris laser platform

T lens removal	Postoperative topical steroid		p-value*
	Early treated group (200 eyes)	Late treated group (200 eyes)	
T lens off at postop 3 days (eyes)	177 (89%)	184 (92%)	0.31
T lens apply again after T lens off at postop 3 days (eyes)	8 (4%)	0 (0%)	0.00
No more T lens apply after T lens off at postop 3 days (eyes)	169 (85%)	184 (92%)	0.01
Postop period until final T lens off (days)	3.50 ± 1.46	3.14 ± 0.50	<0.01

Patients were divided in two groups (early treated group and late treated group) according to the time of topical steroid treatment.

T lens = therapeutic contact lens; Postop = postoperative.

*Chi-square test was done.

견을 보인 7명(14안)의 logMAR 시력은 -0.089 ± 0.037 로 같은 시기에 각막이 깨끗하게 회복된 나머지 193명(286안)의 시력인 -0.086 ± 0.036 과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.75$).

고 찰

PRK 수술 후 각막혼탁을 예방하고 치료하는데 스테로이드 점안액이 널리 사용되고 있다.⁵⁻¹³ 그러나 스테로이드 점안액 사용 시점에 대해서는 수술 직후부터 사용하는 것이 각막상피 재생에 영향을 주지 않았다는 보고에도 불구하고 아직까지 논란이 많아 술자의 판단에 따라서 시행되고 있다.^{1-3,11-16} 본 연구는 스테로이드 점안액이 PRK 수술 직후에 상피재생과 술 후 각막혼탁에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위한 연구이다.

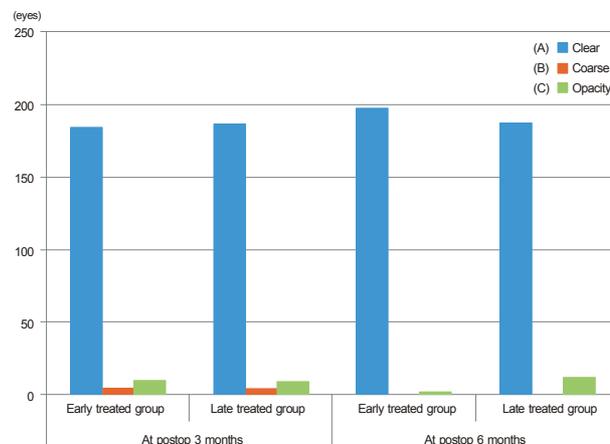


Figure 3. Comparison graph of corneal clearance in Figure 1. Slit lamp photographs that show clear cornea (A), coarse cornea (B) and haze cornea (C) after trans-epithelial photorefractive keratectomy. The two groups (200 eyes in topical steroid early treated group and 200 eyes in topical steroid late treated group) after trans-epithelial PRK with Schwind Amaris laser platform at postoperative 3 and 6 months, respectively. Clear = clear cornea; Coarse = coarse epithelium; Opacity = stromal opacity.

Table 3. Analysis of postoperative factors in 400 eyes (200 patients) who received trans-epithelial PRK operation with Schwind Amaris laser platform

Postoperative factors	Postoperative topical steroid		p-value
	Early treated group (200 eyes)	Late treated group (200 eyes)	
Visual acuity (log MAR)			
Postop 3 months	-0.068 ± 0.07	-0.064 ± 0.07	0.64
Postop 6 months	-0.092 ± 0.03	-0.086 ± 0.04	0.09
Cornea haziness			
Postop 3 months			0.74
Clear	185 (92.5%)	187 (93.5%)	
Coarse	5 (2.5%)	4 (2%)	
Opacity	10 (5%)	9 (4.5%)	
Postop 6 months			0.01
Clear	198 (99%)	188 (94%)	
Coarse	0	0	
Opacity	2 (1%)	12 (6%)	

Patients were divided in two groups (early treated group and late treated group) according to time of topical steroid treatment. Clear = clear cornea; Coarse = coarse epithelium; Opacity = stromal opacity including all degrees.

본 연구의 가장 큰 장점은 trans PRK를 받은 환자를 대상으로 했다는 점이다. 이는 no touch 기법의 일종으로서 각막상피제거에서 각막실질 절삭까지 수술의 전과정을 레이저로 시행하는 방법이다. 그러므로 수술로 제거되는 각막상피의 넓이가 의도한대로 일정하게 유지되고 수술 후 손상된 각막상피의 경계가 균일하기 때문에 조건에 따른 각막상피의 회복을 연구하는데 좋은 연구 모델이라고 할 수 있다. 기존의 상피제거회전술이나 blade를 사용하는 수술 방법의 경우에는 수술 후 제거된 각막상피의 경계면이 매끄럽지 못하고 각막상피손상의 모양도 일정하지 않아서 각막상피의 회복을 연구하고 해석하는데 한계가 있었다.

아마리스레이저 trans PRK 수술은 각 환자의 근시도수를 고려하여 경계부(transitional zone)가 자동으로 설정되므로 제거되는 각막상피의 넓이인 절삭부(ablation zone)는 환자마다 차이가 나게 된다. 본 연구에서도 두 군에서 광학부(optical zone)는 통계적 차이를 보이지 않았지만, 레이저에서 자동으로 설정된 경계부(transitional zone)는 조기 사용 군에서 더 컸으며 제거되는 각막상피의 직경인 절삭부(ablation zone)도 조기사용 군에서 지연사용 군에 비해 컸다. 그러나 두 군에서 제거된 각막상피의 차이는 0.07 mm로서 스테로이드의 사용시기에 따른 상피재생속도와 각막혼탁 결과 비교에는 영향을 주지 않을 정도로 미미한 것으로 간주할 수 있을 것이다. 또한 본 연구는 알코올을 사용할 때나 기계적으로 각막상피를 제거할 경우에 발생할 수 있는 각막자극을 피할 수 있어 이러한 요소들을 통제하며 스테로이드 점안액 조기사용이 각막상피재생 및 각막혼탁에 미치는 영향을 연구하기에 적합한 연구 방법이라고 할 수 있을 것이다.⁴

본 연구의 결과 PRK 수술 직후부터 스테로이드 점안액을 사용하는 것이 각막상피재생 속도에는 영향을 미치지

않으나, 각막상피가 각막실질에 부착하는 데는 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 스테로이드 점안액의 사용이 PRK 후 상피 재생속도에는 영향을 미치지 않고 술 후 혼탁을 줄인다는 기존 연구와¹³ 같은 결과이다. 그러나 조기의 스테로이드 점안액의 사용이 PRK 수술 후 각막상피의 부착력 회복을 지연시킨다는 결과는 각막상피의 회복과 부착을 나누어 연구한 새로운 시도로서 본 연구가 처음이다. 술 후 3일째 치료용 콘택트렌즈를 제거한 비율은 두 군에서 비슷하게 나타났으나, 치료용 콘택트렌즈를 제거한 이후에 각막상피가 벗겨진 예가 모두 스테로이드 점안액 조기사용 군에서 나타났다. 이것은 스테로이드 점안액이 상피재생의 속도에는 영향을 미치지 않으나, 각막상피가 각막실질에 부착하는 기능에는 영향을 주어 눈비빔이나 눈꺼풀의 움직임에 의하여 약한 각막상피가 벗겨진 것으로 추정할 수 있다. 그러므로 수술 직후부터 스테로이드 점안액을 사용할 경우 세극등현미경 검사상 각막상피결손이 완전히 회복된 후 1-2일이 더 지난 후에 치료용 콘택트렌즈를 제거하여야 각막상피가 다시 벗겨지는 것을 예방할 수 있을 것으로 생각한다.

치료용 콘택트렌즈를 재착용한 경우에도 각막상피가 완전히 회복된 후에는 재발성 각막미란과는 달리 경과 관찰 중에 다시 각막상피가 벗겨지는 경우는 한 예도 나타나지 않았다. 이러한 결과로부터 trans PRK 수술 후 스테로이드 점안액의 조기사용은 각막상피가 각막실질에 부착하는 것을 지연시키지만 재발성 각막미란에서 나타나는 것과 같은 부착부의 구조적 이상은 유발하지 않는 것이라고 유추할 수 있을 것이다.

각막상피가 재생된 후에 스테로이드 점안액을 사용한 군에서는 각막상피가 다시 벗겨지는 예가 전혀 발생하지 않았다. Trans PRK처럼 레이저로 각막상피를 제거하는 경우

제거되는 각막상피의 경계가 매끄럽고 균일하기 때문으로 생각한다. 상피제거회전술을 사용한 PRK 수술 후 치료용 콘택트렌즈 제거 후에 각막상피가 벗겨진다면 수술 후 제거된 각막상피의 경계가 매끄럽지 못하기 때문으로 추정된다. 그러므로 상피제거회전술을 사용한 PRK 수술 시 접히거나 매끄럽지 못한 각막상피 경계부분을 정리하는 것이 각막상피가 다시 벗겨지는 것을 예방할 수 방법일 것이다.

본 연구의 결과 스테로이드 점안액을 수술 직후부터 사용하는 것이 수술 직후 창상의 염증반응을 낮추어 술 후 6개월 시 대조군에 비하여 각막혼탁을 줄여주는 것으로 나타났다는데 이는 기존의 연구결과와¹³ 일치하는 결과이다. 최근 고도근시의 PRK나 라섹이 많아지고 술 후 각막혼탁 예방에 대한 필요성이 커지고 있어 이는 중요한 결과라고 할 수 있다. 스테로이드 점안액을 사용하는 것 외에 각막 혼탁을 예방하는 방법으로 수술 중에 0.02% MMC를 각막에 적용하는 것과 술 후 6개월간 야외 활동 시 자외선을 차단하는 방법이 있다.² 본 연구에서도 두 군에서 동일하게 이러한 조치들을 시행하였으며 스테로이드 점안액의 사용시기만을 다르게 하였다. 수술 후 각막혼탁은 술 전 구면렌즈대응치, 각막절삭량에 비례하여 발생할 확률이 높아지나 본 연구에서는 술 전 구면렌즈대응치는 두 군에서 통계적인 차이가 없었으며 각막절삭량은 스테로이드 점안액 조기사용 군에서 오히려 더 많았다.

스테로이드 점안액은 장기간 사용시 백내장이나 녹내장의 합병증을 유발할 수 있으므로 가능한 사용기간을 줄이는 것이 좋다.¹⁷ 두 군에서 술 후 6개월에서의 각막혼탁이 시력 차이를 유발하지 않을 정도로 미미한 것이었고 치료를 하면 결국 대부분의 각막혼탁은 호전되지만 스테로이드 점안액을 장기적으로 사용하게 됨으로 인한 부작용의 위험은 더욱 높아질 것이다. 그러므로 스테로이드 점안액을 조기에 사용할 시에 술 후 6개월의 각막혼탁이 유의하게 감소한다는 본 연구 결과는 스테로이드 점안액의 사용기간을 줄일 수 있는 방법으로서 의미가 있다고 생각한다.

결론적으로 본 연구는 PRK나 라섹 수술 직후부터 스테로이드 점안액을 사용하는 것이 술 후 각막혼탁을 유의하게 줄일 수 있다는 것을 보여주었다. 하지만 스테로이드 점안액을 수술 직후부터 사용하는 경우 각막상피가 각막실질에 부착되는 것이 지연될 수 있으므로 세극등현미경 검사상 각막상피결손이 완전히 회복된 후 1-2일이 더 지난 후에 치료용 콘택트렌즈를 제거하여야 각막상피가 다시 벗겨지는 것을 예방할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 1) Lee SB, Chung MS. Advanced surface ablation-photorefractive keratectomy (ASA-PRK): safety and clinical outcome for the correction of mild to moderate myopia with a thin cornea. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:1274-86.
- 2) Jeong BJ, Kim HH, Park YJ, et al. Effect of mitomycin C to inhibit corneal haze formation after photorefractive keratectomy for high myopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:725-34.
- 3) Kim EC, Joo CK. Comparison of clinical result of epithelial removal during photorefractive keratectomy with blade to brush. *J Korean Ophthalmol Soc* 2002;43:1138-44.
- 4) Fadlallah A, Fahed D, Khalil K, et al. Transepithelial photorefractive keratectomy: clinical results. *J Cataract Refract Surg* 2011;37:1852-7.
- 5) Arshinoff SA, Mills MD, Haber S. Pharmacotherapy of photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:1037-44.
- 6) Choi SY, Kim HY, Kim JY, et al. Two-year follow-up of eyes without topical corticosteroid treatment after photorefractive keratectomy (PRK). *Korean J Ophthalmol* 1998;12:25-9.
- 7) Chatterjee A, Shah S, Galway G. Effects of topical corticosteroids after photorefractive keratectomy. *J Refract Surg* 1997;13:S454-5.
- 8) Aras C, Ozdamar A, Aktunç R, Erçikan C. The effects of topical steroids on refractive outcome and corneal haze, thickness, and curvature after photorefractive keratectomy with a 6.0-mm ablation diameter. *Ophthalmic Surg Lasers* 1998;29:621-7.
- 9) Baek SH, Chang JH, Choi SY, et al. The effect of topical corticosteroids on refractive outcome and corneal haze after photorefractive keratectomy. *J Refract Surg* 1997;13:644-52.
- 10) Bilgihan K, Ozdek S, Ozoul C, et al. Topical vitamin E and hydrocortisone acetate treatment after photorefractive keratectomy. *Eye (Lond)* 2000;14:231-7.
- 11) Vetrugno M, Maino A, Quaranta GM, Cardia L. A randomized, comparative open-label study on the efficacy of latanoprost and timolol in steroid induced ocular hypertension after photorefractive keratectomy. *Eur J Ophthalmol* 2000;10:205-11.
- 12) Kuo IC, Lee SM, Hwang DG. Late-onset corneal haze and myopic regression after photorefractive keratectomy (PRK). *Cornea* 2004; 23:350-5.
- 13) Vetrugno M, Maino A, Quaranta GM, Cardia L. The effect of early steroid treatment after PRK on clinical and refractive outcomes. *Acta Ophthalmol Scand* 2001;79:23-7.
- 14) Nien CJ, Flynn KJ, Chang M, et al. Reducing peak corneal haze after photorefractive keratectomy in rabbits: prednisolone acetate 1.00% versus cyclosporine A 0.05%. *J Cataract Refract Surg* 2011; 37:937-44.
- 15) Weber BA, Gan L, Fagerholm PP. Short-term impact of corticosteroids on hyaluronan and epithelial hyperplasia in the rabbit cornea after photorefractive keratectomy. *Cornea* 2001;20:321-4.
- 16) Leccisotti A, Moore J. Haze after photorefractive keratectomy caused by iatrogenic lagophthalmos. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32:1392-4.
- 17) Yamaguchi T, Murat D, Kimura I, et al. Diagnosis of steroid-induced glaucoma after photorefractive keratectomy. *J Refract Surg* 2008;24:413-5.

=ABSTRACT=

The Effect of Early Topical Steroid Treatment after Trans-Epithelial PRK

Wook Kyum Kim, MD^{1,2}, Eun Young Cho, MD¹, Hee Sun Kim, MD¹, Jin Kuk Kim, MD^{1,2}

B&VIIT Eye Center¹, Seoul, Korea

KAIST GSMSE², Daejeon, Korea

Purpose: To evaluate the clinical effects of early topical steroid treatment on corneal epithelium healing and postoperative corneal haziness after trans-epithelial photorefractive keratectomy (Trans PRK).

Methods: A total of 400 eyes from 200 patients who received Trans PRK with the Schwind Amaris laser platform (SCHWIND eye-tech solutions, Kleinostheim, Germany) were included in the present study. In 200 eyes (100 patients, early treated group) topical steroid was used from operation day but in the other 200 eyes (100 patients, late treated group) topical steroid was not used until therapeutic contact lenses were removed. The epithelial healing time, corneal haziness and visual acuity at postoperative 3, and 6 months were compared between the 2 groups.

Results: The therapeutic contact lenses could be removed at postoperative 3.50 ± 1.46 days and 3.14 ± 0.50 days in the early treated group and late treated group, respectively ($p < 0.01$). Breakdown of the epithelium after removal of therapeutic contact lenses occurred in 8 eyes, which were all in the early treated group. The difference of the visual acuity at postoperative 3 and 6 months between the 2 groups was not statistically significant. However, at postoperative 6 months, the corneal opacity developed in 12 eyes (6%) in the late treated group and 2 eyes (1%) in the early treated group ($p = 0.01$).

Conclusions: Early treatment with topical steroid can delay corneal epithelial healing, especially the attachment of epithelium to stroma. However, the treatment can reduce the prevalence of corneal opacity after Trans PRK.

J Korean Ophthalmol Soc 2013;54(4):574-580

Key Words: Corneal opacity, Epithelial healing, Photorefractive keratectomy, Schwind Amaris laser, Topical steroid

Address reprint requests to **Jin Kuk Kim, MD**

B&VIIT Eye Center

#3 Seochodaero77-gil 14F Aratawo, Seocho-gu, Seoul 137-856, Korea

Tel: 82-2-501-6800, Fax: 82-2-501-6435, E-mail: bestjinkuk@bseye.com