

Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후
안압상승 방지에 대한 Alphagan-P[®]
와 Alphagan[®]의 효과 비교

연세대학교 대학원
의 학 과
최 현 정

Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후
안압상승 방지에 대한 Alphagan-P[®]
와 Alphagan[®]의 효과 비교

연세대학교 대학원
의 학 과
최 현 정

Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후
안압상승 방지에 대한 Alphagan-P[®]
와 Alphagan[®]의 효과 비교

지도교수 성 공 제

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2003년 6월 일

연세대학교 대학원

의 학 과

최 현 정

최현정의 석사 학위논문을 인준함

심사위원_____인

심사위원_____인

심사위원_____인

연세대학교 대학원

2003년 6월 일

감사의 글

올바른 연구방법에 대해서 지도 해 주시고 논문의
방향을 잡아 주신 성 공제 교수님께 깊은 감사를
드립니다. 바쁜 시간을 쪼개어 자상한 조언을 해 주신
윤 영수 교수님, 남 택상 교수님께도 감사드립니다.
그리고 자료수집에 도움을 주신 이형근 선생님, 영동
세브란스 병원 의국원 여러분, 그리고 분당 차병원
의국원 여러분께 감사드립니다.

저자 씀

차 례

그림 차례	i
표 차례	ii
국문요약	1
I. 서론	2
II. 대상 및 방법	5
III. 결과	7
IV. 고찰	12
V. 결론	16
참고문헌	17
영문요약	23

그림 차례

그림 1. Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후의 안압 변화 .	
.	8
그림 2. Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 안압 상승의	
빈도	9
그림 3. Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 수축기 혈압의	
변화	10
그림 4. Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 이완기 혈압의	
변화	10

표 차례

표 1. 환자군의 비교	7
표 2. Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 안검열 너비의 변화	11

국문요약

Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 안압 상승 방지에 대한 Alphagan-P®와 Alphagan®의 효과 비교

레이저 후낭절개술을 시행받는 환자에서 Alphagan®(0.2% brimonidine)과 Alphagan-P®(0.15% brimonidine-Purite)의 안압 하강 효과 및 기타 안과적, 전신적 알파작동제에 의한 영향을 비교하고자 하였다. 42명 42안을 대상으로 하였으며 무작위로 두 군으로 나누어 Nd:YAG 레이저 후낭절개술 1시간 전과 시술 직후 두 점안액 중 한가지를 점안하였다. 시술 1시간 전에 안압, 안검열 너비, 이완기 및 수축기 혈압을 측정하고, 시술 후 3시간 동안 1시간 간격으로 측정하였다. Alphagan®과 Alphagan-P® 모두 시술 후의 안압 상승을 방지하는 것으로 나타났으며 두 군간의 안압 하강 효과의 차이는 없었다. 시술 후 안압이 올라가는 경우에 5mmHg 미만의 안압 상승 빈도는 Alphagan® 군에서 25%와 Alphagan-P® 군에서 27.4%로 두 군간에 차이가 없었다. 두 군 모두에서 유의있는 혈압의 변화나 안검연축의 발생은 없었다. 따라서 Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후에 Alphagan-P®가 Alphagan®을 대체하여 사용할 수 있을 것으로 생각된다.

핵심되는 말 : Alphagan-P®, Alphagan®, Nd:YAG 레이저 후낭절개술, 안압

Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 안압 상승 방지에 대한

Alphagan-P®와 Alphagan®의 효과 비교

<지도교수 성공제>

연세대학교 대학원 의학과

최현정

I. 서론

Nd:YAG 레이저 후낭절개술은 백내장 수술 후 후낭혼탁이 발생하고 이로 인해서 시력이 떨어진 경우에 일반적으로 사용하는 치료법이다. Nd:YAG 레이저 후낭절개술은 대부분 합병증 없이 성공적으로 수행되지만 종종 안압 상승이 동반될 수 있다. 안압 상승은 아무 전처치를 하지 않고 레이저 후낭절개술을 시행한 경우 7.8%에서 95%의 환자에서 발생한다고 보고되고 있다¹⁻⁷. 레이저 후낭절개술 후의 안압 상승과 관련된 요인들로는 사용한 레이저 에너지, 후낭절개의 크기, 수정체의 유무, 시술 전의 안압, 녹내장의 과거력, 그리고 조절마비제의 사용 여부 등이 보고되고 있다^{2,3,23}.

레이저 후낭절개술 후에 안압이 상승하는 이유는 방수유출이 감소되기 때문으로 생각되고 있는데, 시술 후 1주 이상의 방수유출 계수의 감소가 관찰되며 이의 원인은 파괴된 후낭조직이 섬유주를 막거나 레이저에 의한 충격파로 섬유주에 손상이 일어나기 때문으로 생각되고 있다^{3,5-7}.

안압 상승은 대부분 시술 후 3시간 이내에 나타나며 5mmHg이하의

경미한 증가가 대부분이나¹⁻⁷, 10mmHg이상의 안압 상승도 30-67%에서 동반된다고 보고되고 있다^{1-3,8}. 이러한 정도의 안압 상승은 특히 기존의 녹내장성 시신경 손상이 있던 환자에서는 추가적인 시야장애를 일으켜서 심각한 상황을 유발시킬 수가 있다.

Nd:YAG 레이저 후낭절개 후의 안압 상승을 막기 위한 여러 가지 방법이 연구되었고 대부분의 녹내장 점안액이 효과가 있는 것으로 나타났다. 보고된 약물로는 부교감신경 작용제인 pilocarpine, 베타 차단제인 timolol과 levobunolol, 탄산탈수효소 억제제인 dorzolamide가 있다. Timolol, levobunolol, 그리고 dorzolamide는 모두 레이저 후낭절개술 후에 효과적인 안압 하강을 나타내는 것으로 보고되고 있으나^{8-15,20,24}, 이 약제들은 환자의 전신적인 상태에 따라서 사용이 불가능한 경우들이 있다.

1% apraclonidine은 처음으로 상용화된 알파-2 작동제로서 녹내장 환자에서 안압을 낮추는데 효과적인 약물로 알려져 있으며, Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후의 안압 상승을 억제하는 것으로 보고되고 있다. 그러나 녹내장 환자에서 장기간 사용하는 경우에 알레르기성 결막염을 많이 일으키는 것으로 알려져 있다. 따라서 근래에는 선택적 알파-2 작동제인 brimonidine으로 대체되고 있는 추세이다¹⁶⁻¹⁸.

Brimonidine 0.2%(Alphagan®)는 방수생성을 감소시키고 포도막 공막유출을 통한 방수유출을 증가시켜서 안압 하강을 일으키는데, 안압 하강 효과는 0.5% timolol과 비슷하며 과민반응은 apraclonidine보다 적게 나타나서²⁹ 안전하게 추가사용이나 대체 사용이 가능한 것으로 보고되는 약물이다^{25,26,28}.

최근 개발된 Alphagan-P®(0.15% brimonidine-Purite)는 기존

Alphagan®(brimonidine 0.2%)의 농도를 0.15%로 낮추고, 보존제인 benzalkonium chloride(BAK)를 stabilized oxychloro complex인 Purite®로 대체한 점안제이다. Alphagan-P®는 동물실험 결과 동일농도의 Alphagan®보다 1.4배 정도의 높은 생체효율을 나타냈으며²², 약제의 pH가 7.2로서 pH 6.4인 Alphagan®에 비하여 더 중성에 가깝기 때문에 점안시 작열감이 덜하다는 장점이 있다. 또한 각각 3개월 및 12개월간의 임상실험 결과 Alphagan®과 동일한 안압 하강 효과를 가지면서도 알레르기성 결막염과 같은 부작용은 더 적은 것으로 보고되고 있다^{21,15}.

본 연구에서는 Alphagan-P®의 Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후의 안압 상승 억제 효과와 부작용을 알아보고자 하였으며 아울러서 Alphagan®의 Nd:YAG 레이저 후낭절개술의 안압 상승 억제 효과와 비교함으로써 향후에 Alphagan-P®가 Alphagan®을 대체할 수 있는지를 알아보고자 하였다.

II. 대상 및 방법

백내장 수술을 받은 후 후낭혼탁에 의한 시력저하가 있어 Nd:YAG 레이저 후낭절개술을 시행받은 42명의 환자를 대상으로 하여 전향적으로 조사하였다. 각막질환이나 안구의 염증 또는 감염이 있는 환자는 제외하였고 조절되지 않은 전신질환이 있는 환자 및 실험에 사용할 약물에 대하여 과민반응이 있는 환자도 제외하였다. 태아 및 유아에 대한 영향이 확실하지 않으므로 현재 임신중이거나 임신 가능성이 있는 여성, 수유중인 여성도 대상에서 제외하였다.

Nd:YAG 레이저 후낭절개술을 시행하기 전에 세극등 검사를 통하여 전안부에 이상소견이 있는지를 먼저 관찰하고 안압, 수축기와 이완기 혈압을 측정하였다. 안검의 뿔러씨근에 미치는 영향을 알아보기 위해 안검열 너비를 측정하였으며 시술 전 측정치에 비하여 2mm 이상의 차이가 있을 때 안검연축이 있는 것으로 정의하였다. 안저검사를 통해 시신경유두 및 안저소견에 이상이 있는지 검사하였으며 안압은 2회 측정하여 평균값을 기록하였다.

시술 당일 안저검사를 제외한 다른 기본검사를 시행한 후 무작위로 두 군으로 환자를 나누어서 Nd:YAG 레이저 후낭절개술 시술 1시간 전에 Alphagan-P® 또는 Alphagan®을 점안하였으며, 시술 직후에 다시 Alphagan-P® 또는 Alphagan®를 점안하였다. 시술에 사용된 총 레이저 에너지를 기록하였으며 시술 1시간, 2시간 그리고 3시간 경과 후에 상기 검사 항목들을 다시 측정하였다. 설문을 통해 다른 부작용이 있는지 알아보았다. 결과분석은 SAS 8.0을 사용하였으며 두 실험군의 연령, 안압, 혈압, 안검열 너비의 차이는 t-test를

이용하였고 각 환자군 내에서의 시간에 따른 안압, 혈압, 안검열
너비의 변화는 repeated measures analysis of variance를 이용하여
두 군간에 시간에 따른 교호작용이 없는 것을 확인한 후 paired t-
test를 이용하여 비교하였다.

III. 결과

42명의 환자 42안을 대상으로 하였으며 22안은 Alphagan-P®를 20안은 Alphagan®을 점안하였다. Alphagan-P®를 점안한 환자들의 평균연령은 64.3 ± 10.4 세 였으며 남자는 13명(60.1%) 여자는 9명(39.9%)이었고 Alphagan®을 점안한 환자들의 평균연령은 62.2 ± 14.0 세, 남자는 12명(60%), 여자는 8명(40%)으로 두 군의 연령과 성비의 차는 없었다($p > 0.05$, 표1).

레이저 후낭절개술에 사용된 총 에너지량은 Alphagan-P®군에서 59.6 ± 21.3 J (42-89.6mJ)이었고 Alphagan®군에서는 59.2 ± 19.7 J (40-79.5mJ)로 두 군간의 차이는 없었다($p > 0.05$).

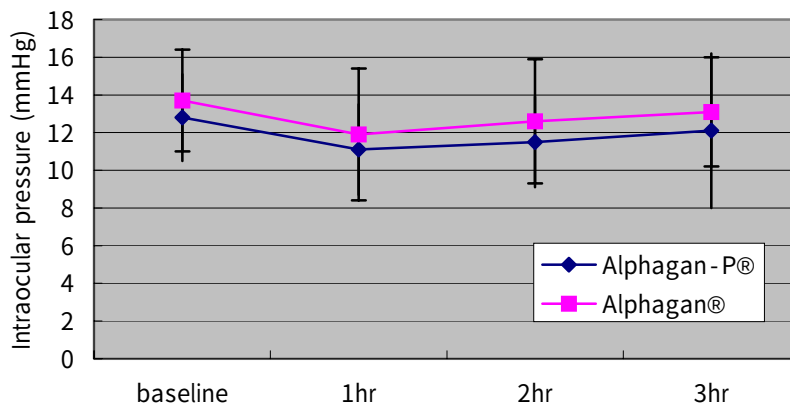
표 1. 환자군의 비교

	Alphagan-P®	Alphagan®
나이	64.3 ± 10.4 세	62.2 ± 14.0 세
남	13/22 (60.1%)	12/20 (60.0%)
여	9/22 (39.9%)	8/20 (40.0%)

시술 전 안압은 Alphagan-P®군이 12.8 ± 2.7 mmHg, Alphagan®군이 13.7 ± 2.3 mmHg이었다. Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 1시간, 2시간, 3시간의 안압은 Alphagan-P®군에서 11.1 ± 3.5 mmHg, 11.5 ± 3.3 mmHg, 12.1 ± 2.9 mmHg Alphagan®군에서는 11.9 ± 2.4 mmHg, 12.6 ± 2.4 mmHg,

13.1±4.1mmHg로 나타났다(그림1). 시술 후 1시간에 측정한 안압은 두 군 모두에서 시술 전보다 감소하였으며($p<0.05$), 시술 후 2시간과 3시간에 측정한 안압은 두 군 모두 시술 전의 안압보다 낮았으나 통계학적인 의미는 없었다($p>0.05$). 시간에 의한 교호작용을 무시하였을 때(repeated measures analysis of variance, $p=0.97$) 시술 전 안압에 대한 각 시간대별 안압의 변화량은 두 군간에 차이가 없는 것으로 나타났다.

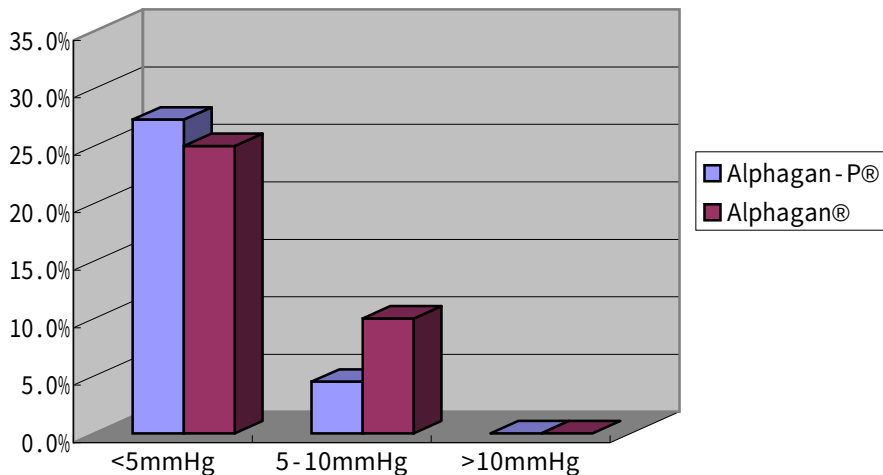
그림 1. Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후의 안압 변화



5mmHg미만의 안압 상승은 Alphagan-P®군에서 6안(27.3%), Alphagan®군에서 5안(25.0%)으로 차이가 없었고 5mmHg이상 10mmHg 이하의 안압 상승은 Alphagan-P®군에서 1안(4.5%), Alphagan® 군에서 2안(10.0%)으로 나타났으며 통계적으로 두 군의 차이가 있는 것으로 나타났다($p<0.05$). 10mmHg보다 더 큰 안압 상승은 두 군 모두에서

나타나지 않았다(그림 2).

그림 2. Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 안압 상승의 빈도



시술 전 수축기 혈압은 Alphagan-P®군이 $119.7 \pm 15.3 \text{ mmHg}$, Alphagan®군이 $120.5 \pm 14.7 \text{ mmHg}$ 이었으며 시술 후 1시간, 2시간, 3시간 후의 수축기 혈압은 Alphagan-P®군이 $122.0 \pm 12.8 \text{ mmHg}$, $118.5 \pm 18.2 \text{ mmHg}$, $121.8 \pm 16.3 \text{ mmHg}$ 이었고 Alphagan®군에서는 $117.5 \pm 16.2 \text{ mmHg}$, $121.5 \pm 14.8 \text{ mmHg}$, $122.3 \pm 13.5 \text{ mmHg}$ 로 두 군 모두에서 시술 전의 수축기 혈압과 차이가 없었다($p > 0.05$, 그림3).

시술 전 이완기 혈압은 Alphagan-P®군이 $75.4 \pm 10.0 \text{ mmHg}$, Alphagan®군이 $76.0 \pm 12.2 \text{ mmHg}$ 이었으며 시술 후 1시간, 2시간, 3시간 후의 이완기 혈압은 Alphagan-P®군에서 $74.7 \pm 12.3 \text{ mmHg}$, $78.2 \pm 10.8 \text{ mmHg}$, $75.0 \pm 12.5 \text{ mmHg}$ 이었고 Alphagan®군에서는 $76.8 \pm$

15.2mmHg, $73.5 \pm 16.0 \text{ mmHg}$, $74.4 \pm 15.6 \text{ mmHg}$ 로 역시 시술 전과 차이가 없었다($p > 0.05$, 그림3).

그림 3. Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 수축기 혈압의 변화

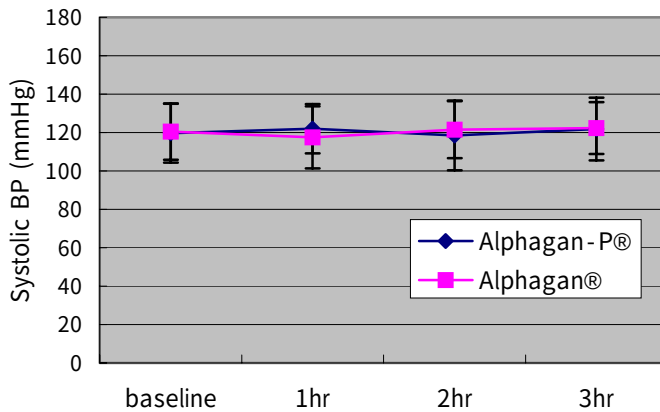
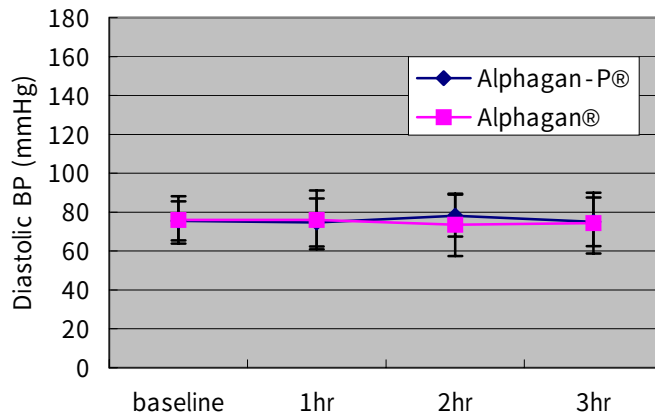


그림 4. Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 이완기 혈압의 변화



시술 전 안검열 너비는 Alphagan-P®군이 $8.5 \pm 2.5\text{mm}$, Alphagan® 군이 $8.0 \pm 2.8\text{mm}$ 로 두 군에서 차이가 없었다. 시술 후 1시간, 2시간, 3시간 후의 안검열 너비는 Alphagan-P®군에서 각각 $8.5 \pm 5.3\text{mm}$, $8.8 \pm 2.1\text{mm}$, $8.5 \pm 4.5\text{mm}$ 이었고 Alphagan®군에서는 $8.5 \pm 3.0\text{mm}$, $8.3 \pm 2.2\text{mm}$, $8.5 \pm 2.1\text{mm}$ 로 역시 시술 전에 측정한 값과 차이가 없었으며 ($P > 0.05$) 2mm이상의 안검연축이 나타난 환자도 두 군 모두에서 발견되지 않았다(표 2).

표 2. Nd:YAG 레이저 후낭 절개술 후 안검열 너비의 변화

	Alphagan-P®	Alphagan®
시술전(mm)	8.5 ± 2.5	8.0 ± 2.8
1시간 후	8.5 ± 5.3	8.5 ± 3.0
2시간 후	8.8 ± 2.1	8.3 ± 2.2
3시간 후	8.5 ± 4.5	8.5 ± 2.1

IV. 고찰

Nd:YAG레이저 후낭절개술 후의 안압 상승은 흔한 합병증으로 대부분의 경우에서 그 정도가 심하지 않으나 기존에 시신경 손상이 심했던 환자에게는 시신경 손상을 더욱 악화시킬 우려가 있다. 따라서 전치치를 하는 데에 있어 가능한 효과적이면서도 안전한 약물을 찾는 것이 매우 중요하다고 하겠다.

선택적 알파-2 작동제인 brimonidine은 2-imidazoline유도체로서 clonidine과 유사한 구조이나 quinoxaline고리에 chlorine대신 bromine을 가지고 있다²⁹. Brimonidine은 모양체의 알파-2 수용체에 결합하여 방수 생성을 감소시키고 한편으로는 방수의 포도막공막유출을 증가시켜 안압 하강을 일으킨다^{29,30}. 분자구조의 차이로 인하여 clonidine보다 친수성이 강하여 혈액-뇌 장벽을 거의 투과하지 않고, 알파-2 수용체에 대하여 apraclonidine보다 32배 높은 선택성을 가지기 때문에 혈관수축이나 동공산대 등 알파-1 수용체에 의한 부작용이 적게 발생한다. 또한 산화반응에 대하여 apraclonidine보다 안정적이기 때문에 산화과정에서 발생하는 hydroquinone이 거의 발생하지 않고 따라서 hydroquinone에 의한 hapten 형성이 적기 때문에 과민반응이 훨씬 적게 나타난다²⁸⁻³⁰. 그러나 brimonidine을 사용한 환자에서 4.2%에서 15%까지의 알레르기성 결막염이 보고되었고^{21,25} 이런 부작용은 이전에 개발된 알파-2 작동제인 apraclonidine보다는 덜하지만 장기적으로 약을 사용해야 하는 녹내장이나 고안압증 환자들에게는 문제가 될 수 있다. 한편 benzalkonium chloride(BAK)는 항녹내장 약물 뿐만 아니라

대부분의 안과영역에서 사용되고 있는 점안액에 가장 흔히 사용되고 있는 항균성 보존제로서 단백질 변성과 세포질막 파괴, 효소의 산화를 일으키는 작용을 나타낸다^{22,31}. 그러나 용량에 비례하여 세포사를 일으키는 것으로 알려져 있어서³¹ 점안제를 장기간 사용해야 하는 녹내장 환자들에게는 문제의 가능성이 있다는 점이 지적되어 왔다.

새로 개발된 보존제인 Purite[®]는 stabilized oxychloro complex로서 빛에 노출되면 누액의 성분인 sodium과 chloride이온, 산소와 물로 분해되며 광범위한 항균효과를 나타내면서 포유동물의 세포에는 거의 독성을 나타내지 않는 장점이 있다³¹.

2001년에 새로운 형태의 Alphagan-P[®](0.15% brimonidine-Purite)가 개발되어 미국에서 시판되기 시작하였는데 이것은 Alphagan[®](0.2% brimonidine)의 안압 하강 효과는 유지하면서 부작용을 줄이기 위하여 만들어졌다. Alphagan-P[®]는 기존의 보존제인 BAK 대신 0.005% Purite[®]를 사용하였고 brimonidine의 농도도 기존 제재 0.2%에서 0.15%로 낮춘 것이다. 또한 기존 제재보다 더 중성에 가까운 pH를 가짐으로서 환자들의 순응도를 높일 수 있는 장점이 있다^{21,25}. 동일한 0.2%농도의 brimonidine-Purite, brimonidine-BAK와 brimonidine 단일제재를 비교한 동물실험 결과 brimonidine-Purite는 동일한 농도의 brimonidine-BAK이나 보존제가 첨가되지 않은 brimonidine 단일제재보다 더 높은 생체활성도를 나타내는 것으로 보고되었으며 그 이유는 brimonidine-Purite(Alphagan-P[®])의 pH가 중성에 가깝고 방수내 농도가 더 높기 때문이라고 생각할 수 있다²². 실제로 brimonidine-Purite(Alphagan-P[®])는 brimonidine-BAK(Alphagan[®])보다

과민 반응이 41%정도 적게 나타나는 것으로 최근 보고되고 있다²⁵.

후발성 백내장 환자에서 Nd:YAG 레이저 후낭절개술 시행시에 Alphagan®에 의한 안압 상승 억제 효과는 이미 연구가 되어 있으나 Alphagan-P®에 의한 효과는 아직까지 연구가 된 바가 없어서 본 연구를 시행하게 되었다. 이번 연구에서 Alphagan-P® 군과 Alphagan® 군 모두에서 시술 후 1시간에는 안압이 시술 전에 비하여 통계적으로 의미있게 낮게 나타났으며 시술 후 2시간과 3시간에는 안압은 시술 전에 비하여 낮게 나타났으나 통계적 의의는 없었다. 각 시간대 별로 안압이 떨어진 정도의 차이가 두 군간에 나타나지 않았으며, 두 군 모두에서 안압이 올라간 경우에는 5mmHg미만의 경미한 안압 상승이 대부분이었다. 5mmHg이상 10mmHg이하의 안압 상승이 Alphagan-P®군에서 1안, Alphagan®군에서 2안이 있었으며 두 군 모두에서 10mmHg 보다 큰 안압 상승은 일어나지 않았다. 이는 기존에 보고된 Alphagan® 사용군에서의 안압 상승 빈도와 별다른 차이를 보이지 않는 것이며¹² 이러한 결과로 볼 때에 Alphagan-P®나 Alphagan®은 Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후에 안압 상승을 억제하는 정도가 비슷한 것으로 생각된다.

알파-2 작동제의 부작용으로 나타날 수 있는 수축기 및 이완기 혈압과 안검열의 너비에 대한 영향은 본 연구에서는 두 군에서 모두 미미하게 나타났으며 두 군간에도 차이가 없는 것으로 나타났다. 그 외에 입마름, 졸음, 일시적 시력저하 등이 보고되어 있으나^{17,18,21,29}, 본 연구에서 설문을 통해서 조사해 본 결과 대상환자들에서 이런 부작용은 나타나지 않았다. 그러나 본 연구의 경우에 대상 환자수가 많지 않았기 때문에 이 점은 향후에 좀더 많은 환자를 포함한 연구가

필요하다 하겠다.

V. 결론

Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후의 안압 상승 방지에 대하여 Alphagan-P®는 Alphagan®과 비슷한 효과가 있는 것으로 나타났으며 안과적, 전신적 부작용의 차이도 없었다. 따라서 Alphagan-P®는 레이저 후낭절개술 후의 안압 상승 방지에 효과가 있으며 별다른 부작용 없이 Nd:YAG 레이저 후낭절개술 시에 기존에 상용하던 Alphagan®을 대체할 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Flohr MJ, Robin AL, Kelley JS. Early complications following Q-switched neodymium:YAG laser posterior capsulotomy. Ophthalmology 1985;92:360-363.
2. Channell MM, Beckman H. Introcular pressure changes after neodymium-YAG laser posterior capsulotomy. Arch Ophthalmol 1984;102:1024-1026.
3. Stark WJ, Worthen D, Holladay JT, Murray G. Neodymium:YAG lasers. An FDA report. Ophthalmology 1985;92(2):209-212.
4. 박한준, 김종욱, 김용식. 후발백내장 환자에서 Nd:YAG 레이저 치료 후 안압변화. 대한안과학회지 2000;41:2338-2342.
5. Leys MJ, Pameijer JH, de Jong PT. Intermediate-term changes in intraocular pressure after neodymium-YAG laser posterior capsulotomy. Am J Ophthalmol 1985;100:332-333.
6. Richter CU, Arzeno G, Pappas HR, Steinert RF, Epstein DL. Intraocular pressure following Nd:YAG laser posterior capsulotomy. Ophthalmology 1985;92:636-640.

7. Terry AC, Stark WJ, Maumenee AE, Fagadau W. Neodymium-YAG laser for posterior capsulotomy. Am J Ophthalmol 1983;96(6):716-720.
8. Brown SV, Thomas JV, Belcher CD 3rd, Simmons RJ. Effect of pilocarpine in treatment of intraocular pressure elevation following neodymium:YAG laser posterior capsulotomy. Ophthalmology 1985;92:354-359.
9. Migliori ME, Beckman H, Channell MM. Intraocular pressure changes after neodymium-YAG laser capsulotomy in eyes pretreated with timolol. Arch Ophthalmol 1987;105:473-475.
10. Silverstone DE, Novack GD, Kelley EP, Chen KS. Prophylactic treatment of intraocular pressure elevations after neodymium:YAG laser posterior capsulotomies and extracapsular cataract extractions with levobunolol. Ophthalmology 1988;95:713-718.
11. Ladas ID, Baltatzis S, Panagiotidis D, Zafirakis P, Kokolakis SN, Theodossiadis GP. Topical 2.0% dorzolamide vs oral acetazolamide for prevention of intraocular pressure rise after neodymium:YAG laser posterior capsulotomy. Arch Ophthalmol 1997;115:1241-1244.

12. Seong GJ, Lee YG, Lee JH, Lim SJ, Lee SC, Hong YJ, Kwon OW, Kim HB. Effect of 0.2% brimonidine in preventing intraocular pressure elevation after Nd:YAG laser posterior capsulotomy. *Ophthalmic Surg Lasers* 2000;31:308-314.
13. Rosenberg LF, Krupin T, Ruderman J, McDaniel DL, Siegfried C, Karalekas DP, Grewal RK, Gieser DK, Williams R. Apraclonidine and anterior segment laser surgery. Comparison of 0.5% versus 1.0% apraclonidine for prevention of postoperative intraocular pressure rise. *Ophthalmology* 1995;102:1312-1318.
14. 남기선, 김기영, 오진석, 이경화. 야그레이저 후낭절개술시 안압상승에 대한 0.5%와 1% apraclonidine hydrochloride의 효과. *대한안과학회지* 2000;41:1760-1767.
15. Pollack IP, Brown RH, Crandall AS, Robin AL, Stewart RH, White GL. Prevention of the rise in intraocular pressure following Neodymium-YAG posterior capsulotomy using topical 1% apraclonidine. *Arch Ophthalmol* 1988;106:754-757.
16. Butler P, Mannschreck M, Lin S, Hwang I, Alvarado J. Clinical experience with the long-term use of 1% apraclonidine. Incidence of allergic reactions. *Arch Ophthalmol* 1995;113:293-296.

17. Williams GC, Orengo-Nania S, Gross RL. Incidence of brimonidine allergy in patients previously allergic to apraclonidine. *J Glaucoma* 2000;9:235-238.
18. Shin DH, Glover BK, Cha SC, Kim YY, Kim C, Nguyen KD. Long-term brimonidine therapy in glaucoma patients with apraclonidine allergy. *Am J Ophthalmol* 1999;127:511-515.
19. 차순철, 배상복, 임흥식. 녹내장 환자에서 Nd:YAG 레이저 후낭절개술 후 안압상승에 대한 brimonidine의 예방적 사용. *대한안과학회지* 1999;40:2866-2875.
20. 전성룡, 이주연, 이경화. 야그레이저 후낭절개술시 안압상승에 대한 0.2% brimonidine과 0.5% apraclonidine의 효과 비교. *대한안과학회지* 2002;43(9):1670-1678.
21. Katz LJ. Twelve-month evaluation of brimonidine-purite versus brimonidine in patients with glaucoma or ocular hypertension. *J Glaucoma* 2002;11:119-126.
22. Acheampong AA, Small D, Baumgarten V, Welty D, Tang-Liu D. Formulation effects on ocular absorption of brimonidine in rabbit eyes. *J Ocul Pharmacol Ther* 2002;18:325-337.

23. Kraff MC, Sanders DR, Lieberman HL. Intraocular pressure and the corneal endothelium after neodymium-YAG laser posterior capsulotomy. Relative effects of aphakia and pseudophakia. Arch Ophthalmol 1985;103(4):511-514.
24. Stilma JS, Boen-Tan TN. Timolol and intra-ocular pressure elevation following neodymium: YAG laser surgery. Doc Ophthalmol 1986;61(3-4):233-239.
25. Mundorf T, Williams R, Whitcup S, Felix C, Batoosingh A. A 3-month comparison of efficacy and safety of brimonidine-purite 0.15% and brimonidine 0.2% in patients with glaucoma and ocular hypertension. J Ocul Pharmacol Ther 2003;19:37-44.
26. Greenfield DS, Liebmann JM, Ritch R. Brimonidine : a new alpha 2-adrenergic receptor agonist for glaucoma treatment. J Glaucoma 1997;6:250-258.
27. Katz LJ. Brimonidine tartate 0.2% twice daily vs timolol 0.5% twice daily: 1 year results in glaucoma patients. Brimonidine study group. Am J Ophthalmol 1999;127:20-26.
28. Lee DA, Gornbein JA. Effectiveness and safety of brimonidine as adjunctive therapy for patients with elevated intraocular

pressure in a large, open-label community trial. J Glaucoma 2001;10:220-226.

29. Burke J, Manlapaz C, Kharlamb A, et al. Therapeutic use of alpha 2-adrenoreceptor agonists in glaucoma. In:Lanier S, Limbird L, editors. Alpha 2-adrenergic receptors : structure, function, and therapeutic implications. Reading, England: Harwood academic; 1996. p.179-187.

30. Toris CB, Gleason ML, Camras CB, Yablonski ME. Effects of brimonidine on aqueous humor dynamics in human eyes. Arch Ophthalmol 1995;113:1514-1517.

31. De Saint Jean M, Debbasch C et al. Toxicity of preserved and unpreserved antiglaucoma topical drugs in an in vitro model of conjunctival cells. Curr Eye Res 2000;20:85-94.

Abstract

Comparison of Alphagan-P® with Alphagan® in preventing elevation of the intraocular pressure following Nd:YAG laser posterior capsulotomy

Hyun Jung Choi

Department of Medicine

The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor Gong Je Seong)

This study was designed to compare the intraocular pressure lowering effect as well as other ocular and systemic effects of Alphagan-P®(0.15% brimonidine-Purite) with Alphagan®(0.2% brimonidine) following Nd:YAG laser posterior capsulotomy.

42 eyes of 42 patients were randomly divided into two groups. One drop of Alphagan-P® was instilled into the eyes of one group 1 hour before and right after Nd:YAG laser posterior capsulotomy. Alphagan® was used to the other group in the same manners. Intraocular pressure, interpalpebral fissure width and blood pressure(systolic and diastolic) were checked 1 hour prior to, and hourly for 3 hours following Nd:YAG laser posterior capsulotomy.

Both of the drugs effectively blocked postlaser intraocular pressure spike and no significant difference in the amount of intraocular pressure reduction was found between the two groups.

Intraocular pressure elevation of 5mmHg or more within 3 hours following laser capsulotomy was found in 25% of the eyes in Alphagan® group, and 27.4% in Alphagan-P® group. Lid retraction or changes in systolic and diastolic blood pressure was not observed from either group following instillation of Alphagan® or Alphagan-P®. Alphagan-P® was proved to have similar ocular hypotensive potency as Alphagan® does and both seem to be safe and effective in preventing intraocular pressure rise following Nd:YAG laser posterior capsulotomy.

Key Words : Alphagan-P®, Alphagan®, Nd:YAG laser posterior capsulotomy, intraocular pressure