

당뇨망막병증에서 범망막광응고술 후 발생하는 시력 감소에 대한 트리암시놀론 후테논낭하주입술의 예방효과

황형빈 · 박영훈

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실

목적: 심한 비증식당뇨망막병증 혹은 증식당뇨망막병증 환자에서 예방적 후테논낭하 트리암시놀론 주입술이 범망막광응고술로 인한 황반부종과 시력 저하의 예방에 효과가 있는지 알아보려고 한다.

대상과 방법: 황반부증이 없고 또한 이전에 황반부종에 대한 치료를 받은 과거력이 없으며, 양안의 당뇨망막병증 병기가 비슷한 환자 19명 38안을 대상으로, 한 눈에는 후테논낭하 트리암시놀론 주입술(posterior subtenon Triamcinolone injection)을 시행하고(실험군), 반대편 눈에는 트리암시놀론 주입술을 시행하지 않았다(대조군). 2주 후 양안의 범망막광응고술을 1주 간격으로 4회 걸쳐 시행하였으며, 전향적인 방법으로 6개월 동안 양안의 시력과 황반부종의 발생 및 변화 여부 등의 임상결과 차이를 알아보았다.

결과: 트리암시놀론 주입술 전 시력은 두 군 간의 차이가 없었으며($p>0.05$), 시술 후 6개월간의 경과 관찰 중 대조군보다 실험군에서 시력 감소의 정도가 작은 경향을 보였으나, 그 차이는 경과 관찰 20주째를 제외하고는 통계적으로 유의할 만한 수준은 아니었다($p>0.05$). 한편 황반부종은 실험군에서 2안(10.5%)이 발생하여 4안(21.1%)이 발생한 대조군보다 발생 빈도가 작았음을 확인할 수 있었다. 트리암시놀론의 후테논낭하 주입술로 인한 합병증으로 2안(10.5%)에서 안압이 상승하였으나 점안 안압하강제로 안압이 성공적으로 조절되었다.

결론: 후테논낭하 트리암시놀론 주입술은 범망막광응고술로 인한 시력 저하 및 황반부종의 발생을 줄여주는데 안전하고도 효과적인 치료방법이라고 생각된다.

〈대한안과학회지 2009;50(6):864-869〉

당뇨병은 미세혈관계에 병변을 일으키는 복잡한 대사성 질환으로 눈을 포함한 전신조직에 광범위한 장애를 초래하며, 눈에 영향을 끼치는 전신질환 중 가장 중요한 질환이다. 범망막광응고술(panretinal photocoagulation)은 당뇨망막병증에서 시력 손상을 줄이는 중요한 치료방법으로써 조기 치료 당뇨망막병증연구(Early Treatment Diabetic Retinopathy Study, ETDRS)에서 전향적인 무작위 연구를 시행하면서 그 효과가 입증되어 있다.¹⁻⁴ 그러나 범망막광응고술은 시술과 관련된 중요한 합병증으로서 황반부종을 일으켜 오히려 시력을 감소시킬 수 있는 위험이 있다.^{5,6}

이러한 당뇨 황반부종의 치료를 위하여 유리체강내 트리암시놀론(Triamcinolone, TA) 주입술에 대한 효과가 지속적으로 보고되고 있다.^{7,8} 더불어 최근에는 유리체강내 트리암시놀론 주입술로 인한 안압상승, 백내장, 안내염 등의 합병증을 줄이기 위하여 트리암시놀론의 후테논낭하 주입술이 시도되고 있다. 후테논낭하 트리암시놀론 주입술은 다양한 염증성 안질환을 치료하기 위해 도입되었지만 유리체내

주입술에 비해 덜 침습적인 방법으로 스테로이드를 안구내로 침투시킬 수 있어 당뇨 황반부종 치료에도 점차 그 이용도가 증가하고 있다.⁹⁻¹²

본 연구에서는 당뇨망막병증 환자에서 범망막광응고술 시행 전 예방적인 트리암시놀론 후테논낭하 주입술이 시력 및 황반부종에 대한 임상 경과에 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 하였다.

대상과 방법

당뇨망막병증으로 본원 안과 외래 진료 중인 환자들 중 양안의 당뇨망막병증의 병기(stage)가 비슷하며, 심한 비증식당뇨망막병증(severe NPDR) 이상으로 범망막광응고술이 필요하고, 유의한 황반부종(clinically significant macular edema, CSME)이 없는 19명의 38안을 연구 대상으로 선정하였다. 녹내장이 있거나 안압이 높은 환자들은 대상에서 제외하였다. 또한 이전에 황반부종으로 치료를 받은 환자들은 대상에서 제외하였다. 19명의 환자에 대하여 초진 시 나안시력 및 최대교정시력, 안압검사, 안저검사 등을 시행하고, 당뇨망막병증의 병기를 분류하였다. 한편 안저검사 소견상 ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study)에서 정의한 유의한 황반부종(clinically significant macular

■ 접수 일: 2008년 9월 1일 ■ 심사통과일: 2009년 3월 2일

■ 통신저자: 박영훈

서울시 서초구 반포동 505 137-701
서울성모병원 안과
Tel: 02-2258-2846, Fax: 02-599-7405
E-mail: parkyh@catholic.ac.kr

edema, CSME)이 있을 때 황반부종으로 판단하였으며, 필요할 경우 형광안저촬영(Fluorescein angiography) 및 빛간섭단층촬영(Stratus OCT3, software version 3.0; Carl Zeiss Meditec, Inc, Dublin, CA, USA)을 시행하여 안저소견을 보조하였다.

대상 환자들을 무작위로 나누어 한쪽 눈에는 40 mg 트리암시놀론(Triamcinolone acetonide, TA, 40 mg/mL, 동광 제약)을 주사하였으며, 다른 쪽 눈에는 대조군으로서 트리암시놀론을 주입하지 않았다. 트리암시놀론(Triamcinolone acetonide, 40 mg/mL, 동광 제약) 테논낭하 주입은 외래에서 점안마취하에 시행하였다. 먼저 5% povidone iodine으로 결막소독 후 환자로 하여금 하비측을 최대한으로 바라보게 한 후 결막절개 후 힐론바늘(Healon® needle)을 이용하여 상이측 사분면 원개부 쪽으로 넣어 테논낭하 공막을 따라 뒤쪽으로 더 진행시킨 후 40 mg, 1.0 mL을 주입하였고, 시술 후 안구 적도부 앞쪽으로 트리암시놀론이 누출되는지 확인하였다.

트리암시놀론의 후테논낭하 주입술 후 2주부터 환자들은 1주 간격으로 총 4차례에 걸쳐 범망막광응고술(panretinal photocoagulation)을 시행 받았다. 레이저반(laser spot)의 크기(size)는 500 μ m, 레이저 조사시간은 0.2초로 하였으며 레이저 1회에 약 500개 정도의 레이저반이 생기도록 하여 4차례의 범망막광응고술이 모두 끝나면 대략 2,000개 내외

의 레이저반이 생기도록 하였다. 6개월간 경과 관찰하며 최대 교정시력과 안압을 측정하였고 황반부종의 발생 여부를 검사하여 두 군 간의 차이를 알아보고자 하였다. 더불어 시술과 관련된 합병증의 발생 여부를 기재하였다. 이상의 시술과 검사는 동일한 시술자 및 검사자에 의해서 시행되었으며 시술 및 검사와 관련된 사항은 환자에게 미리 설명하고 동의를 얻은 후 시술하였다. 각 결과의 통계적 의미는 SPSS Windows 12.0K의 Mann-Whitney U 검정 및 Wilcoxon 부호 순위 검정을 사용하여 검정하였으며, p 값이 0.05 이하인 경우를 통계적으로 유의하다 판정하였다.

결 과

총 19명의 당뇨 환자의 평균 연령은 58.53 ± 7.46 세였으며, 남자 6명 여자 13명이었다. 당뇨의 평균 유병기간은 10.71 ± 7.78 년이었다. 당뇨 조절의 척도가 되는 당화헤모글로빈 수치(Hb1Ac)는 평균 $9.04 \pm 2.55\%$ 로 측정되었다. 한편 19명의 환자 중 고혈압이 있는 환자는 4명이었으며, 3명은 위수정체안(pseudophakic eye)이었다(Table 1).

트리암시놀론 주입 1주 전 평균 시력은 실험군에서 0.233 ± 0.286 logMAR, 대조군에서 0.256 ± 0.329 logMAR로서 두 군 간에 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$). 또한 이전에 황반부종으로 치료를 받은 과거력이 있는 환자는 대

Table 1. Baseline clinical characteristics of 19 patients

Patients No.	Age (yrs)	Sex	DM* duration (yrs)	HbA1c (%)	Hypertension	Lens
1	47	M [‡]	1.5	9.8	-	P ^{II}
2	58	F [†]	6	7.9	-	P
3	47	F	3	6.9	+	P
4	68	M	5		-	P
5	60	F	15	12.1	-	P
6	63	F	14	11.2	-	IOL [‡]
7	65	F	19	7.3	+	IOL
8	62	M	28	6.8	-	P
9	49	F	11		-	P
10	67	F	1	8	-	P
11	54	F	11	13	-	P
12	57	F	12		-	P
13	52	M	6	13.8	-	P
14	67	F	23	8.3	-	IOL
15	64	F	3	6.9	+	P
16	53	M	11	6.1	-	P
17	48	M	2	6.6	-	P
18	66	F	12	10.9	-	P
19	65	F	20		+	P
Mean	58.53		10.71	9.04		
SD**	7.46		7.78	2.55		
Maximum	68		28	13.8		
Minimum	47		1	6.1		

* diabetes mellitus; † female; ‡ intraocular lens; § male; II phakic lens; # standard deviation; ** patient diagnosed with hypertension.

상에서 제외되었고, 트리암시놀론 주입 전 모든 안에서 황반부종은 없었다. 이로써 양안 간의 동질성이 확인되었다. 한편 트리암시놀론 주입 후, 범망막광응고술을 시행하기 전 두 군 간의 평균 시력은 실험군에서 0.284 ± 0.325 logMAR, 대조군에서 0.259 ± 0.329 logMAR으로, 트리암시놀론을 주입하지 않은 눈, 즉 대조군의 시력 감소가 적었음을 확인할 수 있었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$). 즉, 당뇨망막병증 환자에서 트리암시놀론의 후테논낭하 주입술이 단기적인 시력 호전에 유의한 효과가 없음을 확인할 수 있었다.

최종 6개월 경과 관찰 시 평균 시력은 실험군이 0.248 ± 0.324 logMAR, 대조군이 0.309 ± 0.369 logMAR로서 트리암시놀론을 주입한 눈에서 범망막광응고술로 인한 시력 감소 정도가 작았음을 확인하였으나, 그 차이는 통계적으로 유의할 만한 수준은 아니었다($p > 0.05$, Mann-Whitney U 검정). 한편 실험군에서 주입술 전 시력은 0.233 ± 0.286 logMAR, 주입술 6개월 후 시력은 0.248 ± 0.324 logMAR로서 범망막광응고술과 트리암시놀론 주입술이 유의할 만한 시력변화를 가져오지는 않았다고 판단되었다. 더불어 대조군에서 주입술 전 시력은 0.256 ± 0.329 logMAR, 주입술 6개월 후 시력은 0.309 ± 0.369 logMAR로서 범망막광응고술의 단독 치료가 통계적으로 유의한 수준에서 시력을 악화시켰음을

확인할 수 있었다($p = 0.05$, Wilcoxon 부호 순위 검정). 이상의 결과를 요약해 볼 때, 유의할 만한 수준은 아니었으나 범망막광응고술 전 예방적인 트리암시놀론의 후테논낭하 주입술을 시행한 군에서 시력 예후가 좋았음을 확인할 수 있었다(Table 2).

또한, 6개월 경과관찰 종료 후 트리암시놀론을 주입한 19안 중 2명(10.5%)에서 황반부종이 발생하였으나, 주입하지 않은 대조군에서는 4안(21.1%)이 발생하여 범망막광응고술 전 예방적인 트리암시놀론 후테논낭하 주입술을 시행한 군에서 범망막광응고술로 인한 황반부종의 발생 빈도가 적었다. 특히, 트리암시놀론을 주입한 군 중 황반부종이 발생한 1안은, 범망막광응고술 후 특별한 합병증 발생 없이 외래 경과 관찰하던 중 황반부종이 발생하였으며 점차 증가하는 양상을 보여 3개월째 후테논낭하 트리암시놀론을 재주사하였다. 재주사 후 1개월째 시행한 형광안저혈관조영술상 황반부종은 현격히 좋아졌으며 6개월째 최종 시력은 병합치료 전 시력과 비교하여 차이가 없었다. 이 환자를 제외한 황반부종 환자 5명은 주입술 후 20주에서 24주 사이에 황반부종이 발생하였으며 최종 경과 관찰기간까지 유의할 만한 부종 감소 소견은 관찰할 수 없었다(Table 3).

트리암시놀론의 후테논낭하 주입술과 연관된 합병증으로 19안 중 2안(10.5%)에서 주입술 2주 후 안압 상승이 발생하

Table 2. Alteration of visual acuity (logMAR*) after TA treatment

Patient No.	Triamcinolone Acetonide Injected			Control		
	-1 week	2 weeks	24 weeks	-1 week	2 weeks	24 weeks
1	0.000	0.222	0.097	0.097	0.097	0.097
2	0.301	0.222	0.301	0.222	0.301	0.222
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.301
4	0.046	0.097	0.046	0.097	0.046	0.155
5	0.155	0.097	0.097	0.046	0.097	0.398
6	0.155	0.155	0.222	0.155	0.222	0.222
7	0.097	0.155	0.097	0.155	0.097	0.155
8	0.097	0.523	0.155	0.000	0.155	0.222
9	0.699	0.523	1.000	0.523	1.000	0.523
10	0.301	0.523	0.398	0.699	0.398	§
11	0.155	0.222	0.155	0.155	0.155	0.301
12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	1.222	1.398	1.222	1.398	1.222	1.699
14	0.222	‡	0.046	0.155	‡	0.046
15	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222
16	0.222	0.398	0.301	0.398	0.301	0.155
17	0.222	0.097	0.097	0.222	0.097	0.398
18	0.155	0.097	0.097	0.097	0.097	0.222
19	0.155	0.155	0.155	0.222	0.155	0.222
Mean	0.233	0.284	0.248	0.256	0.259	0.309
SD†	0.286	0.325	0.324	0.329	0.329	0.369
Maximum	1.222	1.398	1.000	1.398	1.222	1.699
Minimum	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.046

* logarithm of the minimum angle of resolution; † standard deviation; ‡ patient was not followed; § visual acuity was not checked.

Table 3. Results of treatment and complication

Patient No	Macular edema	Outbreak (weeks)	Complication	Outbreak (weeks)
3	Control eye	20	IOP elevation	2
4	Control eye	20		
5	Control eye	20		
8	TA injected eye	24		
10	-		IOP elevation	2
13	TA injected eye	8 (reinjection at 12 wks)		
17	Control eye	22		

였으나, 점안 안압하강제 투여로 모두 성공적으로 안압이 조절되었다. 안압 상승 이외에 스테로이드와 연관된 기타 안과적 합병증은 모든 안에서 발생하지 않았다(Table 3).

트리암시놀론 후테논낭하 주입술 및 범망막광응고술을 시행하고 난 이후의 매회의 경과 관찰 기간 중, 4주 이후부터는 실험군에서 대조군보다 시력 감소의 정도가 적었음을 확인할 수 있었지만, 20주째를 제외하고는 통계적으로 유의할 만한 수준은 아니었다(Fig. 1).

고 찰

범망막광응고술은 증식당뇨망막병증 및 심한 비증식당뇨망막병증에서 시력저하를 예방할 수 있는 효과적인 치료 방법이다. 조기치료 당뇨망막병증연구(Early Treatment Diabetic Retinopathy Study, ETDRS)는 가볍거나 중등도 비증식당

뇨망막병증군에서는 범망막광응고술이 필요하지 않으나 매우 심한 비증식당뇨망막병증군이나 중등도 증식당뇨망막병증군에서는 1년 내 절반가량 고위험군으로 진행하므로 범망막광응고술을 고려해야 한다고 주장하였다.¹⁻⁴

하지만 범망막광응고술은 치료 도중 혹은 치료 후 드물게 합병증을 일으켜 원치 않는 시력저하를 초래하기도 한다. 범망막광응고술 시행 후 시력 저하를 초래하는 대표적인 원인으로는 낭포성 황반부종(cystoid macular edema) 및 유리체 출혈 등이 있다. 범망막광응고술은 열응고에 의해 망막의 국소적 염증반응을 유발하고 인터루킨-6, 인터루킨-8 같은 사이토카인(cytokine)을 방출시켜 망막부종을 초래한다고 보고되고 있다.^{5,6} 따라서 범망막광응고술을 여러 번 나눠 시행하거나 국소 황반부종이 있는 부위에 격자광응고술을 시행하기도 한다. 또한 최근에는 유리체강내 트리암시놀론 주입술이 망막의 국소 염증 반응을 억제하여 황반부종의 감소와 시력 호전에 효과적인 치료임이 밝혀진 이후, 범망막광응고술 시술 전이나 시술 후 발생한 황반부종을 치료하는데 이용되고 있다.^{13,14} 그 밖의 시력 저하 원인으로 Henricsson and Heijl¹⁵은 범망막광응고술 시행 후 상당한 정도의 시야 결손을 언급하였고, Gentile et al¹⁶은 맥락막삼출액의 발생을 보고하였다.

유리체강내 트리암시놀론의 주입술은 황반부종을 감소시키는 간단하고도 효과적인 시술이지만 이에 대한 합병증이 다양하게 보고되고 있다. Jonas et al²²은 25 mg의 트리암시놀론 사용 1~2개월 후에 약 50%에서 안압 상승이 있었음을 보고하였다. 한편 Lam et al,¹⁷ Islam et al¹⁸은 트리암시놀론의 유리체강내 주입술과 연관된 백내장의 발생을 보고하였으며 평균 18.9개월 장기간 경과관찰시 81%에서 백내장이 발생할 수 있다고 보고하였다. 특히 치명적인 합병증으로는 안내염을 들 수 있으며, 그 빈도는 낮지만 감염성 안내염은 약 0.45~0.87%에서 발생하며, 비감염성 안내염은 0.2~6.7%에서 발생한다는 연구 결과가 있다.¹⁹⁻²²

이에 비하여 후테논낭하 스테로이드 주사요법은 안구 후부에 다량의 스테로이드를 전달할 수 있고 외래에서 비교적 간단하게 시행할 수 있으며, 안내염과 같은 치명적인 합병증이 덜 발생하는 장점이 있어 점차 그 이용 빈도가 증가

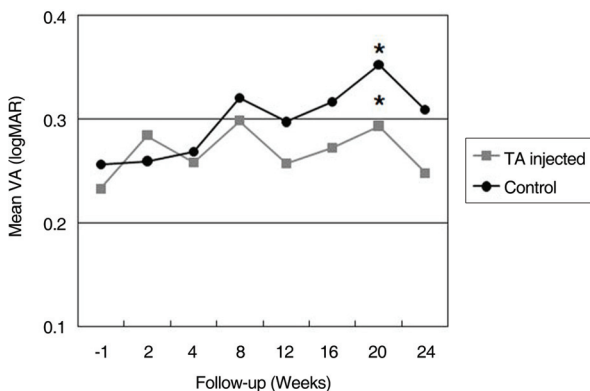


Figure 1. Line graph illustrating of the clinical course of logarithm of the minimum angle of resolution (logMAR) visual acuity between the TA-injected and control eyes. There was not statistically significant difference between two groups before TA injection and after 2 weeks. TA-injected group shows relatively good vision than control group through the follow-up period. But the difference was not statistically significant ($p>0.05$) except at 20 weeks follow-up time point ($p<0.05$). (*statistically significant difference between the TA-injected and control eyes at the point)

되고 있다. 또한 황반부종과 연관되어 시술되었을 때 안압 상승의 발생이 없었다는 연구결과는 유리체강내 주입술시 흔한 문제점이 안압 상승이라는 점을 생각해 본다면 매우 큰 장점이라고 생각된다.⁵ 본 연구에서 후테논낭하 트리암시놀론 주입으로 유발된 안압 상승은 2예가 관찰되었으나 모두 점안 안압하강제로 성공적으로 조절되었다. 그러나 안구 천공, 맥락막이나 망막내 혈류로의 주사, 백내장, 녹내장 등이 발생할 수 있으며 안검하수, 사시, 지방위축, 지연형 과민반응, 사시, 결막충혈, 결막부종, 감염 등이 보고되고 있으므로 시술 시 유의하여야만 한다.²³

본 연구의 한계점은 다음과 같다.

첫째, 연구 대상자의 숫자 및 경과 관찰 기간이 충분치 못하다는 점이다. 그리하여 트리암시놀론 주입술의 효과에 대한 평가가 제한적일 수밖에 없으며 결국 좀더 많은 연구 단위 및 충분한 경과 관찰 기간이 필요할 것이다.

둘째, 실험군에 주입된 트리암시놀론이 전신 흡수를 통하여 반대쪽 눈인 대조군에 영향을 미쳤음을 완전히 배제할 수가 없었다. 그러나 본 연구에서는 트리암시놀론의 전신 흡수에 대한 영향이 미미하다는 가정 하에 진행되었다.

셋째, 환자의 경과관찰 측정도구를 시력으로만 평가하였고 빛간섭단층촬영(Optical Coherence Tomography, OCT)를 이용하여 황반부종의 발생을 정량적으로 측정하지 못하였다는데 있다. 추후 이에 대한 연구 보완이 필요하리라 생각되며, 이 경우 후테논낭하 트리암시놀론 주입술의 효과를 좀더 객관적으로 평가할 수 있겠으며, 유의할 만한 결과를 얻을 수 있으리라 생각된다.

본 연구에서 보았듯, 통계적으로 유의할 만한 수준은 아니었으나 예방적인 후테논낭하 트리암시놀론 주입술은 단기적으로 범망막광응고술로 인한 황반부종의 발생률을 감소시켜 주고 더불어 시력 저하를 최소화 시켜주는 장점이 있다. 또한 유리체강내 트리암시놀론 주입술에 비하여 위험한 합병증의 발생 빈도가 낮고 안전하다. 따라서 임상적으로, 특히, 양안 시력이 좋지만 범망막광응고술이 필요한 환자들에서 단기적으로 시력 저하를 줄여줄 뿐만 아니라 그들의 만족도를 높여주기 위해서 유용하게 시술될 수 있을 것이라 생각된다.

참고문헌

- 1) Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Early photocoagulation for diabetic retinopathy, ETDRS report number 9. *Ophthalmology* 1991;98:766-85.
- 2) Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Early treatment diabetic retinopathy study design and baseline patient characteristics, ETDRS report number 7. *Ophthalmology* 1991;98:741-56.
- 3) Diabetic Retinopathy Study Research Group. Preliminary report on effects of photocoagulation therapy. *Am J Ophthalmol* 1976; 81:383-96.
- 4) The Diabetic Retinopathy Study Research Group. Photocoagulation treatment of proliferative diabetic retinopathy. Clinical applications of DRS findings. DRS Report No 8. *Ophthalmology* 1981;88:583-600.
- 5) Verma LK, Vivek MB, Kumar A, et al. A prospective controlled trial to evaluate the adjunctive role of posterior subtenon triamcinolone in the treatment of diffuse diabetic macular edema. *J Ocular Pharmacol Ther* 2004;20:277-84.
- 6) Meyer-Schwickerath GR, Schott K. Diabetic retinopathy and photocoagulation. *Am J Ophthalmol* 1968;66:597-603.
- 7) Martidis A, Duker JS, Greenberg PB, et al. Intravitreal triamcinolone for refractory diabetic macular edema. *Ophthalmology* 2002; 109:920-7.
- 8) Tano Y, Chandler D, Machemer R. Treatment of intraocular proliferation with intravitreal injection of triamcinolone acetonide. *Am J Ophthalmol* 1980;90:810-6.
- 9) Ozdek S, Bahceci UA, Gurelik G, Hasanreisoglu B. Posterior subtenon and intravitreal triamcinolone acetonide for diabetic macular edema. *J Diabetes Complications* 2006;20:246-51.
- 10) Bakri SJ, Kaiser PK. Posterior subtenon triamcinolone for refractory diabetic macular edema. *Am J Ophthalmol* 2005;139: 290-4.
- 11) Bonini-Filbo MA, Jorge R, Barbosa JC, et al. Intravitreal injection versus sub-tenon's infusion of triamcinolone acetonide for refractory diabetic macular edema: a randomized clinical trial. *Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:3845-9.
- 12) Cardillo JA, Melo LA, Cost RA, et al. Comparison of intravitreal versus posterior sub-tenon's capsule injection of triamcinolone acetonide for diffuse diabetic macular edema. *Ophthalmology* 2005; 112:1557-63.
- 13) Lee YH, Kim CG. Intravitreal triamcinolone acetonide injection for treatment of macular edema. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004; 45:2055-63.
- 14) Zacks DN, Johnson MW. Combined intravitreal injection of triamcinolone acetonide and panretinal photocoagulation for concomitant diabetic macular edema and proliferative diabetic retinopathy. *Retina* 2005;25:135-40.
- 15) Henricsson M, Heijl A. The effect of panretinal laser photocoagulation on visual acuity, visual fields and on subjective visual impairment in preproliferative and early proliferative diabetic retinopathy. *Acta Ophthalmol* 1994;72:570-5.
- 16) Gentile RC, Stegman Z, Liebmann JM, et al. Risk factors for choroidal effusion after panretinal photocoagulation. *Ophthalmology* 1996;103:827-32.
- 17) Lam DS, Chan CK, Tang EW, et al. Intravitreal triamcinolone for diabetic macular edema in Chinese patients: six-month prospective longitudinal pilot study. *Clin Experiment Ophthalmol* 2004;32: 569-72.
- 18) Islam MS, Vernon SA, Negi A. Intravitreal triamcinolone will cause posterior subcapsular cataract in most eyes with diabetic maculopathy within 2 years. *Eye* 2006;17:1-3.
- 19) Moshfeghi DM, Kaiser PK, Scott IU, et al. Acute endophthalmitis following intravitreal triamcinolone acetonide injection. *Am J Ophthalmol* 2003;136:791-6.
- 20) Nelson ML, Tennant MT, Sivalingam A, et al. Infectious and

- presumed noninfectious endophthalmitis after intravitreal triamcinolone acetonide injection. *Retina* 2003;23:686-91.
- 21) Roth DB, Chieh J, Spirn MJ, et al. Noninfectious endophthalmitis associated with intravitreal triamcinolone injection. *Arch Ophthalmol* 2003;121:1279-82.
- 22) Jonas JB, Kreissig I, Degenring RF. Endophthalmitis after intravitreal injection of triamcinolone injections. *Arch Ophthalmol* 2003;121:1279-82.
- 23) Craig JH, Gray NH. The effects of posterior subtenon injection of triamcinolone acetonide in patients with intermediate uveitis. *Am J Ophthalmol* 1995;120:55-64.
- 24) Kang SB, Park YH. The Combined Effect of Subtenon Triamcinolone Injection and Panretinal Photocoagulation on Diabetic Retinopathy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:71-80.

=ABSTRACT=

The Effect of Posterior Subtenon Triamcinolone Injection in Panretinal Photocoagulation Induced Visual Dysfunction of Diabetic Retinopathy

Hyung-Bin Hwang, MD, Young-Hoon Park, MD

Department of Ophthalmology and Visual Science, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate the efficacy of a prophylactic posterior sub-Tenon's capsule injection of Triamcinolone acetonide (TA) against macular edema and visual dysfunction by panretinal photocoagulation (PRP) in patients with severe nonproliferative and proliferative diabetic retinopathy.

Methods: Thirty-eight eyes of 19 patients who have diabetic retinopathy without macular edema and whose retinopathy was bilateral and symmetrical were evaluated. Triamcinolone was injected into the posterior sub-Tenon's capsule in one eye of the patients and nothing was injected in the other eye as a control. Two weeks later, PRP was performed every other week for 4 sessions on both eyes in all patients. The clinical course of visual acuity and macular edema was monitored for up to approximately 6 months after the initial PRP.

Results: There was no statistically significant difference of visual acuity before PRP in the 2 groups ($p>0.05$), and there was no macular edema in any patient. For a follow-up period of 6 months, visual dysfunction was more severe in the TA-injected eye than the control. However, the difference was not statistically significant ($p>0.05$) throughout the follow-up period except at the 20-week time point. On the other hand, macular edema occurred in 2 eyes (10.5%) of the TA-injected group, and in 4 eyes (21.1%) of the control group. IOP elevation as a complication caused by TA-injection occurred in 2 eyes (10.5%). However, IOP was controlled successfully by anti-glaucomatic eye drops.

Conclusions: Posterior sub-Tenon's capsule injection of Triamcinolone is a safe and effective treatment modality for preventing PRP-induced visual dysfunction and macular edema.

J Korean Ophthalmol Soc 2009;50(6):864-869

Key Words: Panretinal photocoagulation, Posterior sub-Tenon's capsule injection of Triamcinolone acetonide

Address reprint requests to Young-Hoon Park, MD

Department of Ophthalmology, Seoul St. Mary's Hospital, The Catholic University

#505 Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea

Tel: 82-2-2258-2846, Fax: 82-2-599-7405, E-mail: parkyh@catholic.ac.kr