

## 엑시머레이저 근시교정술 후 근시로의 역행에 대한 스테로이드 치료의 효과 : 장기 추적관찰

김 기 산 · 정 현 정

### = 요약 =

엑시머레이저 근시교정술 후 근시로의 역행이 온 경우 다시 굴절력을 회복시키기 위해 시행하는 스테로이드 점안의 장기적 치료효과를 알아보기 위하여 -1.00D 이상의 근시로의 역행을 보인 환자 102명(118안)을 대상으로 0.1% dexamethasone을 점안하고 치료 전후의 시력과 굴절력 및 각막혼탁도의 변화를 비교하였다. 술전 평균 굴절이상은 -6.89D였고 엑시머레이저 수술 후 평균 -1.72D의 근시로의 역행을 보였다. Dexamethasone 치료 후 +0.12D로 굴절이상의 호전을 보였고 나안시력도 0.51에서 0.92로 호전되었다. 각막 혼탁 또한 치료 전 평균 Grade 1.04에서 치료 후 Grade 0.61로 의의있게 개선되었다. 118안 모든 예에서 dexamethasone 치료 후 일단 1.00D 이상 원시로의 굴절 변화를 보였으며 평균 21.2개월(6~48개월)동안 장기 추적관찰이 가능했던 88안 중에서는 51.1%(45안)에서는 안정된 굴절상태를 유지하였고 48.9%(43안)는 근시로의 역행이 다시 관찰되었다. 장기간 관찰 후 역행의 재발여부는 각막혼탁도의 변화양상과 연관성이 있었다( $p<0.05$ ).

이상의 결과로 보아 엑시머레이저 근시교정술 후 근시로의 역행시, 굴절력과 각막혼탁의 회복에 미치는 스테로이드치료의 효과는 모든 예에서 적어도 일시적인 효과를 나타낼 뿐 아니라 상당수에서 그 효과가 장기적으로 유지되므로 재수술을 고려하기에 앞서 우선 스테로이드 치료를 시도하는 것이 타당하리라 생각된다(한안지 39:1942~1950, 1998).

### = Abstract =

**The Effect of Topical Corticosteroid Treatment  
on Myopic Regression after Photorefractive Keratectomy  
: Long-term Follow-up**

**Ki-San Kim, M.D., Ph.D., Hyun-Jeong Chung, M.D.**

<접수일 : 1998년 4월 2일, 심사통과일 : 1998년 6월 8일>

계명대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, College of Medicine, Keimyung University, Daegu, Korea

To evaluate the long-term effect of topical corticosteroid treatment on reversing myopic regression after excimer laser photorefractive keratectomy (PRK), 118 eyes of 102 patients demonstrating myopic regression of more than -1.00D were treated with 0.1% dexamethasone eye solution, and the changes in visual acuity, refraction and corneal haze after treatment were assessed.

The mean preoperative refraction was -6.89D. The mean myopic regression was -1.72D which improved to +0.12D after treatment and the mean uncorrected visual acuity also improved from 0.51 to 0.92. Corneal haze of Grade 1.04 at the time of regression decreased to Grade 0.61 after treatment. All eyes showed improvement after dexamethasone treatment but among 88 eyes which underwent long-term follow-up of the average 21.2 months(6~24 months), 48.9%(43 eyes) showed at least one episode of repeated regression while 51%(45 eyes) remained stable. Whether regression developed again depended on the changes of corneal haze( $p<0.05$ ).

This study suggest that the effect of topical corticosteroid on reversing myopic regression after PRK lasted long in a significant number of eyes, and so topical corticosteroid treatment could be tried before planning retreatment which also would have some complications(J Korean Ophthalmol Soc 39:1942~1950, 1998).

**Key Words :** Corticosteroid, Myopic regression, Excimer laser photorefractive keratectomy

엑시머레이저 근시교정술(photorefractive keratectomy, PRK)은 각막의 중심부를 연마하여 각막곡률반경을 변화시키는 굴절수술로서 중등도 이하의 근시에 대해서는 비교적 안전하고 효과적인 수술로 받아들여져 널리 행해지고 있다. 그러나 수술 후 굴절교정의 예측도(predictability)와 안정성(stability) 그리고 술후 각막창상의 치유과정에서 생기는 상피하혼탁(subepithelial haze)이 여전히 문제점으로 남아있다<sup>1)</sup>. 즉, 술후 근시로의 역행으로 인한 부족교정과 각막혼탁으로 인한 최대교정시력의 감소가 특히 고도근시에서는 문제가 되며, 이러한 근시로의 역행과 각막혼탁은 상처치유과정에서의 개인차에 영향을 받는다<sup>2,3)</sup>.

PRK 후의 이러한 문제점들을 극복하기 위하여 많은 술자들이 스테로이드 점안제를 사용하고 있다. 스테로이드 점안제의 사용에 대해서는 술자마다 다양한 의견을 보이고 있어 PRK 후 스테로이드 치료를 하지 않는다는 보고들도 있으나, 일반적으로 고도근시일수록 스테로이드 점안이 효과적이라고 보고되고 있다<sup>4,5)</sup>. Seiler 등<sup>6)</sup>은 PRK 수술 후 스테로

이드를 점안하다가 중단한 경우 수일 내에 0.5~1.0D의 근시로의 역행이 있었음을 보고하였으며 스테로이드를 재사용할 경우 굴절효과의 변화를 가져올 수 있을 것이라고 하였다. Tengroth 등<sup>7)</sup>도 근시로의 역행을 보인 환자들에게 스테로이드를 사용하여 이 중 39%에서 원시로의 굴절변화가 있었음을 발표하였다. 저자들의 경우에도 PRK 후 근시로의 역행이 온 환자들에게 0.1% dexamethasone을 점안하여 평균 굴절력이 -1.69D에서 -0.42D로 호전 되었음을 보고한 바 있다<sup>10)</sup>.

이밖에도 PRK 후 근시로의 역행시 스테로이드 점안치료가 효과가 있었다고 하는 다양한 보고들이 있으나 대부분 단기 치료의 결과에 국한되어 있다. 이에 저자들은 이러한 스테로이드 점안제의 장기 추적관찰 후의 치료효과를 알아보기 위해 본 연구를 시행하였다.

## 대상 및 방법

1992년 5월 20일부터 1997년 3월 13일까지 계

명대학교 동산의료원 안과에서 엑시머레이저 근시교정술을 시행한 1350안 중에서 술후 초기에는 -0.50D 이내의 굴절력을 보이다가 그 이후의 굴절검사에서 -1.00D 이상의 굴절이상을 보여 0.1% dexamethasone 치료를 받은 환자 102명 118안을 대상으로 하였다. 모든 환자들은 굴절이상외에 다른 이상은 없었다.

엑시머레이저 수술은 한명의 술자에 의해 시행되었고 사용한 엑시머레이저 모델은 ExciMed UV200 LA (Summit Technology, Waltham, MD, USA) 기종이었다. 엑시머레이저의 조사직경은 5.0mm, 절제율은 0.25 $\mu\text{m}/\text{pulse}$ , 에너지밀도는 180mJ/cm<sup>2</sup>, 박동간격은 10nsec, 반복률은 10Hz였다. 1회 조사시 가능한 최대교정량은 -6.00D였다. -6.00D 이상의 근시교정을 위해서는 이중조사(double pass)를 하였는데 -6.00D까지는 직경 4.5mm로 연마하고 나머지 굴절이상은 5.0mm의 직경으로 연마하였다. 근시 교정량은 자각적 및 타각적 굴절검사에 근거하여 결정하였다. 모든 환자들은 술후에 ofloxacin (Tarivid®, 삼천제약, 일본) 약물을 점안하였고 각막상피가 재생된 이후에는 0.1% fluorometholone (삼일제약, 한국) 점안액을 함께 사용하였다. 술후 한달까지는 매 2시간마다 한 번씩 점안하고, 다음 6개월까지는 점안 횟수를 차차 줄여나갔다. 술후 1주, 1개월, 6개월, 9개월, 12개월, 18개월 및 24개월에 정기적으로 내원하게 하여 자각적 및 타각적 굴절검사와 각막만곡도검사, 각막형세도검사 및 안압검사를 시행하며 경과를 관찰하였다.

경과관찰 중 -1.00D 이상의 근시로의 역행이 나타나면 보다 역가가 강한 스테로이드 제제인 0.1% dexamethasone (Maxitrol®, Alcon, USA) 약물을 점안하였다. 처음 점안 횟수는 하루 5회였으며 평균 1주마다 추적관찰을 하여 나안 및 교정시력, 굴절검사, 각막만곡도검사, 각막형세도검사 및 안압검사를 시행하였으며 세극등현미경검사를 통해 각막흔탁도를 관찰하고 그 정도를 Fantes<sup>11</sup>의 분류에 따라 Grade 0에서 4까지 나누었다. 시력의 호전과 함께 1.00D 이상 원시로의 굴절변화가 있으면 점안 횟수를 줄였는데 평균 2주에 1회씩 하루 점안 횟수를 줄여나갔다. 원하

는 굴절변화가 나타나지 않더라도 1일 5회 요법을 2주 이상 계속 시행하지는 않았으며 같은 기준으로 감량하였다.

안압이 22mmHg 이상으로 상승되었을 때에는 스테로이드에 의한 안압상승이 있다고 판정하여 안압하강제를 병행하면서 점차 그 점안 횟수를 줄였는데 안압하강제로는 베타차단제( $\beta$ -blocker)와 탄산탈수효소억제제(carbonic anhydrase inhibitor)를 사용하였다. 1995년 3월부터는 0.1% dexamethasone 점안 치료시 예상되는 안압상승을 방지하기 위하여 처음부터 베타차단제를 병용하였다.

0.1% dexamethasone 점안을 감량 또는 중단한 후 근시로의 역행이 재발한 경우에는 다시 하루 5회 점안부터 시작하고 동일한 기준으로 감량하면서 경과를 관찰하였다.

통계적 분석을 위해서는 Student t-test와 Chi-test를 사용하였고 p 값이 0.05 미만인 경우를 유의한 것으로 보았다.

## 결 과

본 연구의 대상에 포함된 102명 118안 중 남자는 36명 42안, 여자는 66명 76안이었고 연령분포는 18세에서 37세로 평균 25.75( $\pm 4.67$ )세였다. PRK 수술 전 이들의 평균 나안시력은 한천석씨 시력표상 0.09( $\pm 0.08$ )이었고, 평균 최대교정시력은 1.01( $\pm 0.09$ )였다. 평균 자각굴절력은 -6.89( $\pm 2.15$ )D로 -2.38D에서 -13.25D의 분포를 보였으며, 이 중 -6.00D 이하의 군이 41안(34.7%)이었고 -6.00D 이상의 군이 77안(65.3%)이었다. 수술 전 각막 혼탁도는 모든 예에서 Grade 0이었다.

최초의 근시로의 역행이 온 시기는 술후 평균 5.2개월로써 이 중 3개월 이내에 역행을 보인 경우가 68안(57.6%)으로 가장 많았으나 술후 24개월이 지나서 역행을 보인 경우도 1례 있었다 (Table 1). 근시로의 역행정도를 술전 굴절이상에 따라 비교해 보면 술전 굴절이상이 -6.00D 이하에서는 -1.48D의 역행을, -6.00D 이상에서는 -1.85D의 역행을 보여 -6.00D 이상의 고도 근시

군에서 더 많은 양의 역행을 보였지만 통계학적으로 유의한 차이는 없었다( $p>0.05$ , Table 2).

술후 역행이 오기 전의 최고 나안시력은 평균 0.89, 굴절력은 +0.56D였고 평균 각막혼탁도는 Grade 0.57이었으나 0.1% dexamethasone 치료 시작시, 즉 근시로의 역행이 온 시점의 평균 나안시력은 0.51, 평균 굴절력은 -1.72D, 평균 각막혼탁도는 1.04로 악화되어 있었다. 이들 환자들에게 0.1% dexamethasone 점안을 시작하여 평균 12.6주간에 걸쳐 서서히 감량하였다. 치료 후의 나안시력은 0.92, 평균 굴절력은 +0.12D였고 평균 각막혼탁도는 Grade 0.56으로 호전되었다(Table 3).

평균 나안시력은 0.1% dexamethasone 점안 전 0.51에서 점안후 0.92로 호전되었는데, 0.8 이상의 시력을 보인 경우가 치료 전 15.3%에서

치료 후 89.8%로 증가하였다(Table 4). 평균 굴절력은 치료 전 -1.72D에서 치료 후 +0.12D로 호전되었고  $\pm 1.00D$  이내의 굴절력을 보인 경우가 치료 전 38.1%에서 치료 후 85.6%로 증가하였다(Table 5). 각막혼탁도가 Grade 1.0 이상이었던 경우는 치료 전 59.3%에서 치료 후 26.3%로 감소하였다(Table 6). 소수에서는 치료시작 후 2주 이내에 극적인 시력 및 굴절력의 호전을

**Table 2.** Myopic regression by preoperative refractive error

Group	Preop. refractive error	Myopic regression*
$\leq -6.00D(n=41)$	$-4.76 \pm 0.10D$	$-1.48 \pm 1.11D$
$> -6.00D(n=77)$	$-8.03 \pm 1.68D$	$-1.85 \pm 1.11D$

Values represent the mean  $\pm$  standard deviation.

\*  $p>0.05$

**Table 1.** Time developing myopic regression

Time after PRK	No. of eyes(%) 1st regression(118 eyes)*	Time after dexamethasone tx.	No. of eyes(%) 2nd regression(43 eyes)†
0 - 3m	68(57.6%)	0 - 3m	7(16.3%)
4 - 6m	28(23.7%)	4 - 6m	17(39.5%)
7 - 9m	11( 9.3%)	7 - 9m	8(18.6%)
10-12m	4( 3.4%)	10-12m	10(23.3%)
13-18m	4( 3.4%)	13-18m	1( 2.3%)
19-24m	2( 1.7%)	19-24m	0( 0.0%)
$\geq 25m$	1( 0.9%)	$\geq 25m$	0( 0.0%)
Mean	5.2m	Mean	6.8m

\* 1st regression represents the initial myopic shift of more than -1.00D before which the postoperative refraction belonged within 0.5D of emmetropia. Topical dexamethasone treatment was performed for these 118 eyes with initial myopic shift.

† Among these, 88 eyes underwent long-term follow-up of average 21.2 months and 43 eyes of the 88(48.9%) showed repeated(2nd) regression after discontinuation of topical dexamethasone treatment.

**Table 3.** Changes of refraction, uncorrected visual acuity(UCVA) and corneal haze density after 0.1% dexamethasone treatment

	Refraction(diopter)	UCVA(decimal)	Haze(grade)
Base-line	$-6.89 \pm 2.15$	$0.09 \pm 0.08$	0.00
Postop. best data	$+0.56 \pm 1.12$	$0.89 \pm 0.20$	$0.57 \pm 0.32$
Regression	$-1.72 \pm 1.11$	$0.51 \pm 0.23$	$1.04 \pm 0.70$
After dexamethasone	$+0.12 \pm 0.87$	$0.92 \pm 0.14$	$0.56 \pm 0.41$

Values represent the mean  $\pm$  standard deviation.

**Table 4.** Distribution of uncorrected visual acuity(UCVA) before and after 0.1% dexamethasone treatment

UCVA (decimal)	No. of eyes(%)	
	Before treatment	After treatment
≤0.1	7( 5.9%)	0(0.0%)
0.1~0.4	40(33.9%)	3(2.6%)
0.5~0.8	53(44.9%)	9(7.6%)
>0.8	18(15.3%)	106(89.8%)

**Table 5.** Distribution of refraction before and after 0.1% dexamethasone treatment

Refraction(diopter)	No. of eyes(%)	
	Before treatment	After treatment
+1.25~+3.00	0( 0.0%)	18( 8.5%)
0.00~+1.00	0( 0.0%)	67(56.8%)
-0.25~-1.00	45(38.1%)	34(28.8%)
-1.25~-2.00	49(41.5%)	6( 5.1%)
-2.25~-3.00	12(10.2%)	1( 0.8%)
-3.25~-7.00	12(10.2%)	0( 0.0%)

**Table 6.** Changes in subepithelial haze density before and after dexamethasone treatment

Haze(grade)	No. of eyes(%)	
	Before treatment	After treatment
0	10( 8.5%)	17(14.4%)
0.5	38(32.2%)	70(59.3%)
1	36(30.5%)	27(22.9%)
2	31(26.3%)	4( 3.4%)
3	3( 2.5%)	0( 0.0%)
4	0( 0.0%)	0( 0.0%)

나타내었지만 대부분의 예에서는 평균 9.2주(1~32주) 지나서 역행이 오기 전 상태로 회복되었다. 이와 같이 치료에 반응한 시기는 각각 달랐으나 근시로의 역행이 와서 0.1% dexamethasone 치료를 시행한 118안 모든 예에서 일단 치료에 반응하여 1.00D 이상 원시로의 굴절변화를 보였다. 그러나 0.1% dexamethasone 치료 후 평균 21.2개월(6~48개월) 동안 장기간 추적관찰이 가능했던 88안중 45안(51.1%)만이 회복된 시력

및 굴절력을 지속적으로 유지하였고 43안(48.9%)에서는 근시로의 역행이 재발하였다. 0.1% desamethasone 치료를 종료한 후 평균 6.8개월에 역행이 재발하였는데 이중 4~6개월에 재발한 경우가 가장 많았다(Table 1). 역행이 재발한 시점의 평균 나안시력은 0.46, 평균 굴절력은 -1.98D, 평균 각막혼탁도는 Grade 0.61로 악화되어 있었다. 역행의 재발을 보인 43안중 21안에 대해서는 최초의 역행시와 마찬가지로 0.1% dexamethasone 치료를 시행하였다. 치료 후의 평균 나안시력은 0.93, 평균 굴절력은 -0.61 D, 평균 각막혼탁도는 Grade 0.36으로 호전되었다. 그러나 이들 중에서 0.1% dexamethasone 중단 후 6개월 이상 장기 추적관찰이 가능했던 17안 중 29.4%(5안)만이 회복된 상태를 지속적으로 유지하였고 70.6%(12안)는 다시 근시로의 역행을 반복하였다.

0.1% dexamethasone 치료 후 회복한 굴절력을 지속적으로 유지하였던 45안에서 장기 추적관찰후 각막혼탁도가 증가하였던 경우는 4안(8.9%)에 불과하였고 변화없거나 감소하였던 경우가 41안(91.1%)으로 대부분을 차지하였다. 1회이상 근시로의 역행이 재발한 43안에서는 장기 추적관찰후 각막혼탁도가 증가하거나 변화없었던 경우가 39안(90.7%)이었으나 감소한 경우는 4안(9.3%)에 불과하여 각막혼탁도의 변화양상은 두 군간에 유의한 차이가 있었다( $p<0.05$ , Table 7). 그러나 이들 역행이 재발하지 않은 군과 재발한 군에서 최초의 역행이 온 시점에서의 각막혼탁도는 각각 Grade 1.00과 1.06으로서 두 군간의 차이가 없었다( $p>0.05$ , Table 8).

또한, 장기간 0.1% dexamethasone의 효과를 유지하였던 45안 중 술전 굴절력이 -6.0D 이상의 고도 근시였던 경우가 25안(55.6%)이었고 -6.0D 이하였던 경우가 20안(44.4%)이었으며, 역행이 재발하였던 43안 중에서는 -6.0D 이상과 이하였던 경우가 각각 21안(48.8%)과 22안(51.2%)으로 역시 두 군간의 차이는 없었다( $p>0.05$ , Table 9).

Dexamethasone 치료의 합병증으로 안압이 상승한 경우가 있었는데, 초기에 dexametha-

**Table 7.** Comparison of haze change between stable and regressed groups after long-term follow-up

Group*	No. of eyes(%)		
	Increased	No change	Decreased
Stable(n=45)†	4( 8.9%)	30(66.7%)	11(24.4%)
Regressed(n=43)‡	16(37.2%)	23(53.5%)	4( 9.3%)

\* p&lt;0.05

† A group which showed no episode of repeated regression after long-term follow-up.

‡ A group which showed at least one episode of repeated regression after long-term follow-up.

**Table 8.** Comparison of haze density at the time of first regression between stable and regressed groups after long-term follow-up

Group	Haze Density(grade)*
Stable(n=45)†	1.00±0.68
Regressed(n=43)‡	1.06±0.61

\* p&gt;0.05

† A group which showed no episode of repeated regression after long-term follow-up.

‡ A group which showed at least one episode of repeated regression after long-term follow-up.

**Table 9.** Comparison of preoperative refractive error between stable and regressed groups after long-term follow-up.

Group*	No. of eyes(%)	
	myopia less than -6.0D	myopia more than -6.0D
Stable(n=45)†	20(44.4%)	25(55.6%)
Regressed(n=43)‡	22(51.2%)	21(48.8%)

\* p&gt;0.05

† A group which showed no episode of repeated regression after long-term follow-up.

‡ A group which showed at least one episode of repeated regression after long-term follow-up.

sone만을 점안한 군에서는 66.6%에서 22mmHg 이상으로 안압이 상승하였으나 1995년 3월 이후, 처음부터 베타차단제를 병용하고부터는 안압상승을 보인 경우가 22.8%로 현저히 감소하였다. 또 dexamethasone 치료시작 후 안압상승을 보인 시기도 dexamethasone만 점안하였던 군에서는 평균 1.6주(1~4주)였고 베타차단제를 병용한 군에서는 평균 6.7주(3~16주)로 차이가 있었다. 모두 dexamethasone을 감량하거나 베타차단제 또는 탄산탈수효소억제제를 사용함으로써 안압이 조절되었다.

## 고 찰

엑시머레이저 근시교정술 후의 근시로의 역행과 각막흔탁은 각막창상의 치유반응의 결과로 나타난다. 과도한 창상치유반응으로 인해 이러한 부작용이 일어나며, 이 치유반응을 감소시키기 위해

다양한 약리학적 시도가 이루어져왔다. 인간의 각막에서 스테로이드가 근시로의 역행이나 각막흔탁을 감소시키는 정확한 기전은 밝혀져 있지 않으나, 엑시머레이저 근시교정술 후 각막창상의 치유과정에 미치는 스테로이드의 영향에 대해서는 동물실험을 통한 몇 가지 보고가 있다.

Tuft 등<sup>12)</sup>은 토끼를 대상으로 한 실험에서 스테로이드가 각막실질의 섬유아세포에 직접 작용하여 섬유아세포의 증식을 감소시키고, 교원질의 합성을 방해하여 상피하 교원질의 두께를 감소시킨다고 하였고, Thalamo 등<sup>13)</sup>도 토끼를 대상으로 한 실험에서 근시 교정술후 mitomycin-C와 스테로이드를 사용함으로써 상피하 반흔과 새로운 교원질 형성을 감소시킨다고 하였다. Fitzsimmons 등<sup>14, 15)</sup>은 PRK를 시행한 토끼의 각막에서 hyaluronic acid(HA)가 생성됨을 관찰하였는데 스테로이드를 사용함으로써 이 물질의 농도를 감소시킬 수 있다고 하였다. 이 HA는

고분자량의 이당류중합체로서 많은 양의 수분과 결합하는 능력이 있는데, 이로 인해 부분적으로 각막함수율이 증가하여 임상적으로는 근시로의 역행을 보인 환자에서 각막만곡도의 편평해짐(corneal flattening)이 감소하는 양상으로 나타난다고 하였다. 엑시머레이저에 의한 각막손상 후에 HA가 생성된다는 사실은 phototherapeutic keratectomy(PTK) 후 각막이식을 위해 제거된 인간의 각막에서도 확인된 바 있다<sup>5)</sup>.

PRK 후 창상이 치유되는 과정에서 발생하게 되는 근시로의 역행은 수술 전 근시가 심할수록, 또 절제직경이 작을수록 더 많이 발생한다고 알려져 있다. Seiler 등<sup>16)</sup>은 PRK 후 6개월 이상 경과 후 1.00D 이상 근시로의 역행이 온 경우가 수술 전 -6.00D 이내의 근시에서는 2.7%, -6.25 ~10.00D 이상의 근시에서는 42.8%로 보고하였다. 절제직경을 4.0mm로 하여 수술한 Gartry 등<sup>2)</sup>은 술후 6개월까지 심한 근시로의 역행을 보고한 반면, 절제직경을 5.5~6.0mm로 수술한 Sher 등<sup>17)</sup>은 근시로의 역행이 비교적 적었다고 하였다. 그러나 절제직경을 크게 하면 그만큼 심한 각막혼탁이 발생할 가능성은 커진다고 할 수 있다.

이상과 같은 이론적 배경을 근거로 많은 술자들이 엑시머레이저 근시교정술 후 스테로이드점안제를 사용하고 있으나 그 사용 기준은 일정하지 않다. 처음부터 강력한 스테로이드제제인 dexamethasone을 선호하는 수술자가 있는가 하면 fluorometholone과 같은 약한 스테로이드를 선호하거나, 중등도 이하의 근시에 대해서는 전혀 스테로이드를 사용하지 않는다는 보고도 있다. 사용기간도 5주에서 7개월까지 다양하게 보고되어 있다<sup>18)</sup>. 스테로이드의 처방은 각막혼탁 또는 근시로의 역행이 있는 경우 개별적으로 하는 것이 일반적이나 고도근시에서는 수술 후 각막상피가 재생된 직후부터 스테로이드 치료를 시작하는 것이 효과적이라는 견해도 있다<sup>7)</sup>. 반면, 스테로이드 치료의 효과자체에 의문을 갖는 술자들도 있는데 Gartry 등<sup>19)</sup>은 근시로의 역행에 대한 스테로이드의 효과는 단지 점안하는 기간 동안에 국한하여 나타나며, 각막혼탁에는 효과가 없다고 보고하기도 하였다.

저자들은 모든 PRK 환자에 있어서 술후 각막상피가 재생된 직후부터 약한 스테로이드제제인 0.1% fluorometholone을 점안하고, 근시로의 역행 또는 각막혼탁이 동반된 경우에 보다 역가가 강한 0.1% dexamethasone으로 바꾸어 점안하였다. 근시로의 역행을 보여 0.1% dexamethasone 치료를 시행한 118안 모든 예에서 의미 있는 원시로의 굴절력 변화를 보였으며, 각막혼탁 또한 의의있게 개선되어 그 효과는 적어도 점안치료를 하는 기간동안 또는 그 이상 동안 유지되었다. 6개월 이상 장기간 관찰이 가능했던 88안중에서는 51.1%에서 회복된 굴절력을 지속적으로 유지하였고 나머지는 적어도 한 번 이상 근시로의 역행이 재발하여, 이들에서는 0.1% dexamethasone의 치료효과가 일시적인 것으로 나타났다. 이와같이 장기 효과가 있는 군과 없는 군으로 나뉘는 것에 대해서는 스테로이드의 치료효과가 개인차에 영향을 받는다는 견해가 설득력있어 보인다<sup>7)</sup>. 또 장기간 치료효과를 유지하였던 군에서는 각막혼탁도가 감소하거나 변화없었던 경우가 대부분이었으며, 역행을 되풀이한 군에서는 혼탁이 증가하거나 변화없었던 경우가 대부분으로 근시로의 역행과 각막혼탁은 상관관계가 있는 것으로 보이며, 스테로이드 치료는 굴절력뿐만 아니라 각막혼탁에도 효과를 나타내는 것으로 보인다. 그러나, 이들 두 군간에 최초의 역행이 온 시점의 각막혼탁도에는 차이가 없어서 최초의 역행시의 각막혼탁 정도로써 스테로이드 치료의 장기효과를 예상하기는 어려울 것으로 생각된다. 또한, 술전 굴절력을 -6.0D 이상과 이하로 나누어 비교했을 때에도 유의한 차이점이 발견되지 않아서 스테로이드 치료의 장기효과 여부에 술전 굴절력이 영향을 미치는 것 같지는 않다.

스테로이드점안제의 가장 혼한 부작용으로 안압상승을 들 수 있는데, Mindel 등<sup>20)</sup>에 의하면 0.1% dexamethasone이 가장 크게 안압을 상승시키고, 다음으로 0.1% fluorometholone, 1% medrysone의 순으로 안압을 상승시킨다고 하였다. 본 연구에서도 모든 환자에서 PRK 수술 후 0.1% fluorometholone을 점안하였으나 이 경우에는 안압상승이 없다가 0.1% dexametha-

sone으로 바꾸어 점안한 후 일부 환자들에게서 안압상승이 있었다. 0.1% dexamethasone만 점안한 경우는 66.6%에서 안압상승을 보여 높은 빈도를 보였으나, 처음부터 베타차단제를 병용한 이후 안압상승 빈도는 22.8%로 현저하게 감소하였으며 치료 시작 후 안압상승이 나타나기까지의 기간도 연장되었다. 안압의 상승이 있으면 우선 0.1% dexamethasone의 점안 횟수를 줄이거나 0.1% fluorometholone으로 바꾸어 점안하였고, 이러한 방법으로 안압이 조절되지 않는 경우에는 베타차단제와 탄산탈수효소억제제를 사용하여 모든 예에서 안압이 정상으로 조절되었으며, 이들 안압하강제에 의한 부작용은 없었다.

이상의 결과로 보아 PRK 후 근시로의 역행이 온 경우 dexamethasone 점안 치료를 함으로써 굴절력과 시력 및 각막혼탁도의 개선을 가져올 수 있으며, 그 효과는 모든 예에서 적어도 일시적으로 유지될 뿐만 아니라 반수 이상에서는 6개월 이상 장기간 유지됨을 알 수 있었다. 그러므로 PRK 후 근시로의 역행이 온 경우, 각막혼탁의 악화 등 또 다른 합병증의 가능성 있는 재수술<sup>21)</sup>을 고려하기에 앞서 우선 역가가 높은 스테로이드 점안 치료를 시도해 보는 것이 타당하리라 생각된다.

## REFERENCES

- 1) Tuft SJ, Gartry DS, Rawe IM, Meek KM : Photorefractive keratectomy : implications of corneal wound healing. *Br J Ophthalmol* 77:243-247, 1993.
- 2) Gartry DS, Kerr Muir MG, Marshall J : Excimer laser photorefractive keratectomy: 18-month follow-up. *Ophthalmology* 99:1209-1219, 1992.
- 3) Caubet E : Cause of subepithelial corneal haze over 18 months after photorefractive keratectomy for myopia. *Refract Corneal Surg* 9(suppl):S65-S70, 1993.
- 4) Gartry DS, Kerr Muir MG, Marshall J : The effect of topical corticosteroids on refractive outcome and corneal haze after photorefractive keratectomy: a prospective, randomized, double-blind trial. *Arch Ophthalmol* 110:944-952, 1992.
- 5) Fitzsimmons T, Fagerholm P, Tengroth B : Steroid treatment of myopic regression: acute refractive and topographic changes in photorefractive keratectomy patients. *Cornea* 12:358-361, 1993.
- 6) Fagerholm P, Hamberg-Nystrom H, Tengroth B, Epstein D : Effect of postoperative steroids on the refractive outcome of photorefractive keratectomy for myopia with the Summit excimer laser. *J Cataract Refract Surg* 20:212-215, 1994.
- 7) Beak SH, Chang JH, Choi SY, Kim WJ, Lee JH : The effect of topical corticosteroids on refractive outcome and corneal haze after photorefractive keratectomy. *J Refract Surg* 13:644-652, 1997.
- 8) Seiler T, Kahle G, Kriegerowski M : Excimer laser(193nm) myopic keratomileusis in sighted and blinded human eyes. *Refractive and corneal surgery* 6:165-173, 1990.
- 9) Tengroth B, Epstein D, Fagerholm P, Hamberg-Nystrom H, Fitzsimmons T : Excimer laser photorefractive keratectomy for myopia: clinical results in sighted eyes. *Ophthalmology* 100:739-745, 1993.
- 10) 우경호, 김기산 : 액시머레이저 근시교정술 후 근시로의 역행시 스테로이드의 치료 효과. *한안지* 37:1270-1276, 1996.
- 11) Fantes FE, Hann KD, Waring GO III : Wound healing after excimer laser keratomileusis in monkeys. *Arch Ophthalmol* 108:665-675, 1990.
- 12) Tuft SJ, Zabel RW, Marshall J : Corneal repair following keratectomy: a comparison between conventional surgery and laser photoablation. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 30:1769-1777, 1989.
- 13) Talamo J, Gollamudi S, Green W, De La Cruz Z, Filatov V, Stark W : Modulation of corneal wound healing after excimer laser keratomileusis using topical mitomycin C and steroids. *Arch Ophthalmol* 109:1141-1149, 1991.
- 14) Fitzsimmons T, Fagerholm P, Harfstrand A, Schenholm M : Hyaluronic acid in the rabbit

- cornea after superficial keratectomy with the excimer laser. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 32(suppl):1247, 1991.
- 15) Fitzsimmons T, Fagerholm P, Harfstrand A, Schenholm M : Steroids after excimer surgery decrease corneal hyaluronic acid content. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 33(suppl):766, 1992.
- 16) Seiler T, Derse M, Pham T : Repeated excimer laser treatment after photorefractive keratectomy. *Arch Ophthalmol* 110:1230-1233, 1992.
- 17) Sher NA, Barak M, Daya S, DeMarchi J, Tucci A, Hardten DR, Frantz JM, Eiferman RA, Parker P, Telfair WB, Lane SS, Lindstrom RL : Excimer laser photorefractive keratectomy in high myopia. *Arch Ophthalmol* 110:935-943, 1992.
- 18) Amayem A, McDonald M, Leach D : Excimer laser photorefractive keratectomy(PRK) for low to moderate myopia in humans. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 33(suppl):762, 1992.
- 19) Gartry DS, Kerr Muir MG, Marshall J : The effect of topical corticosteroids on refraction and corneal haze following excimer laser treatment of myopia: a prospective, randomized, double-masked study. *Eye* 7:584-590, 1993.
- 20) Mindel JS, Trivita HO, Smith H Jr, Walker EC : Comparative ocular pressure elevation by medrysone, fluorometholone and dexamethasone phosphate. *Arch Ophthalmol* 98:1577, 1980.
- 21) Hanna KD, Pouliquen YM, Waring GO, Savodelli M, Fantes FE, Thompson KP : Corneal wound healing in monkeys after repeated excimer laser photorefractive keratectomy. *Arch Ophthalmol* 110:1286-1291, 1992.