

약물 사용에 따른 선택적 레이저 섬유주성형술의 장기 안압하강 효과 비교

문상정 · 최은수 · 박종일 · 이경현

성모안과병원

목적: 고안압증, 개방각녹내장의 초기 치료와 약물치료의 보조치료로 이용된 선택적 레이저 섬유주성형술(Selective laser trabeculoplasty: SLT)의 안압하강 효과를 비교하고자 하였다.

대상과 방법: 2006년 6월부터 2007년 4월까지 고안압증, 개방각녹내장에서 SLT를 받은 87안의 의무 기록을 후향적으로 조사하였다. 24안은 항녹내장 점안제 치료경험 없이 SLT를 시술받았고, 63안은 항녹내장 점안제 사용 중에 SLT를 시술하였으며 2년간 추적관찰하였다.

결과: 초기치료군에서 시술 전 안압은 24.9 ± 2.0 mmHg이고, 12개월 후 18.6 ± 2.0 mmHg (24.8%), 24개월 후 19.2 ± 2.0 mmHg (22.8%) 이었다. 약물치료군에서 시술 전 안압은 20.3 ± 4.3 mmHg이고, 12개월 후 15.3 ± 3.0 mmHg (22.9%), 24개월 후 15.2 ± 2.6 mmHg (20.2%)으로 초기치료군과 약물치료군간의 안압하강 비율 차이는 통계학적으로 유의하지 않았다(P -value > 0.05).

결론: 고안압증, 개방각녹내장의 초기치료와 약물보조치료에서 SLT의 안압하강 효과는 서로 차이가 없었다.

〈대한안과학회지 2010;51(7):974-980〉

개방각녹내장의 치료로 약물치료, 레이저 섬유주성형술, 수술적 방법이 있다. 전통적으로 녹내장약으로 안압 조절에 실패하거나 약물 내성이 있을 때에 아르곤 레이저 섬유주성형술(Argon laser trabeculoplasty: ALT) 또는 수술적 방법으로 치료하였다. 그러나 선택적 레이저 섬유주성형술(selective laser trabeculoplasty: SLT)의 임상 효과가 알려지면서 녹내장 치료를 위한 비수술적 치료의 선택이 증가되었다.

SLT는 녹내장과 고안압증에서 안압을 효율적으로 낮추는 치료수단으로 532 nm의 Q-switched frequency-doubled Nd:YAG 레이저를 사용하여 섬유주 색소세포만을 선택적으로 치료한다.¹ 색소세포의 파괴가 섬유주의 구조를 변화시켜 방수 유출을 용이하게 하지만 섬유주의 비색소세포나 다른 구조물에는 손상을 주지 않는다. SLT의 효과는 ALT의 효과와 비슷하지만 술 후 염증, 통증의 빈도가 적은 장점이 있다.²

한국인 원발성개방각녹내장 20안을 대상으로 연구한 SLT의 단기 효과는 6개월 동안 안압하강율을 22.9~31.8%로

보고하였고,³ 장기 관찰한 연구에서는 안압하강 효과 비율을 20.9~32.8%로 보고하였으나 대상안이 15안으로 연구에 다소 제한점이 있다.⁴ 실제 임상에서는 항녹내장약으로 안압 조절이 실패하는 경우에 SLT를 고려하게 되고, 여러 연구들의 초기 안압은 달라서,⁴⁻⁶ 실제 임상에서 느끼는 안압하강율은 차이가 있다.

이에 저자들은 항녹내장 약물 수에 따른 SLT 안압하강 효과에 차이가 있는지를 알아보고자 SLT 시술 후 1주, 1개월, 2개월, 3개월, 6개월, 12개월, 18개월, 24개월의 안압을 측정하여 시술 전과 비교하여 안압하강율을 계산하였다.

대상과 방법

2006년 7월에서 2007년 1월까지 본원 안과에 내원한 고안압증, 개방각녹내장 환자 51명(87안)을 대상으로 한 명의 시술자가 SLT 시행 후 2년간 추적관찰을 하였다. 새롭게 진단받은 고안압증은 Goldmann 압평안압계로 3회 측정된 평균 안압이 21 mmHg 이상, 안저검사상 시신경 손상이 없고 Humphrey 30-2 시야검사상 시야결손이 없으며 빛간섭단층촬영으로 측정된 망막신경섬유층두께가 정상군에 포함되는 경우로 정의하였다. 개방각녹내장은 시야검사와 빛간섭단층촬영에서 녹내장의 특징적인 변화를 보여 안압약으로 치료 중이었고, 6안은 연구기간 동안 개방각녹내장으로 첫 진단을 받았다. 시술 전후의 동일한 조건을 위해 술

■ 접수 일: 2009년 4월 13일 ■ 심사통과일: 2010년 5월 14일

■ 책임저자: 이 경 현

부산시 해운대구 우2동 1078-7
성모안과병원
Tel: 051-743-0775, Fax: 051-743-0776
E-mail: sungmo@sungmo.co.kr

전 녹내장 약물개수의 변경 없이 술 후에 점안하였고, 안압 약의 증감이 있었던 경우는 연구에서 배제시켰다. 선정기준을 충족하는 대상안에 대하여 2년간 의무기록을 후향적으로 분석하였다.

SLT의 시술은 Q-switched, frequency doubled Nd:YAG 레이저(Selecta 7000, Coherent Inc, Palo Alto, CA, U.S.A)를 이용하였고 대상안에 0.5% proparacaine hydrochloride 점안약으로 국소마취 후 Goldmann 삼면경 접촉 렌즈를 삽입하여 섬유주의 하방 180°에 크기 400 μ m, 에너지 0.6~1.0 mJ, 조사시간 3 nsec으로 서로 겹치지 않도록 하면서 약 50회 연속 조사하였다. SLT 시행 후 1시간 후 안압을

측정하였으며, 0.1% fluorometholone 점안액을 하루 4회 1주일간 점안하였고, 시술 후 1주일, 1개월, 2개월, 3개월, 6개월, 12개월, 18개월, 24개월째 안압을 기록하였다.

결 과

SLT를 받았던 51명(87안) 중 남자는 33명(55안), 여자는 18명(32안)이었으며, 평균 연령은 55.0 (23~78)세, 고안압증은 20안, 개방각녹내장은 67안이었으며, 평균 약물 사용개수는 1.14 ± 0.93 개였다. 24안은 SLT가 약물 치료 경험 없이 첫 치료로 이용되었고, 시술 전에 약물 치료를 받던 63안 중 35안은 1개, 20안은 2개, 8안은 3개의 항녹내장약으로 치료 중이었다(Table 1).

시술 전 평균 안압은 21.6 ± 4.3 mmHg이었으며, 시술 후 1주일째 안압은 18.0 ± 3.9 mmHg으로 안압하강율은 15.3%였고, 1개월 후 17.0 ± 3.5 mmHg (20.0% 안압하강율), 2개월 후 16.7 ± 3.6 mmHg (21.3%), 3개월 후 17.0 ± 3.4 mmHg (19.6%), 6개월 후 16.2 ± 2.9 mmHg (23.4%), 12개월 후 16.1 ± 3.2 mmHg (23.4%), 18개월 후 16.7 ± 2.9 mmHg (20.5%), 24개월 후 16.7 ± 2.9 mmHg (20.9%)이었다(Fig. 1).

비약물군 24안의 시술 전 안압은 24.9 ± 2.0 mmHg이고, 1주일째 안압은 20.6 ± 3.0 mmHg (16.9%), 1개월 후 20.0 ± 2.6 mmHg (21.1%), 2개월 후 19.1 ± 3.9 mmHg (16.7%), 3개월 후 19.4 ± 3.3 mmHg (21.9%), 6개월 후 18.5 ± 2.5 mmHg (25.6%), 12개월 후 18.6 ± 2.0 mmHg (24.8%), 18개월 후 18.9 ± 1.7 mmHg (23.9%), 24개월 후 19.2 ± 2.0 mmHg (22.8%)이었다(Table 2, Fig 1). 약물치료군 63안의 시술 전 안압은 20.3 ± 4.3 mmHg이고, 1주일째 안압은 17.1 ± 3.7 mmHg (14.6%), 1개월 후 16.1 ± 3.3 mmHg (19.6%), 2개월 후 15.8 ± 3.1 mmHg (20.5%), 3개월 후 16.0 ± 3.0 mmHg (18.8%), 6개월 후 15.4 ± 2.6 mmHg (22.6%), 12개월 후 15.3 ± 3.0 mmHg (22.9%), 18개월

Table 1. Pretreatment patient characteristics

Characteristics	
Number of patients (eyes)	51 (87)
male	33 (64.7%)
female	18 (35.3%)
Diagnosis	
Ocular hypertension	20 (23.0%)
Primary open angle glaucoma	67 (77.0%)
Mean preoperative glaucoma medications	1.14 ± 0.93
0 glaucoma medication	24 (27.6%)
1 glaucoma medication	35 (40.2%)
2 glaucoma medication	20 (23.0%)
3 glaucoma medication	8 (9.2%)

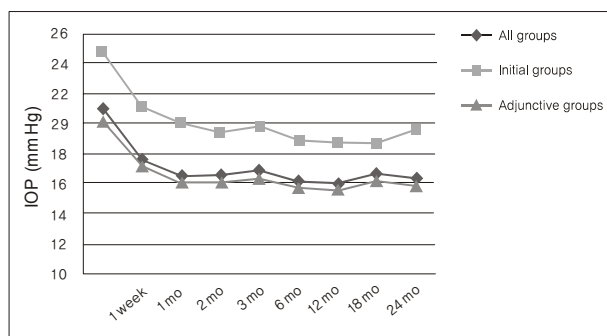


Figure 1. Mean intraocular pressure of all groups, initial group, adjunctive group during follow-up.

Table 2. Intraocular pressure (mean \pm SD) during the follow-up

Time	IOP of initial group (mmHg)	IOP of adjunctive group (mmHg)	p-value*
Baseline	24.9 ± 2.0	20.3 ± 4.3	0.00
1 week	20.6 ± 3.0	17.1 ± 3.7	0.00
1 month	20.0 ± 2.6	16.1 ± 3.3	0.00
2 months	19.1 ± 3.9	15.8 ± 3.1	0.00
3 months	19.4 ± 3.3	16.0 ± 3.0	0.00
6 months	18.5 ± 2.5	15.4 ± 2.6	0.00
12 months	18.6 ± 2.0	15.3 ± 3.0	0.00
18 months	18.9 ± 1.7	15.9 ± 2.9	0.00
24 months	19.2 ± 2.0	15.2 ± 2.6	0.00

*Mann-Whitney test.

후 15.9 ± 2.9 mmHg (19.3%), 24개월 후 15.2 ± 2.6 mmHg (20.2%)으로 시술 전의 안압 차이에 의한 절대 안압은 양 군에서 차이가 있었지만, 안압하강율은 차이가 없었다 ($p=0.26 \sim 0.91$) (Table 2, 3, Fig. 1).

약물 1개 사용군 35안의 시술 전 안압은 20.1 mmHg이었으며 추적기간 동안 안압감소율은 15.3~20.6%였고, 약물 2개 사용군 20안의 시술 전 안압은 20.6 mmHg이었으며 추적관찰 동안 13.9~23.4% 안압이 감소하였고, 약물 3개로 치료받던 8안의 시술 전 안압은 20.5 mmHg이었고 안압감소는 10.8~30.2%이었다. 추적관찰 중 점안 약물 수에 따른 안압하강율의 차이는 없었다($p=0.24 \sim 0.92$) (Table 4, Fig. 2).

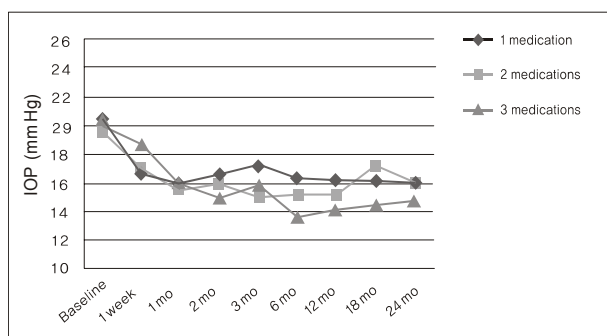


Figure 2. Mean intraocular pressure according to the numbers of glaucoma medications

약물군 63안의 총 약물개수는 99개였고, 단일제제로 구성된 약은 prostaglandin (PG) 제제 48개, 알파2 작용제 12개였으며 혼합제제는 39개로 latanoprost-timolol제는 15개, dorzolamide-timolol제는 22개, brimonidine-timolol제는 2개였다. 2안을 제외한 61안은 PG 제제가 들어 있는 항 녹내장 점안제로 치료 중이었고, 세분하면 25안은 bimatoprost 제제를, 32안은 latanoprost 제제를, 4안은 travoprost 제제를 점안하였고 bimatoprost제군과 latanoprost제군에서 안압하강율의 차이는 없었다($P=0.21 \sim 0.99$) (Table 5, Fig. 3)

경과관찰 동안 안압하강이 지속적으로 20% 이상을 SLT 치료 성공으로 정의하면 초기 치료군 24안에서는 시술 후

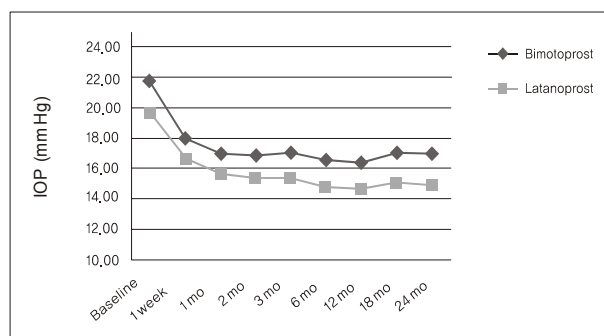


Figure 3. Mean intraocular pressure of bimatoprost group and latanoprost group.

Table 3. Mean intraocular pressure reduction during the follow-up

Time	IOP reduction of initial group (%)	IOP reduction of adjunctive group (%)	p-value*
1 week	16.9±11.9	14.6±12.9	0.78
1 month	21.1±10.5	19.6±11.8	0.91
2 months	23.1±16.7	20.5±14.5	0.62
3 months	21.9±12.3	18.8±15.7	0.69
6 months	25.6±10.8	22.6±12.3	0.59
12 months	24.8±10.1	22.9±14.8	0.73
18 months	23.9±7.7	19.3±15.1	0.26
24 months	22.8±8.0	20.2±13.5	0.71

*Mann-Whitney test.

Table 4. Comparison of intraocular pressure reduction according to numbers of glaucoma medication

Time	IOP reduction of 1 medication (%)	IOP reduction of 2 medications (%)	IOP reduction of 3 medications (%)	p-value*
1 week	15.3±11.3	13.9±15.3	13.5±17.4	0.92
1 month	20.2±11.7	19.2±11.6	18.0±17.4	0.92
2 months	20.0±13.4	20.8±11.3	22.6±20.9	0.88
3 months	15.6±16.6	23.4±13.2	21.2±24.0	0.25
6 months	20.5±14.2	23.9±10.0	28.3±11.0	0.24
12 months	21.0±15.2	23.3±17.7	30.2±17.1	0.37
18 months	19.7±17.3	16.1±17.3	25.2±13.6	0.36
24 months	20.6±14.1	23.2±14.1	10.8±20.0	0.45

*Kruskal-Wallis test.

Table 5. Comparison of mean intraocular pressure reduction of bimatoprost group and latanoprost group

Time	IOP reduction of bimatoprost group (%)	IOP reduction of latanoprost group (%)	p-value*
1 week	17.3±11.2	13.3±14.4	0.63
1 month	22.5±11.4	17.8±13.2	0.21
2 months	22.2±12.3	19.5±14.3	0.71
3 months	19.9±17.1	19.6±16.9	0.99
6 months	23.3±10.2	21.7±15.3	0.98
12 months	24.1±15.2	22.3±18.4	0.84
18 months	21.0±12.0	19.1±21.1	0.72
24 months	21.2±11.7	20.9±16.8	0.92

* Mann-Whitney test.

1주, 1개월, 2개월, 3개월, 6개월, 12개월, 18개월, 24개월에 각각 9안(37.5%), 5안(20.8%), 5안(20.8%), 5안(20.8%), 5안(20.8%), 5안(20.8%), 5안(20.8%), 4안(16.7%)이었고, 약물치료군 63안에서는 25안(39.7%), 21안(33.3%), 19안(30.2%), 14안(22.2%), 14안(22.2%), 13안(20.6%), 12안(19.0%), 9안(14.3%)으로 24개월째 생존확률은 양 군이 비슷하였다.

SLT 시술 후 20% 이상으로 안압이 감소한 안은 1주 후 34안(39.1%), 1개월 후 49안(56.3%), 2개월 후 50안(57.5%), 3개월 후 46안(52.9%), 6개월 후 55안(63.2%), 12개월 후 54안(62.1%), 18개월 후 53안(60.9%), 24개월 후 50안(57.5%)이 있었다. 안압감소율 5% 이하를 치료 실패로 정의하면 시술 1주 후 13안(14.9%), 1개월 후 7안(8.0%), 2개월 후 9안(10.3%), 3개월 후 13안(14.9%), 6개월 후 3안(3.4%), 12개월 후 7안(8.0%), 18개월 후 7안(8.0%), 24개월 후 8안(9.2%)이었다. 시술 1시간 후에 전방 내 염증은 11(12.6%)안에서 관찰되었지만 시술 1주일째에는 모든 안에서 관찰할 수 없었다. 시술 1시간 후 5 mmHg 이상 안압상승은 5안(5.7%) 있었다.

고 찰

본 연구에서는 고안압증, 개방각녹내장의 초기 치료와 약물 보조치료에서 SLT 안압하강 효과의 차이가 없음을 확인하였다. 초기 치료군에서 시술 후 12월째 24.8%, 시술 후 24개월째 22.8%의 안압감소를 보였고, 약물투여군에서는 시술 후 12월째 22.9%, 시술 후 24개월째 20.2%의 안압하강율을 보여 2년 경과관찰 동안 안압하강 효과는 비슷하였다. 시술 후 치료에 불응하는 전방 내 염증, 지속적인 급격한 안압상승은 없었고, 시술 후 2년 경과관찰 동안 주변 홍채 앞 유착은 발생하지 않았다.

개방각녹내장의 치료로 ALT는 1979년에 소개되었다.⁷ ALT의 안압하강 효과와 약물의 효과를 비교한 연구에서

시술 후 7년 추적한 결과는 ALT가 timolol 약물 단독 치료보다 1.2 mmHg 더 안압을 감소시키고 시야검사상 평균 역치값이 0.06 dB 더 높았다.⁸ ALT의 기전으로 섬유주 반환에 의해 섬유주판의 열공, 섬유화가 형성되어 비치료 부위에서 섬유주 사이의 공간이 넓어져 방수유출의 증가가 일어나는 기계적 가설과 ALT에서 조사된 열에너지가 세포 활동을 자극한다는 생물학적 가설이 있다. ALT 시술 후 섬유주에 대식세포들이 동원되고 방수유출 증가를 위한 세포 외기질의 변화가 일어난다.⁹ 그러나 ALT의 효과는 아르곤 레이저에 의해 비선택적으로 섬유주에 광범위한 파괴와 반흔형성이 생겨, ALT로 재치료할 경우에는 섬유주 손상이 커서 성공률이 낮고 주변 홍채 앞 유착을 형성하여 안압이 상승할 수 있는 단점이 있다.¹⁰⁻¹²

ALT와 달리 SLT는 섬유주에 응고 손상을 주지 않으면서 안압하강의 효과가 있다. Latina and Park¹³은 Q-switched frequency-doubled Nd:G 레이저를 10 nsec 조사하여 색소세포를 선택적으로 치료할 수 있는 실험적 결과를 발표하였다. 색소, 비색소 섬유주 세포로 혼합된 조직에 다양한 시간으로 레이저를 조사한 결과로 노출 시간이 10 nsec~1 μm일 때 색소세포만 선택적으로 치료할 수 있고 1 μm 이상으로 조사하면 색소세포 선택성은 사라짐을 밝혔다. 색소세포 선택성 외에 ALT 시술 후 나타나는 기계적인 변화와 생물학적 변화가 SLT 시술 후에도 비슷하게 나타난다. SLT는 IL-1a, IL-1b, TNF-α 등의 화학주성제, 혈관작용제 등의 물질을 분비시키고, ALT처럼 대식세포를 모집하고 금속단백효소(matrix metalloproteinase) 경로를 통하여 재형성과정이 일어나면서 방수유출이 증가한다.¹⁴ 조직학적으로 응고 손상이 최소화될 일어나는 것을 Kramer and Noecker¹⁵가 발표하였는데, ALT 시술 부위에서는 섬유주 조직에서 응고 손상이 일어나지만, SLT 시술 후에는 세포질내 색소 과립의 균열과 섬유주 내피세포의 파괴만이 일어나며 SLT의 작용은 기계적 작용보다는 생물학적 작용 방식으로 일어남을 증명하였다.

개방각녹내장, 고안압증을 대상으로 1년 이상 추적관찰한 연구들에서 SLT의 효과는 20~33%이다. Rozsival et al¹⁶은 개방각녹내장을 대상으로 술 전 평균 안압 25.6 mmHg이 SLT 시술 12개월 후 평균 18.5 mmHg으로 감소하여 안압감소율을 28%로 보고하였고, Kim and Moon¹⁷은 술 전 24.4 mmHg에서 12개월 후 19.5 mmHg으로 감소하여 20% 안압감소를, Nagar and Howes¹⁸의 연구는 26개월 경과관찰 후 안압감소를 25~33%로 보고하였다. 한국인을 대상으로 장기 관찰한 Suhk and Kook⁴의 연구는 시술 36개월 후 안압 감소를 24.6%로 보고하였다. 본 연구의 87안의 평균 술 전 안압은 21.6 mmHg이며 안압감소율은 20.9%로 다른 연구에 비해서는 다소 안압하강이 낮은 결과는 시술 전 안압의 차이로 설명할 수 있다.¹⁹ 그리고 SLT 시술 후 안압하강율이 높아 안압약을 감소할 수 있었던 안들은 본 연구에서 제외되어 대상안 전체 안압감소율이 다소 낮아진 것으로 추측된다.

본 연구와 같은 SLT 시술 전 항녹내장약으로 치료 중인 녹내장안에서 SLT의 안압하강 효과 연구로는 Martinez-de-al-Casa et al²⁰이 40안을 대상으로 시술 6개월 후 안압하강율을 22.2%로 보고하였고, 89안을 12개월 추적관찰한 Damji et al²¹의 연구는 안압하강율을 24.6%로 보고하였다. Popiela et al²²은 SLT 시술 전 안압 20.26 mmHg이 시술 3개월 후 2.85 mmHg으로 감소됨을 발표하였다. 본 연구의 약물치료 63안의 시술 전 안압은 20.3 mmHg이었으며 SLT 시술 24개월 후 평균 안압이 15.2 mmHg으로 측정되어 안압하강율은 약물 치료 중에 시행한 SLT의 효과 연구들과 비슷한 20.2%였다.

SLT와 항녹내장 점안제와의 관계는 Scherer²³가 연구 발표하였다. 113안을 대상으로 국소 PG 제제 치료군 78안과 PG제 비치료군에서 SLT를 시술하여 치료 효과를 비교하였다. 1개월 후 PG 제제 치료군의 안압하강은 16.5%이며, PG 제제 비치료군의 안압하강율은 7.9%로 양군에서 통계적으로 유의하게 차이가 있었으며, 시술 후 안압하강율 20% 이상의 성공률 역시 44.9%, 22.9%로 PG 제제 치료군에서 더 높았다. 양 군의 차이의 원인은 PG 제제가 섬유주 세포외(extacellular) 환경을 변화시키는 것으로 추측하였다. 본 연구에서의 약물치료군 63안 중 61안에서 국소 PG 제제가 포함되어 Scherer²³의 연구와 직접 비교할 수는 없지만 bimotoprost 제제와 latanoprost 제제에 따른 SLT의 안압하강율 차이가 없었다(Table 5).

SLT 시행 후 안압감소 시기는 연구마다 차이가 있다. Lanzetta et al²⁴은 안압약으로 조절되지 않는 개방각녹내장을 대상으로 180°에 SLT를 시술한 2시간 후 안압이 10.6 mmHg 감소하였고 이는 시술 6주 때와 같은 안압감소

로 시술 직후에 안압하강이 일어남을 보고하였고, Latina et al¹은 시술 1일째 안압이 최대로 감소하고, 이후 8주 때까지 지속적으로 안압하강이 감소하여 그 이후부터는 26주까지 안압이 안정적으로 유지된다고 보고하였다. 본 연구에서는 시술 1주 후의 안압이 다른 시기보다는 낮고 1개월째 안압감소율이 안정화되었다. 시술 직후의 안압 추적관찰 간격이 길어 정확한 변화를 알 수는 없지만 시술 직후 안압감소율이 낮은 안이 연구에 많이 포함되고 초기에 반응이 높은 안들은 안압약 개수를 감소할 수 있어 연구에서 제외된 결과라 생각되며, 이는 시술 후 2주째의 SLT의 안압하강 비율이 SLT의 최종 안압감소를 예측할 수 있다는 연구 결과에 근거가 있다.^{19,25}

Weinand and Althen⁶은 약물로 조절되지 않는 개방각녹내장 52안을 대상으로 SLT 시행 후 4년 경과관찰 동안 안압을 낮추는 시술이 필요없었던 경우를 치료 성공으로 정의하여 성공률을 1년 후 60%, 2년 후 53%, 3년 후 44%, 4년 후 44% 추적 기간 동안 성공률이 점차 감소함을 보고하였다. Gracner et al²⁶은 SLT의 안압하강 효과 20% 이상을 치료 성공으로 정의하였고, 시술 1년 후 94%, 2년 후 85%, 3년 후 74%, 4년 후 38%, 6년 후 59%로 시술 후 시간이 경과할수록 SLT의 안압감소율이 떨어짐을 보고하였다. 본 연구의 안압하강 20% 이상 안의 생존 분석 결과는 1주 후 44.2%(39안), 1개월 후 37.9%(33안), 2개월 후 28.7%(25안), 3개월 후 25.3%(22안), 6개월 후 19.5%(17안), 12개월 후 18.3%(16안), 18개월 후 16.1%(14안), 24개월 후 13.8%(12안)였다. SLT가 안정화된 시술 후 1개월을 기준으로 하면 1개월 후 56.3%(49안), 2개월 후 47.1%(41안), 3개월 후 35.6%(31안), 6개월 후 34.5%(30안), 12개월 후 29.9%(26안), 18개월 후 27.6%(24안), 24개월 후 23.0%(20안)였다. 전체적인 안압하강율이 낮기 때문에 생존확률도 낮았다. 추적 동안 지속적인 안압하강이 20% 이상인 안은 24개월째 13.8%이지만, SLT 후 평균 안압감소는 24개월째에도 20.9%로 시술 후 초기 때와 비슷하였다.

SLT의 부작용으로는 안내염증, 안구불편감, 안압 상승이 있다.^{1,20,27,28} 180° 범위로 시술한 본 연구는 초기 전방내염증이 12.6%에서 생겼지만, fluorometholone으로 7일간 치료하고 시술 7일째는 모든 안에서 염증은 조절되어 점안제를 중단할 수 있었고 그 이후에도 염증에 의한 합병증은 없었다. 시술 직후 13안에서 안구불편감을 호소하였으나 특별한 치료가 필요하지는 않았다. 5안에서 시술 직후 5~8 mmHg의 안압상승이 있었지만 안압약 1회 점안 치료 후 24시간 경과관찰 때 안압상승은 사라졌다.

고안압증, 개방각녹내장의 초기치료와 약물치료의 보조

치료로 이용된 SLT의 평균 안압감소율은 24개월 동안 안정적으로 유지되었다. 치료 성공율은 점차 감소하였으나 약물군과 비약물군간의 성공률은 비슷한 결과를 보였다. 또한 bimatoprost 제제와 latanoprost 제제 사용군에서 SLT의 안압하강의 차이는 없었다. 치료에 불응하는 부작용은 발생하지 않아 고안압증, 개방각녹내장에서 SLT는 초기치료 및 보조치료로 안전하게 시술될 수 있는 치료 방법으로 생각된다.

참고문헌

- 1) Latina MA, Sibayan SA, Shin DH, et al. Q-switched 532-nm Nd:YAG laser trabeculoplasty (selective laser trabeculoplasty): a multicenter, pilot, clinical study. *Ophthalmology* 1998;105:2082-8.
- 2) Latina MA, Gulati V. Selective laser trabeculoplasty: stimulating the meshwork to mend its ways. *Int Ophthalmol Clin* 2004;44:93-103.
- 3) Kim JS, Lee YG, Hong YJ. Q-switched frequency doubled Nd:YAG laser trabeculoplasty. *J Korean Soc* 1999;40:2591-6.
- 4) Suhk HJ, Kook MS. Three year follow up of laser trabeculoplasty using Q-switched frequency doubled Nd:YAG laser. *J Korean Soc* 2003;44:1853-9.
- 5) Lai JS, Chua JK, Tham CC, Lam DS. Five-year follow-up of selective laser trabeculoplasty in Chinese eyes. *Clin Experiment Ophthalmol* 2004;32:368-72.
- 6) Weinand FS, Althen F. Long-term clinical results of selective laser trabeculoplasty in the treatment of primary open angle glaucoma. *Eur J Ophthalmol* 2006;16:100-4.
- 7) Wise JB, Witter SL. Argon laser therapy for open-angle glaucoma. A pilot study. *Arch Ophthalmol* 1979;97:319-22.
- 8) The Glaucoma Laser Trial (GLT) and glaucoma laser trial follow-up study: 7. Results. Glaucoma Laser Trial Research Group. *Am J Ophthalmol* 1995;120:718-31.
- 9) Melamed S, Pei J, Epstein DL. Short-term effect of argon laser trabeculoplasty in monkeys. *Arch Ophthalmol* 1985;103:1546-52.
- 10) Wise JB. Glaucoma treatment by trabecular tightening with the argon laser. *Int Ophthalmol Clin* 1981;21:69-78.
- 11) Grayson DK, Camras CB, Podos SM, Lustgarten JS. Long-term reduction of intraocular pressure after repeat argon laser trabeculoplasty. *Am J Ophthalmol* 1988;106:312-21.
- 12) Richter CU, Shingleton BJ, Bellows AR, et al. Retreatment with argon laser trabeculoplasty. *Ophthalmology* 1987;94:1085-9.
- 13) Latina MA, Park C. Selective targeting of trabecular meshwork cells: in vitro studies of pulsed and CW laser interactions. *Exp Eye Res* 1995; 60:359-71.
- 14) Latina MA, de Leon JM. Selective laser trabeculoplasty. *Ophthalmol Clin North Am* 2005;18:409-19.
- 15) Kramer TR, Noecker RJ. Comparison of the morphologic changes after selective laser trabeculoplasty and argon laser trabeculoplasty in human eye bank eyes. *Ophthalmology* 2001;108:773-9.
- 16) Rozsival P, Kana V, Hovorkova M. Selective laser trabeculoplasty. *Ceska Slov Oftalmolo* 2004;60:267-74.
- 17) Kim YJ, Moon CS. One - year follow - up of laser trabeculoplasty using Q-switched frequency - doubled Nd:YAG laser of 523 nm wavelength. *Ophthalmic Surg Lasers* 2000;31:394-9.
- 18) Nagar M, Howes F. Selective laser trabeculoplasty: a new approach to open-angle glaucoma management. *American Academy of Ophthalmology Meeting*, 2002.
- 19) Hodge WG, Damji KF, Rock W, et al. Baseline IOP predicts selective laser trabeculoplasty success at 1 year post-treatment: results from a randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol* 2005;89:1157-60.
- 20) Martinez-de-la-Casa JM, Garcia-Feijoo J, Castillo A, et al. Selective vs argon laser trabeculoplasty: hypotensive efficacy, anterior chamber inflammation, and postoperative pain. *Eye* 2004;18:498-502.
- 21) Damji KF, Bovell AM, Hodge WG, et al. Selective laser trabeculoplasty versus argon laser trabeculoplasty: results from a 1-year randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol* 2006;90:1490-4.
- 22) Popiela G, Muzyka M, Szelepin L. Use of YAG-Selecta laser and argon laser in the treatment of open angle glaucoma. *Klin Oczna* 2000;102:129-33.
- 23) Scherer WJ. Effect of topical prostaglandin analog use on outcome following selective laser trabeculoplasty. *J Ocul Pharmacol Ther* 2007; 23:503-12.
- 24) Lanzetta P, Menchini U, Virgili G. Immediate intraocular pressure response to selective laser trabeculoplasty. *Br J Ophthalmol* 1999;83: 29-32.
- 25) Johnson PB, Katz LJ, Rhee DJ. Selective laser trabeculoplasty: predictive value of early intraocular pressure measurements for success at 3 months. *Br J Ophthalmol* 2006;90:741-3.
- 26) Gracner T, Falez M, Gracner B, Pahor D. [Long-term follow-up of selective laser trabeculoplasty in primary open-angle glaucoma]. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 2006;223:743-7.
- 27) Nagar M, Ogunyomade A, O'Brart DP, et al. A randomised, prospective study comparing selective laser trabeculoplasty with latanoprost for the control of intraocular pressure in ocular hypertension and open angle glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2005;89:1413-7.
- 28) Damji KF, Shah KC, Rock WJ, et al. Selective laser trabeculoplasty v argon laser trabeculoplasty: a prospective randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol* 1999;83:718-22.

=ABSTRACT=

Two-year Follow-up of Selective Laser Trabeculoplasty as Initial and Adjunctive Treatment for Ocular Hypertension and Open Angle Glaucoma

Sang Jeong Moon, MD, Eun Su Choi, MD, Jong Il Park, MD, Kyung Hun Lee, MD

Sungmo Eye Hospital, Busan, Korea

Purpose: To assess the efficacy and safety of selective laser trabeculoplasty (SLT) as initial and adjunctive treatment for ocular hypertension and open angle glaucoma.

Methods: Twenty-four eyes with ocular hypertension and 63 eyes with open angle glaucoma were treated with a frequency-doubled, Q-switched Nd:YAG laser. Intraocular pressure (IOP) was measured prelaser treatment, one week, one, two, three, six, 12, 18, and 24 months after treatment.

Results: The average pre-laser IOP of 87 eyes was 21.6 mmHg. The mean IOP percent reductions at 1 week, one, two, three, six, 12, 18, and 24 months were 15.3%, 20.0%, 21.3%, 19.6%, 23.4%, 23.4%, 20.5%, and 20.9%, respectively. The IOP percent reductions in the initial treatment group at one, 12, and 24 months were 21.1%, 24.8%, and 22.8% respectively. The IOP percent reductions in the adjunctive treatment group at 1, 12, and 24 months were 19.6%, 22.9%, and 20.2% respectively. There were no differences in IOP percent reduction between the initial treatment group and the adjunctive treatment group.

Conclusions: Selective laser trabeculoplasty has shown reasonable efficacy in lowering IOP over two-year follow-up period as initial and adjunctive treatment for ocular hypertension and open angle glaucoma.

J Korean Ophthalmol Soc 2010;51(7):974-980

Key Words: Open angle glaucoma, Ocular hypertension, Selective laser trabeculoplasty

Address reprint requests to **Kyung Hun Lee, MD**

Sungmo Eye Hospital

#1078-7 Woo 2-dong, Haeundae-gu, Busan 612-823, Korea

Tel: 82-51-743-0775, Fax: 82-51-743-0776, E-mail: sungmo@sungmo.co.kr