

아메드방수유출장치삽입술 후 발생한 고안압기 환자에서 안구 지압의 효과

남기엽¹ · 이종은¹ · 김창식^{1,2}

충남대학교 의과대학 안과학교실¹, 충남대학교 의과대학 의학연구소²

목적: 아메드방수유출장치삽입술 후 발생하는 고안압기와 이에 대한 안구 지압의 효과를 분석해 보았다.

대상과 방법: 131명 131안의 의무기록을 열람하였다. 고안압기는 수술 후 6개월 이내에 안압이 22 mmHg 이상으로 측정된 경우로 정의하였다. 고안압기의 발생과 관련된 인자를 분석하고, 고안압기가 발생한 군과 발생하지 않은 군을 비교하였다. 안구 지압은 수술 후 조기에 안압이 급격하게 증가한 경우 시행하였고 안구 지압을 시행한 군과 시행하지 않은 군에서 그 효과를 비교하였다. 안구 지압을 시행한 군에서는 그 결과를 성공 및 실패로 나누어 두 군 간의 차이를 알아보았다.

결과: 고안압기는 62.6%에서 나타났으며 고안압기가 발생한 군에서 수술 성공률이 유의하게 낮았다. 고안압기는 남성에서, 수술 전 안압이 높았던 환자에서 더 많이 발생하였다. 고안압기는 82안에서 수술 후 평균 3.3주에 발생하였는데, 이 중 30안에서 급격한 안압 상승을 보여 안구 지압을 시행하였다. 안구 지압을 시행하지 않은 군에 비하여 안구 지압을 시행한 군의 안압 감소가 수술 후 2개월에서 3년까지 지속적으로 더 크게 나타났다. 안구 지압군 중에서는 14안에서 안압이 성공적으로 조절되었고 안구 지압으로 안압이 조절되지 않은 군보다 수술 성공률이 더 높은 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다($p=0.072$).

결론: 고안압기는 아메드방수유출장치삽입술의 최종 결과와 관련된 인자로서 안구 지압은 고안압기에 대한 효과적인 치료로 이용될 수 있을 것으로 보인다.

<대한안과학회지 2011;52(3):315-324>

방수유출장치삽입술은 난치성 녹내장의 유용한 수술적 방법으로 사용되고 있다. 방수유출장치는 방수의 흐름을 제어하는 밸브가 없는 Molteno 장치,¹ Shocket 장치,² Bareveldt 장치,³ Membratne tube⁴와 수술 후 과도한 방수 유출을 제어하기 위한 밸브가 있는 장치인 Ahmed 장치,⁵ Krupin 장치,⁶ Joseph 장치,⁷ White 장치,⁸ OptiMed 장치⁹로 나눌 수 있다.

Molteno et al¹⁰은 Molteno 방수유출장치삽입술 후 안압이 상승하는 기간이 발생한다고 보고하였다. 7-10일 간의 저안압기 후 장치 주위로 여포가 형성되면서 안압이 점차 상승하게 되고 이때 여포 부종이 사라지면서 장치의 저류부 주위로 치밀한 섬유성 조직이 둘러싸게 된다. 안압 상승 시작 수 주 후에 여포의 충혈이 관찰되며 수 개월에 걸쳐 충혈 및 염증이 감소하면서 안압이 안정화된다고 하였다. 이

러한 일시적인 안압 상승 시기를 고안압기(hypertensive phase)라고 하며 아메드방수유출장치삽입술 후에도 비슷한 안압 경과가 관찰된다. 고안압기는 연구에 따라 다르지만 일반적으로 수술 후 3개월 혹은 6개월 이내에 안압이 22 mmHg 이상으로 상승하는 경우로 정의한다. 안압이 상승하는 원인은 Molteno 방수유출장치삽입술 후와 비슷한 조직학적 변화에 기인하는 것으로 알려져 있다.¹¹ 보고에 따라 고안압기의 발생률이 다르게 나타나는데, Nouri-Mahdavi and Caprioli¹¹는 수술 환자의 56%에서, Wu et al¹²은 63%에서 고안압기가 발생하였다고 보고하였으며 Ayyala et al¹³ 등은 발생률이 82%에 달한다고 하였다. 방수유출장치삽입술 후 발생하는 고안압기를 관리하는 방법으로는 베타차단제 등 방수생성 억제제를 사용할 수 있고 염증을 억제하고 섬유성 조직의 성상을 조절하기 위한 스테로이드 점안제를 사용하기도 하며, 안압을 낮추고 장치 주변의 낭포성 조직의 투과성을 증대시키기 위한 안구 지압을 시행하기도 한다. 이상의 방법으로 안압 조절이 원활하지 못한 경우 주사바늘을 이용한 낭포 needling을 시행하기도 하는데, 이때 5-fluorouracil이나 mitomycin-C 등의 항대사물질을 함께 사용할 수 있다. 최종적으로 안압 조절이 여의치 않은 경우 추가적인 녹내장 수술을 시행하여야 한다.

■ 접수 일: 2010년 7월 15일 ■ 심사통과일: 2010년 9월 14일
■ 게재허가일: 2010년 12월 16일

■ 책임저자: 김 창 식

대전시 중구 대사동 640
충남대학교병원 안과
Tel: 042-280-7604, Fax: 042-255-3745
E-mail: kcs61@cnu.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2009년 대한안과학회 제102회 학술대회에서 구연으로 발표되었음.

안구 지압은 녹내장 수술 후 초기에 새로이 형성된 방수 유출로의 기능이 원활하지 못할 경우 물리적으로 방수유출을 돕기 위해 쉽게 사용되는 술기이다. 섬유주절제술 후 안압을 조절하는 기본적 방법 중의 하나로 이는 방수 유출을 증진시키고 여과포의 해부학적 폐쇄를 막으려는 목적으로 흔히 사용되어 수술 후 초기의 경과를 호전시키는 데 유용하게 이용된다고 보고되었다.¹⁴⁻¹⁶ 방수유출장치삽입술 후에도 실리콘관의 일시적 폐쇄나, 밸브장치의 기능 저하가 의심될 경우에 안구 지압이 유용하게 이용될 수 있고 또한 수술 후 초기에 장치 주위에 형성되는 섬유혈관성 낭포조직의 투과성을 개선시키기 위한 방법으로도 사용될 수 있다. 하지만 방수유출장치삽입술 후 발생한 고안압기의 안압을 조절하기 위해 안구 지압을 시행한 결과에 대한 보고는 찾아보기 힘들다.

이에 본 연구에서는 아메드방수유출장치삽입술을 시행한 환자에서 고안압기의 발생 및 경과를 분석하고 고안압기의 발생에 관련된 임상인자가 있는지 알아보았으며, 고안압기에 대한 치료로써 안구 지압이 어느 정도 유용한지 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2001년 2월부터 2007년 5월까지 본원 안과에서 아메드 방수유출장치(S-2, New World Medical, CA, USA)삽입술을 시행 받은 환자 131명, 131안을 대상으로 후향적으로 의무 기록을 열람하였다. 선천녹내장은 성인의 녹내장과 다른 경과를 나타내는 경우가 많은 것으로 알려져 있어^{17,18} 대상에서 제외하였다. 수술 후 6개월 이상 추적관찰이 가능하였던 환자를 대상으로 하여 특별한 이유 없이 경과관찰에서 탈락한 경우는 대상에서 제외하였으나, 경과관찰기간이 6개월 미만이라 하더라도 수술 결과가 실패로 분류되는 경우는 연구대상에 포함시켰다.

수술은 단일 술자에 의해 시행되었다. 결막 반흔이 없거나 적은 상이측 또는 상비측을 수술 부위로 정하였으며, 각막 윤부로부터 후방으로 5 mm 떨어진 곳에 각막 윤부와 평행하도록 길이 10 mm의 윤부 기저 결막절개를 시행하고 전후방으로 결막과 테논낭을 공막으로부터 박리하였다. 노출된 두 외안근 사이에 공간을 확보하여 방수유출장치의 저류부를 고정시켰는데, 외안근 사이의 공간이 부족한 경우 외안근 밑에 저류부를 위치시키고 10-0 nylon (CU-1, Alcon, Fort Worth, TX, USA)을 이용하여 각막 윤부로부터 7-8 mm 떨어진 부위의 공막에 저류부의 양쪽 앞부분 두 곳을 고정하였다. 각공막 윤부에 23 gauge 주사침을 이용하여 홍채전면과 평행한 방향으로 전방천자를 실시하고

실리콘관이 전방 안으로 1.5 mm 정도 삽입될 수 있도록 실리콘관 끝을 경사지게 절단하여 경사면이 각막 쪽을 향하도록 삽입하였다. 실리콘관은 10-0 nylon을 이용하여 두 곳을 공막에 고정하였다. 4×3 mm² 크기의 전층 공여 공막편을 윤부쪽의 실리콘 관 위에 덮고 10-0 nylon으로 공막에 고정하였으며, 테논낭과 결막을 함께 10-0 nylon으로 연속 봉합하였다. 수술 중 전방이 얇아진 13 안에서 5-0 nylon (P-1, Johnson-Johnson, USA)을 실리콘관 옆에 대고 8-0 vicryl (TG140-8, Johnson-Johnson, USA)을 이용하여 아메드관 결찰술을 시행하였다. 이때 사용한 5-0 nylon은 수술 후 필요에 따라 제거할 수 있도록 일부를 결막 밖으로 노출시켜두었다. 이들은 수술 후 평균 6.5일에 모두 제거하였으며 특별한 문제는 발생하지 않았다.

수술 후 1% atropine sulfate (Ocutropine[®], Samil, Seoul, Korea) 점안약을 3일간 사용하였으며, 0.3% ofloxacin (Ocuflax[®], Samil, Seoul, Korea)과 0.12% prednisolone acetate (Ocupred[®], Samil, Seoul, Korea) 점안약을 1일 4회 점안으로 시작하여 3개월간에 걸쳐 점차 용량을 줄여 사용하였다.

의무 기록을 통해 성별, 연령, 전신 질환, 녹내장 유병 여부 및 기간, 녹내장 수술 과거력, 녹내장 종류, 수술 전 안압, 수술 전 녹내장 약제 수 등 여러 수술 전 인자들을 수집하였다. 수술 후 1일, 1주일, 2주일, 1개월, 이후 6개월까지 월 간격으로 시력, 안압, 사용 중인 녹내장 약제 수, 안구 지압 시행 여부 및 시기, 합병증 여부 등 의무 기록을 확인하였고 수술 후 1년째부터 5년간은 1년 단위로 확인하여 정보를 수집하였다. 안압의 측정은 골드만 압평안압계를 사용하여 2회 측정된 평균을 사용하였으며, 안구 지압을 시행하는 환자의 경우는 안구 지압을 시행하기 이전의 안압을 기록하였다.

아메드방수유출장치삽입술의 최종 관찰 시 성공의 정의는 녹내장 약제의 사용 여부 및 개수에 상관없이 안압이 6-21 mmHg로 유지되는 경우로, 실패는 안압이 5 mmHg 이하, 22 mmHg 이상인 경우, 두 줄 이상의 시력감소가 나타난 경우, 심각한 합병증으로 수술적 조치가 필요하거나, 녹내장 약제의 사용에도 불구하고 안압 조절이 불가능하여 추가적인 녹내장 수술을 시행한 경우로 정의하였다.

본 연구에서는 고안압기를 수술 후 6개월 이내에 외래 방문 시 2회 연속 안압이 22 mmHg 이상으로 상승한 경우로 정의하였고, 이 중 3주 이내에 안압이 26 mmHg 이상으로 비교적 급격하게 증가한 경우 안구 지압을 시행하였다. 안구 지압은 손가락이나 손바닥을 이용해 눈을 감은 상태에서 안검 위로 각막의 중앙부에 중등도의 압력을 가하는 방식을 사용하였고 협조가 가능한 환자의 경우 스스로 안구

지압을 시행하도록 하였다. 안구 지압은 중간에 5초의 간격을 두고 10초간 3회씩, 1일 3회 시행하도록 하였다. 안구 지압 후 녹내장 약제를 사용하지 않고 안압이 15 mmHg 미만으로 떨어진 경우, 2회 또는 3회 이상의 안구 지압에도 안압 하강 효과가 없는 경우, 합병증이 발생한 경우 안구 지압을 중단하였으며, 수술 6개월 후 시점에서 안압이 21 mmHg 이하로 유지되는 경우에도 안구 지압을 중단하였다.

안구 지압의 결과는 성공과 실패로 나누었는데, 성공은 필요 시 녹내장 약제를 사용하면서 안구 지압으로 안압이 6-21 mmHg 이내로 계속 유지되는 경우로 정의하였다. 시력이 0.1 미만으로 통증조절을 목표로 수술한 경우에는 안구 지압 이후 통증이 없고 안압이 30 mmHg 이하이면서 안구 지압 시행 전 안압에 비하여 30% 이상 안압이 감소한 경우를 성공으로 정의하였다. 안구 지압의 실패는 지압을 시행하며 외래로 추적 관찰하는 상태에서 2회 이상 연속으로 위의 성공 기준을 충족시키지 못하는 경우와 안구 지압 이후 새로운 합병증이 발생한 경우로 정의하였다.

결과의 분석에는 SPSS (version 12.0K, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 사용하였고 수술 전 인자와 고안압기 발생 및 안구 지압과의 관련성 분석은 independent *t*-test 및 Chi-square test를 시행하고, 이상에서 유의수준이 0.05 이하인 변수들을 logistic regression analysis로써 다변량 분석을 시행하였다. 고안압기 발생 여부 혹은 안구 지압의 결과와 최종 수술 결과와의 관련성 분석에는 각각 Chi-square test, Fisher's exact test를 사용하였다. 수술 후 고안압기가 나타난 군과 그렇지 않은 군 간의 안압 및 녹내장 약제 수의 비교, 안구 지압을 시행한 군과 시행하지 않은 두 군 간의 안압 및 녹내장 약제 수의 비교에는 independent *t*-test를 실시하였다. 수술의 누적 성공률은

Kaplan-Meier 생존 분석을 이용해 분석하였다.

결 과

이 연구의 대상은 아메드방수유출장치삽입술을 받은 131명 131안이었고, 평균 나이는 54.7세였으며, 남자가 94명(71.8%), 여자는 37명(28.2%)이었다. 당뇨병과 고혈압이 있는 환자는 각각 53명(40.5%), 32명(24.4%)이었다. 평균 경과 관찰 기간은 34.0개월이었다. 평균 녹내장 유병 기간은 3.0년이었고, 녹내장 수술력(Nd-YAG 레이저홍채 절개술, 모양체광응고술 포함)이 있는 경우는 30안(22.9%)이었다. 녹내장 종류로는 신생혈관 녹내장이 60안(45.8%),

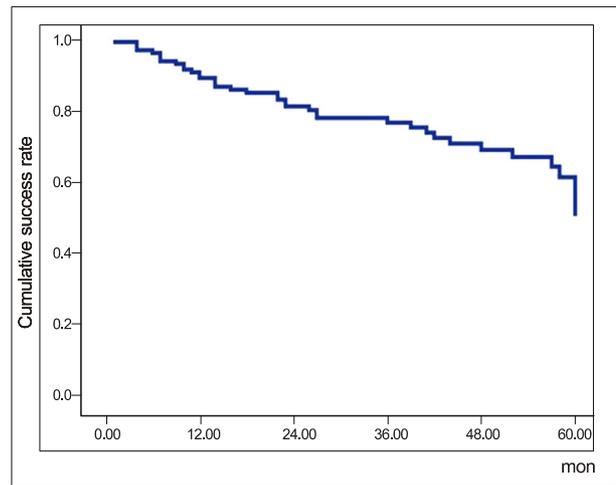


Figure 1. Kaplan-Meier survival curve: Cumulative success after Ahmed glaucoma valve implant surgery. Success: 5 mm Hg < IOP < 22 mmHg (with or without anti-glaucoma medication). Success rates are 96.2% at 6 month, 90.2% at 1 year, 81.3% at 2 years, 78.4% at 3 years after surgery.

Table 1. Baseline characteristics of subjects

No. of patients (No. of eyes)	131 (131)
Age (mean ± SD, yr)	54.7 ± 12.2
Male (eyes, %)	94 (71.8)
Female (eyes, %)	37 (28.2)
Diabetes mellitus (eyes, %)	53 (40.5)
Systemic hypertension (eyes, %)	32 (24.4)
Duration of glaucoma (mean ± SD, yr)	3.0 ± 5.3
Previous glaucoma surgery (eyes, %)	30 (22.9)
Follow-up (mean ± SD, mon) (range)	34.0 ± 18.7 (1-60)
Type of glaucoma (%)	
Neovascular glaucoma	60 (45.8)
Secondary glaucoma	40 (30.5)
Failed filtering surgery	14 (10.7)
Primary open-angle glaucoma	15 (11.5)
Primary angle-closure glaucoma	2 (1.5)
Preoperative intraocular pressure (mean ± SD, mmHg)	35.7 ± 13.9
No. of glaucoma medication (mean ± SD)	3.3 ± 1.1

이차성 녹내장이 40안(30.5%)으로 많은 부분을 차지하였다. 수술 전 평균 안압은 35.7 mmHg였고 평균 녹내장 약제 수는 3.3개였다(Table 1).

아메드방수유출장치삽입술 후 6개월의 성공률은 96.2%였

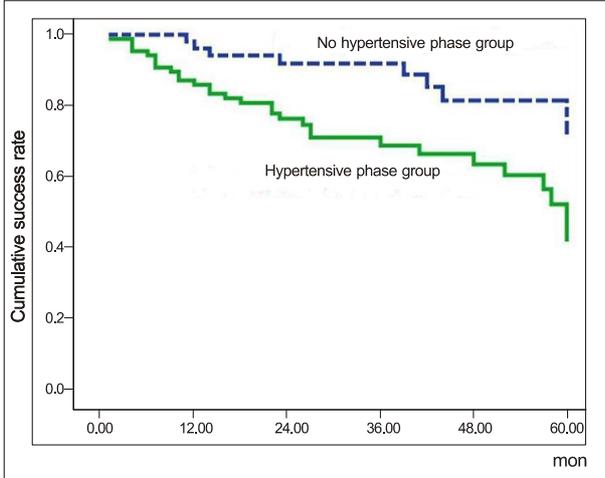


Figure 2. Kaplan-Meier survival curve: Comparison of cumulative success after Ahmed glaucoma valve implant surgery between the group with hypertensive phase and without hypertensive phase. Success: 5 mm Hg < IOP < 22 mmHg (with or without anti-glaucoma medication). Cumulative survival in the group with hypertensive phase: 85.1% at 12 month, 75.0% at 24 month, 69.5% at 36 month postoperatively. Cumulative survival in the group without hypertensive phase was 95.9% at 12 month, 91.4% at 24 month, 88.2% at 36 months. The difference between the 2 groups was statistically significant ($p = 0.007$, log rank test).

으며, 1년, 2년, 3년 성공률은 각각 90.2%, 81.3%, 78.4%였다(Fig. 1). 고안압기는 82안(62.6%)에서 발생하였으며 평균 발생 시기는 3.3주였다. 고안압기가 발생한 군의 누적 성공률은 1년에 85.1%, 2년에 75.0%, 3년에 69.5%였고 고안압기가 발생하지 않은 군에서는 1년에 95.9%, 2년에 91.4%, 3년에 88.2%로 누적성공률은 고안압기가 발생한 군에서 통계적으로 유의하게 낮았다(Fig. 2, $p=0.007$, log rank test).

고안압기 발생과 수술 전 인자들의 관련성을 분석하였다. 단변량 분석에서는 남성, 당뇨병 환자, 신생혈관 녹내장 환자, 수술 전 안압이 높았던 환자에서 고안압기가 더 많이 발생하는 것으로 나타났다($p<0.05$, Table 2). 이들을 이용하여 다시 다변량 분석을 시행한 결과 남성 성별과 수술 전 안압이 높았던 경우에서만 고안압기의 발생위험이 유의하게 더 높은 것으로 나타났다. 고안압기 발생위험은 여성에 비해 남성에서 3.18배(95% CI=1.35-7.49) 높게 나타났고 수술 전 안압의 경우 1 mmHg씩 높아질 때마다 1.03배 높아지는 것으로 나타났다. 한편, 고안압기 발생위험은 당뇨병이 있는 환자에서는 당뇨병이 없는 환자에 비해 1.92배 높았고, 신생혈관 녹내장 환자에서는 다른 녹내장환자에 비해 2.05배 높았으나 이 두 변수에 의한 차이는 통계적으로 유의한 수준에는 도달하지 못하였다(Table 3).

고안압기가 발생한 군과 발생하지 않은 군의 수술 후 안압 및 녹내장 약제 수의 경과를 비교하였다. 고안압기가 발생한 군에서 발생하지 않은 군에 비해 수술 1일 후부터 1년 시점까지 통계적으로 유의하게 안압이 높게 측정되었다. 그

Table 2. Comparison of baseline characteristics of the subjects between the groups with and without hypertensive phase

Variables	Hypertensive phase (n = 82)	No hypertensive phase (n = 49)	p-value
Age (mean ± SD, yr)	54.4 ± 13.2	52.3 ± 17.1	0.448*
Sex (eyes, %)			0.017†
Male	65 (79.3)	29 (59.2)	
Female	17 (20.7)	20 (40.8)	
Systemic disease (eyes, %)			
Diabetes mellitus	40 (48.8)	12 (24.5)	0.009†
Systemic hypertension	25 (30.5)	7 (14.3)	0.057†
Glaucoma surgery history (eyes, %)	15 (18.3)	15 (30.6)	0.133†
Duration of glaucoma (mean ± SD, yr)	3.8 ± 5.7	2.5 ± 5.1	0.180*
Type of glaucoma			
Neovascular glaucoma‡	47 (78.3)	13 (22.7)	0.001‡
Secondary glaucoma	21 (52.5)	19 (47.5)	
Failed glaucoma surgery	5 (35.7)	9 (64.3)	
Primary open angle glaucoma	9 (60.0)	6 (40.0)	
Primary angle closure glaucoma	0 (0.0)	2 (100.0)	
Preoperative IOP (mean ± SD, mmHg)	38.3 ± 14.4	31.4 ± 12.1	0.006*
No. of glaucoma medication (mean ± SD)	3.3 ± 1.1	3.4 ± 1.2	0.672*

*Independent T-test; †Chi-square test; ‡Neovascular glaucoma developed hypertensive phase more frequently compared to the other types of glaucomas (Chi-square test, $p = 0.001$).

Table 3. Results of logistic analysis on the variables of the development of hypertensive phase

Variables	N	Multivariate	
		Odds ratio (95% CI)	p-value
Sex			
Female	37	1.00	
Male	94	3.18 (1.35-7.49)	0.008
Diabetes mellitus			
Non-DM	79	1.00	
DM patient	52	1.92 (0.65-5.64)	0.235
Glaucoma			
Others	71	1.00	
Neovascular glaucoma	60	2.05 (0.69-6.11)	0.195
Preoperative IOP		1.03 (1.00-1.06)*	0.048

CI = confidence interval.

*Odds ratio when intraocular pressure rise by 1 mmHg.

Table 4. Comparison of baseline characteristics of the subjects between massage group and no massage group

Variables	Massge group (n = 30)	No massage group (n = 52)	p-value
Age (mean ± SD, yr)	51.3 ± 12.8	56.1 ± 13.1	0.107*
Sex (eyes, %)			0.580†
Male	25 (83.3)	40 (76.9)	
Female	5 (16.7)	12 (23.1)	
Systemic disease (eyes, %)			
DM	19 (63.3)	32 (61.5)	0.066†
Hypertension	11 (36.7)	14 (26.9)	0.456†
Glaucoma surgery History (eyes, %)	4 (13.3)	11 (21.2)	0.555†
Duration of glaucoma (mean ± SD, yr)	2.6 ± 4.1	2.5 ± 5.6	0.953*
Preoperative IOP (mean ± SD, mmHg)	37.2 ± 15.1	38.9 ± 14.1	0.607*
No. of glaucoma medication (mean ± SD)	3.5 ± 0.9	3.3 ± 1.2	0.310*

*Independent T-test; †Chi-square test.

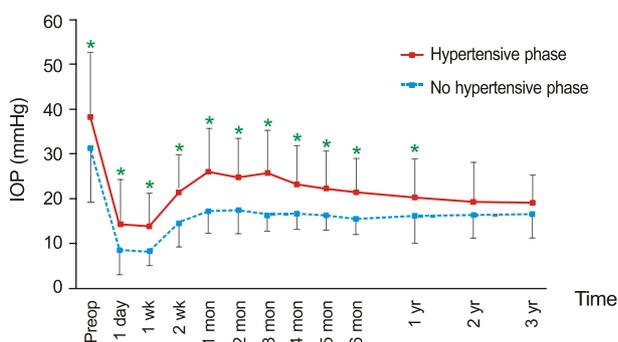


Figure 3. Changes in intraocular pressure in the groups with and without hypertensive phase. *Significantly higher IOP between 2 groups ($p < 0.05$, independent T-test).

이후에는 고안압기가 발생한 군에서 안압이 더 높게 관찰 되는 하였으나 고안압기가 발생하지 않은 군과 통계적인 차이는 보이지 않았다(Fig. 3). 녹내장 약제 수는 수술 후 2개월에서 1년까지는 고안압기가 나타난 군에서 통계적으로 유의하게 더 많이 사용되었지만 이외의 기간에서는 유의한 차이는 보이지 않았다(Fig. 4).

고안압기가 발생한 군 중 초기에 안압이 높게 상승한 30

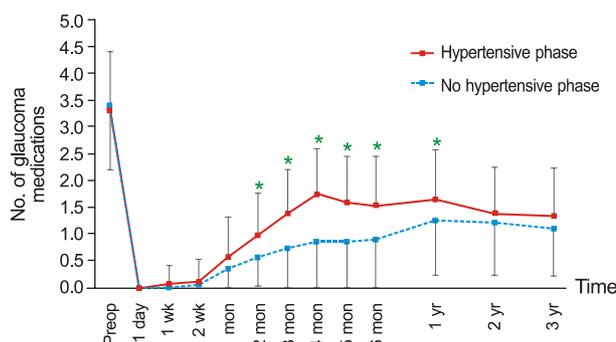


Figure 4. Change in the number of glaucoma medications in the groups with and without hypertensive phase. *Significantly higher number of medication between 2 groups ($p < 0.05$, independent T-test).

안에서 안구 지압을 시행하였다. 평균 안구 지압 시작 시기는 27일이었다. 고안압기가 발생한 82안을 안구 지압을 시행한 군과 시행하지 않은 군으로 나누어 성별, 연령, 전신 질환, 녹내장 유병 여부 및 기간, 녹내장 수술 과거력, 녹내장 종류, 수술 전 안압, 수술 전 녹내장 약제 수 등 여러 가지 수술 전 임상인자를 비교하였으나 통계적으로 의미 있는 차이는 없었다(Table 4). 안구 지압을 시행한 군과 안구

지압을 시행하지 않은 군의 수술 후 안압 경과와 녹내장 약제 수의 변화를 비교하였는데, 안구 지압을 시행한 군에서 수술 다음날부터 수술 후 2개월까지 안압이 통계적으로 의미 있게 높았으나 이후에는 차이가 없었다(Fig. 5). 수술 후 사용된 녹내장 약제의 수는 수술 후 경과 관찰 전 기간에

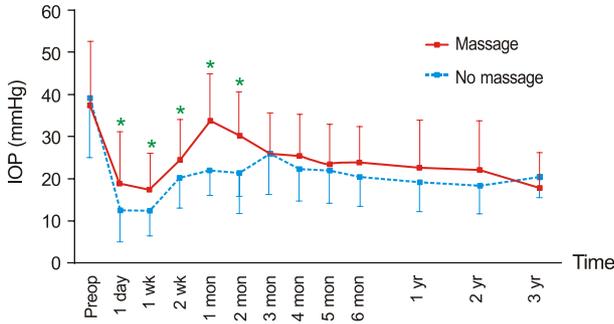


Figure 5. Change in intraocular pressure in the groups with and without ocular massage. *Significantly higher intraocular pressure between 2 groups ($p < 0.05$, independent T -test).

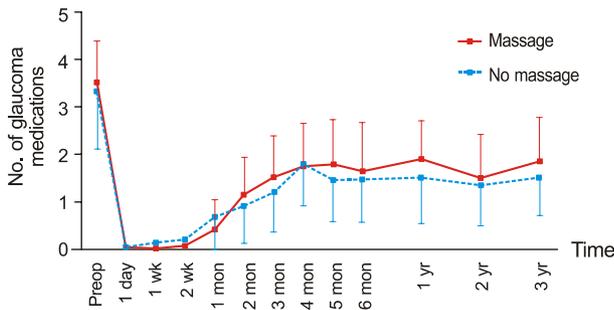


Figure 6. Change in the number of glaucoma medication in the groups with and without ocular massage. There is no significant difference between two groups at all the time points.

걸쳐 두 군 간에 유의한 차이가 없었다(Fig. 6).

평균 고안압기 발생 시기가 3.3주이고 안구 지압을 시행한 평균 시작 시기가 27일이었기 때문에 아메드방수유출장치 삽입술 후 1개월 시점의 안압과 비교한 2개월 이후의 안압 변화량을 안구 지압을 시행한 군과 시행하지 않은 군으로 나누어 비교하였다. 안구 지압을 시행한 군에서는 수술 후 1개월에 비해 2개월부터 3년까지 안압이 하강하는 경로를 보였으나 안구 지압을 시행하지 않은 군에서는 3개월, 4개월, 5개월에는 수술 후 1개월에 비해 안압이 증가한 것으로 나타났다. 수술 후 1개월째에 대한 안압 하강 정도는 안구 지압을 시행한 군에서 시행하지 않은 군에 비해 수술 후 6개월, 1년, 2년, 3년에 통계적으로 유의하게 더 크게 나타났다(Fig. 7). 안구 지압의 결과는 성공과 실패로 나누어 보았을 때 성공은 14안(46.7%), 실패는 16안(53.3%)으로 나타났다. 안구 지압으로 안압 조절에 실패한 군에서 이전에 녹내장 수술을 받은 기왕력이 있는 눈이 2안 있었으나,

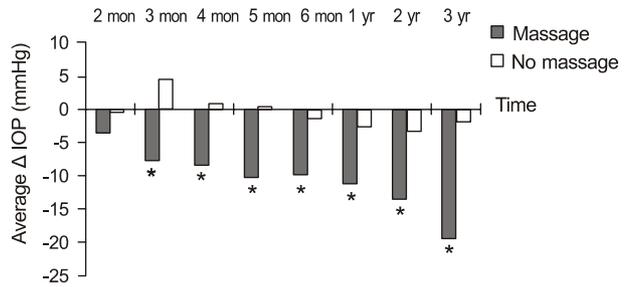


Figure 7. The change in intraocular pressure from 1 month after surgery (reference IOP at the beginning of the ocular massage) in the groups with and without ocular massage. *Significantly greater change in intraocular pressure in massage group ($p < 0.05$, independent T -test).

Table 5. Comparison of baseline characteristics and final surgical outcome between successful massage group and massage failure group

Variables	Massage success (n = 14)	Massage failure (n = 16)	p-value
Age (mean±SD, yr)	52.3 ± 14.4	50.4 ± 11.7	0.692*
Sex (eyes, %)			0.642†
Male	11 (78.6)	14 (87.5)	
Female	3 (21.4)	2 (12.5)	
Systemic disease (eyes, %)			
DM	9 (64.3)	10 (62.5)	1.000†
Hypertension	5 (35.7)	6 (37.5)	0.707†
Glaucoma surgery history (eyes, %)	0 (0.0%)	2 (100%)	-
Duration of glaucoma (mean ± SD, yr)	3.6 ± 5.4	1.7 ± 2.3	0.207*
Preoperative IOP (mean ± SD, mmHg)	34.1 ± 9.7	39.9 ± 18.5	0.297*
No. of glaucoma medication (mean ± SD)	3.4 ± 1.1	3.6 ± 0.7	0.692*
Final outcome of operation (eyes, %)			0.072‡
Success	11 (78.6%)	7 (43.7%)	
Failure§	3 (22.4%)	9 (56.3%)	

Failure from complications: 2 hyphema and 1 epithelial defect.

*Independent T -test; †Chi-square test; ‡Fisher's exact test; §Failure from poor IOP control: 9 cases (30%).

안구 지압으로 안압 조절에 성공한 눈에서는 녹내장 수술의 기왕력이 없었다. 그 외에 안구 지압의 성공군과 실패군에서 성별, 연령, 전신 질환, 녹내장 유병 여부 및 기간, 녹내장 수술 과거력, 녹내장 종류, 수술 전 안압, 수술 전 녹내장 약제 수 등 여러 가지 수술 전 인자를 비교하여 보았으나 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 발견할 수 없었다. 한편, 안구 지압에 의해 안압 조절을 성공한 경우는 방수유출장치삽입술의 최종 성공률이 78.6%로, 안구 지압으로 안압이 조절되지 않았던 군의 최종 성공률 43.7%에 비하여 더 높게 나타나는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다($p=0.072$, Table 5).

고 찰

방수유출장치는 도관을 이용하여 전방에서부터 안구 적도부 후방의 테논낭 밑에 위치시킨 저류부까지 방수의 통로를 만들어 좁으로써 방수를 안구 밖으로 유출시켜 안압을 조절하는 장치이다. 이는 포도막염이나 외상으로 인한 이차성 녹내장, 신생혈관 녹내장, 이전의 고식적 여과수술에 실패한 녹내장 등을 포함한 난치성 녹내장의 치료에 사용되고 있다. 난치성 녹내장에서 방수유출장치삽입술의 1년 성공률은 보고에 따라 71-90.6%로 다양하게 나타나고 있다.^{13,19-21} 이번 연구의 1년 성공률은 90.2%로 나타났다.

고안압기는 방수유출장치삽입술 후 3개월 혹은 6개월 이내에 일시적으로 안압이 상승하는 기간을 말하는 것으로 Molteno 장치, Krupin 장치, 아메드방수유출장치 등의 수술 후 발생한 것이 보고되었다.^{10-13,21-24} 이번 연구에서 사용한 아메드방수유출장치삽입술 후 발생한 고안압기에 대한 보고로, Wu et al¹²과 Ayyala et al¹³은 수술 후 6개월 이내에 안압이 22 mmHg 이상 상승하는 경우를 고안압기로 보았고 각각 63%와 82%에서 발생하였다고 하였다. Nouri-Mahdavi and Caprioli¹¹와 McIlraith et al²⁵은 아메드방수유출장치삽입술 후 3개월 이내에 안압이 22 mmHg 이상으로 상승하는 경우를 고안압기로 정의하였으며 56%와 38%의 발생률을 보였다고 하였다. 본 연구에서는 수술 후 6개월 이내에 안압이 22 mmHg 이상으로 높아지는 경우를 고안압기로 정의하였고 그 결과 62.6%에서 고안압기가 발생하는 것으로 나타났으며 평균 발생 시기는 3.3 주였다.

이번 연구에서는 고안압기 발생과 통계적인 연관성을 가지는 수술 전 인자를 찾아보았는데, 단변량 분석에서는 남성, 당뇨병 환자, 신생혈관 녹내장 환자, 수술 전 안압이 높았던 환자에서 고안압기가 더 많이 발생하는 것으로 나타났다. 이들 변수를 다변량 분석으로 검사한 결과 성별과 수

술 전 안압에서만 유의한 차이를 나타내어 남성은 여성에 비하여 3.18배 고안압기의 발생위험이 높았고, 수술 전 안압이 1 mmHg 높아질 때마다 고안압기의 발생위험은 1.03배로 유의하게 상승하는 것으로 나타났다. 반면, 당뇨병을 앓고 있는 경우, 그리고 다른 녹내장에 비하여 신생혈관 녹내장에서 더 높은 발생률을 나타내기는 하였으나 이는 통계적으로 유의하지는 않았다. 따라서 이런 남성 성별, 수술 전 높은 안압 등의 고위험인자를 가지는 환자에서 아메드방수유출장치삽입술을 시행할 때 고안압기의 발생에 대한 주의가 필요할 것으로 생각되며 비록 다변량 분석 결과 통계적으로 유의한 결과를 보이지는 않았지만 당뇨병 환자, 신생혈관 녹내장 환자에서도 고안압기의 발생위험성이 높을 개연성이 있다.

이전의 보고들에서 고안압기는 단순한 일시적인 안압 상승 기간의 의미 이상이며 아메드방수유출장치삽입술의 최종 성공 여부에 영향을 미치는 인자로 작용한다고 하였고^{11,24} 본 연구에서도 역시 고안압기가 발생한 군에서 수술 성공률이 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 이번 연구에서 고안압기가 발생한 군과 발생하지 않은 군의 안압 및 녹내장 약제 수를 비교하였을 때, 안압의 경우 고안압기가 발생한 군에서 발생하지 않은 군에 비해 1년까지 통계적으로 유의하게 높게 측정되다가 그 이후 두 군 간에 통계적인 차이를 보이지 않았고 녹내장 약제 수의 경우에도 수술 후 2개월에서 1년까지 통계적으로 의미 있게 많이 나타났지만 그 이후에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 이를 통해 볼 때 고안압기가 발생한 군에서 수술 후 초기에 적극적인 안압의 관리가 필요하며, 수술 후 약 1년 정도의 기간동안 안압을 조절해줄 수 있으면, 그 이후에는 안압이 스스로 안정화될 것을 기대할 수 있을 것으로 보인다.

이러한 고안압기의 치료방법으로써 베타차단제, 스테로이드의 사용과 함께 안구 지압이 이용될 수 있다. McIlraith et al²⁵은 아메드방수유출장치삽입술 후 고안압기가 발생한 모든 눈에 안구 지압을 시행하여 안구 지압을 시행한 군과 시행하지 않은 군에서 1년째 경과 관찰 시 녹내장 약제 수의 차이를 보이지 않으면서 안압이 통계적으로 의미있는 차이를 보이지 않아 안구 지압이 고안압기에 대한 효과적인 치료라고 보고하였다. 하지만 이 연구는 대상군의 수가 적고 고안압기가 발생한 모든 안에서 안구 지압을 시행하여 그 결과를 고안압기가 발생하지 않은 군과 비교했기 때문에 고안압기가 발생한 눈에서의 안구 지압 효과를 직접적으로 대변하지는 못할 것으로 보인다. 이번 연구에서는 고안압기가 발생한 눈에서 안구 지압을 실시한 군과 실시하지 않은 군을 비교하여 보았는데, 안구 지압을 성공한 경우와 실패한 경우로 나누어 분석하였다. 성공은 필요 시 녹

내장 약제를 사용하면서 안구 지압으로 안압이 6-21 mmHg 이내로 계속 유지되는 경우로 정의하였는데 임상적으로 유용한 시력을 나타내지 않는 눈에서는 통증 등의 증상을 호전할 목적으로 하여 적극적으로 안압을 조절하려는 노력을 하지 않았기 때문에 지압 후 통증 없이 안압이 30 mmHg 이하로 유지되면서 지압 전 안압보다 30% 이상 감소한 경우로 정의하였다. 안구 지압으로 안압 조절에 성공한 경우는 수술의 최종 성공률이 78.6%로 안구 지압으로 안압 조절이 실패한 경우의 최종성공률 43.7%보다 더 높게 나타났으나, 안구 지압의 성공 여부와 수술의 최종 성공률 간의 통계적인 유의성은 보이지 않았다($p=0.072$). 따라서 고안압기가 발생한 눈에서 수술 후 1년까지 안구 지압을 포함한 모든 방법을 동원하여 안압을 조절하여 줄 경우, 최소한 일부의 환자에서는 방수유출장치삽입술 후 초기 안압 상승으로 인한 수술의 실패를 막을 수 있을 것으로 보인다.

안구 지압과 같은 임상경과에 도움이 될 수 있는 처치의 효과를 판단하기 위해서는 동일한 조건의 대조군을 설정해야 하지만 임상연구에서는 윤리적 문제로 이러한 시술을 하지 않은 대조군을 설정하기 어려운 제한점이 있다. 본 연구에서는 고안압기가 발생한 군 중 비교적 빠른 시기에 안압이 26 mmHg 이상으로 급격히 상승한 30안에서 안구 지압을 시행하였으며 그 결과를 상대적으로 느리고 완만하게 안압이 상승하여 안구 지압을 시행하지 않은 나머지의 고안압기군과 비교하였다. 평균 고안압기 발생 시기가 3.3주이고 안구 지압을 시행한 평균 시작 시기가 27일이었기 때문에 아메드방수유출장치삽입술 후 1개월 시점의 안압과 그 이후의 안압 변화량을 분석하였다. 안구 지압을 시행한 군에서 수술 후 경과 관찰 전 기간에 걸쳐 수술 후 1개월째에 비해 안압이 감소하는 결과를 보였으며 2개월째 10.4%, 3개월째 23.3%, 4개월째 24.9%, 5개월째 30.8%, 6개월째 29.6%의 안압 강하를 나타냈다. 안구 지압을 시행하지 않은 군에서는 2개월째 1.7%의 안압 강하를 보였으나 3개월, 4개월, 5개월째에는 수술 후 1개월째에 비해 안압이 증가하는 결과를 보이다가 6개월째 6.0%의 안압 강하 소견을 보여 안구 지압을 시행한 군에서 유의하게 안압의 감소가 더 큰 것으로 나타났다. 또한 이런 안압 하강의 정도는 고안압기를 지난 수술 후 1년에서 3년까지의 기간에도 계속 크게 유지되어, 수술 후 1개월과 2개월째에는 안구 지압군에서 안압이 높았지만, 수술 후 3개월에서 3년까지의 기간에는 두 군 간에 통계적으로 의미 있는 안압 차이를 나타내지 않았다. 안구 지압군에서 수술 후 1개월 시점 이후 2개월, 3개월째 안압이 감소하는 경과를 보이는 데 반해 안구 지압을 시행하지 않은 군에서는 안압이 상승하는 경과를 보임으로써 두 군 간의 안압 경과 차이를 대조된다(Fig. 5, 6).

녹내장 약제 수는 수술 후 전 기간에 걸쳐 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 이상을 종합할 때, 비록 동일한 조건에서 비교를 할 수 없어 정확한 효과를 판단하기에 어려움이 있으나 안구 지압을 통해 녹내장 약제를 추가적으로 사용하지 않고도 안구 지압을 시행하지 않은 군에 비해 안압을 효과적으로 조절할 수 있었다.

안구 지압의 성공 여부와 통계적으로 유의한 연관성을 갖는 수술 전 임상인자는 찾을 수 없었다. 임상적으로 안구 지압 후 불과 몇 시간 만에 안압이 안구 지압을 시행하기 이전의 수준으로 되돌아 오는 경우도 있으나 실제 임상에서 많은 환자에게 대해 안구 지압을 시행하면 즉시 안압이 큰 폭으로 떨어지는 점을 감안하면 안구 지압은 최소한 일시적으로라도 안압을 하강시킬 수 있으며, 이번 연구에서 각 시기별 안압의 측정은 안구 지압을 시행하기 이전의 안압을 측정했기 때문에 안구 지압이 안압을 일시적으로 내렸다고 생각하기 어렵다. 또한 안압이 일시적으로 내려간다고 하더라도 아메드방수유출장치삽입술을 시행 받을 만큼 심각하게 높은 안압을 나타내는 난치성 녹내장 환자에서 안구 지압 후 비록 상대적으로 짧은 기간 동안이라도 안압을 일정 수준 이하로 낮춰줄 수 있다면 시신경과 신경절세포에 주어지는 물리적인 스트레스를 경감시키고 혈액 순환에 도움을 줄 수 있을 것으로 보이며, 이는 지속적으로 높은 안압에 노출되어 있는 경우에 비하여 시신경 보호에 유리하게 작용할 수 있을 것이다.

아메드방수유출장치삽입술 후 안구 지압을 시행할 때 발생 가능한 합병증으로는 각막 손상, 저안압, 전방 소실, 결막봉합부위의 방수 누출, 전방출혈, 실리콘관-홍채접촉, 각막-수정체 접촉 등이 있으나 본 연구에서는 각막 미란이 1안에서, 전방출혈이 2안에서 발생하였으나 안구 지압을 중단한 후 수 일 내에 호전되었다.

본 연구의 제한점은 후향적 연구로 안구 지압을 시행한 군과 시행하지 않은 군이 동일한 조건으로 분류되지 않았다는 것이다. 따라서 안구 지압의 효과를 객관적으로 확인하기 위해서는 비록 대조군의 설정에 윤리적인 문제를 수반하기 때문에 어려움이 있기는 하지만, 무작위적으로 안구 지압을 시행하여 시신경의 변화나 시야의 변화를 장기적으로 관찰하는 전향적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

결론적으로 안구 지압은 아메드방수유출장치삽입술 후 많은 환자에서 발생하는 고안압기에 대한 치료로 이용될 수 있으며, 최소한 일부의 환자에서 수술 후 초기의 고안압기 동안 높은 안압에 의한 추가적인 녹내장성 손상의 예방을 위한 치료로 효과가 있을 것으로 보인다.

참고문헌

- 1) Molteno ACB. New implant for drainage in glaucoma: clinical trial. *Br J Ophthalmol* 1969;53:606-15.
- 2) Schocket SS, Lakhanpal V, Richards RD. Anterior chamber tube shunt to an encircling band in the treatment of neovascular glaucoma. *Ophthalmology* 1982;89:1188-94.
- 3) Lloyd MA, Baerveldt G, Heuer DK, et al. Initial clinical experience with the baerveldt implant in complicated glaucomas. *Ophthalmology* 1994;101:640-50.
- 4) Ahn BH, Kim CS, Kim YB. Use of e-PTFE membrane for glaucoma drainage surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 1990;31:603-14.
- 5) Coleman AL, Hill R, Wilson MR, et al. Initial clinical experience with the Ahmed Glaucoma Valve implant. *Am J Ophthalmol* 1995;120:23-31.
- 6) Krupin T, Podos SM, Becker B, Newkirk JB. Valve implants in filtering surgery. *Am J Ophthalmol* 1976;81:232-5.
- 7) Joseph NH, Sherwood MB, Trantas G, et al. A one-piece drainage system for glaucoma surgery. *Trans Ophthalmol Soc U K* 1986;105:657-64.
- 8) White TC. Clinical results of glaucoma surgery using the White glaucoma pump shunt. *Ann Ophthalmol* 1992;24:365-73.
- 9) Prata JA Jr, Mermoud A, LaBree L, Minckler DS. In vitro and in vivo flow characteristics of glaucoma drainage implants. *Ophthalmology* 1995;102:894-904.
- 10) Molteno TE, Dempster AG. Methods of controlling bleb fibrosis around drainage implants. In: Mills KB, ed. *AHMED GLAUCOMA VALVE 1007 Fourth International Symposium of the Northern Eye Institute*, 1st ed. Vol. 136. Manchester, UK: Pergamon Press, 1988;192-211.
- 11) Nouri-Mahdavi K, Caprioli J. Evaluation of the hypertensive phase after insertion of the Ahmed Glaucoma Valve. *Am J Ophthalmol* 2003;136:1001-8.
- 12) Wu SC, Huang SC, Lin KK. Clinical experience with the Ahmed glaucoma valve implant in complicated glaucoma. *Chang Gung Med J* 2003;26:904-10.
- 13) Ayyala RS, Zurakowski D, Smith JA, et al. A clinical study of the Ahmed glaucoma valve implant in advanced glaucoma. *Ophthalmology* 1998;105:1968-76.
- 14) Buys YM, Trope GE. Massage: technique and complications. In: Trope GE, eds. *Glaucoma Surgery*. New York, NY: Taylor and Francis, 2005;139-44.
- 15) Wieland M, Spaeth GL. Use of digital compression following glaucoma surgery. *Ophthalmic Surg* 1988;19:350-2.
- 16) Lerner SF, Parrish RK. Early postoperative trabeculectomy management: days 2-21. In: Lerner SF, Parrish RK. *Glaucoma Surgery*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2003;63-75.
- 17) Morgan KS, Black B, Ellis FD, Helveston EM. Treatment of congenital glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1981;92:799-803.
- 18) deLuise VP, Anderson DR. Primary infantile glaucoma (congenital glaucoma). *Surv Ophthalmol* 1983;28:1-19.
- 19) Lee YW, Yim JH, Lee SB, Kim CS. The factors associated with the success of Ahmed glaucoma valve implantation. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:1509-17.
- 20) Englert JA, Freedman SF, Cox TA. The Ahmed valve in refractory pediatric glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1999;127:34-42.
- 21) Huang MC, Netland PA, Coleman AL, et al. Intermediate-term clinical experience with the Ahmed Glaucoma Valve implant. *Am J Ophthalmol* 1999;127:27-33.
- 22) Fellenbaum PS, Almeida AR, Minckler DS, et al. Krupin disk implantation for complicated glaucomas. *Ophthalmology* 1994;101:1178-82.
- 23) Lieberman MF, Ewing RH. Drainage implant surgery for refractory glaucoma. *Int Ophthalmol Clin* 1990;30:198-208.
- 24) Ayyala RS, Zurakowski D, Monshizadeh R, et al. Comparison of double-plate Molteno and Ahmed glaucoma valve in patients with advanced uncontrolled glaucoma. *Ophthalmic Surg Lasers* 2002;33:94-101.
- 25) McIlraith I, Buys Y, Campbell RJ, Trope GE. Ocular massage for intraocular pressure control after Ahmed valve insertion. *Can J Ophthalmol* 2008;43:48-52.

=ABSTRACT=

Effects of Digital Ocular Massage in Patients in a Hypertensive Phase after Ahmed Glaucoma Valve Implantation

Ki Yup Nam, MD¹, Jong Eun Lee, MD¹, Chang Sik Kim, MD, PhD^{1,2}

*Department of Ophthalmology, Chungnam National University College of Medicine¹, Daejeon, Korea
Research Institute for Medical Science, Chungnam National University², Daejeon, Korea*

Purpose: To evaluate the course of the hypertensive phase (HP) after Ahmed glaucoma valve (AGV) implantation and the effects of digital ocular massage.

Methods: A total of 131 eyes of 131 patients, who underwent AGV implantation surgery, were studied retrospectively. HP was defined as an IOP (intraocular pressure) ≥ 22 mm Hg within 6 months after surgery. Various clinical factors related to the occurrence of HP were analyzed. The HP group was compared to the non-HP group. Ocular massage was performed in patients showing acute elevation of IOP at a relatively early postoperative period, and the effects were compared with the non-massage group. The patients who received ocular massage were divided, based on its effects, and compared.

Results: HP developed in 62.6% of the patients after AGV surgery, and the success rate was significantly lower in the HP group. HP occurred more often in males and in patients with high IOP before surgery. HP developed in 82 eyes at 3.3 weeks after surgery in average. Ocular massage was performed in 30 eyes that showed acute IOP increase. The amount of IOP reduction, compared to 1 month after surgery, was greater in massage group than no massage group from 2 months to 3 years after surgery. Successful IOP control by ocular massage was observed in 14 eyes (46.7%), and the success rate was higher in these patients than the patients who showed no significant IOP reduction by ocular massage. But, the difference was not significant ($p = 0.072$).

Conclusions: HP is related to the final outcome of surgery. Digital ocular massage can be used as an effective method to control HP and prevent further glaucomatous damage.

J Korean Ophthalmol Soc 2011;52(3):315-324

Key Words: Ahmed glaucoma valve, Hypertensive phase, Ocular massage

Address reprint requests to **Chang Sik Kim, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Chungnam National University Hospital
#640 Daesa-dong, Jung-gu, Daejeon 301-721, Korea
Tel: 82-42-280-7604, Fax: 82-42-255-3745, E-mail: kcs61@cnu.ac.kr