

23게이지 무봉합 유리체절제술에서 술 후 저안압 예방을 위한 부분 액체공기교환술

구 면 · 손희진 · 이대영 · 남동훈

가천의과학대학교 안과학교실

목적: 23게이지 무봉합 유리체 절제술에서 술 후 저안압 예방을 위해 부분 액체공기교환술을 사용시 안정성과 효과를 분석하고자하였다.
대상과 방법: 본원에서 2007년 8월부터 2008년 2월까지 23게이지 무봉합 유리체절제술을 받고 추가 공막봉합 없이 술 후 저안압 예방을 위해 부분 액체공기교환술을 시행했던 환자 중 3개월 이상 추적 관찰이 가능하였던 49명 55안의 안압, 시력 변화와 수술 합병증을 분석하였다.

결과: 수술의 적응증은 당뇨망막병증 31안, 망막전막 9안, 유리체 혼탁 3안, 유리체 출혈 5안, 기타 7안이었다. 수술 직후 6 mmHg 미만의 저안압은 2안(3.6%)에서 발생하였고, 추가 공막봉합 없이 1주 이내에 정상 안압으로 회복되었다. 기타 합병증으로 맥락막박리 1안, 전방출혈 1안, 고안압이 2안에서 발생하였으나 추가 수술 없이 조절되었다. 백내장 수술을 동시에 시행 받은 38안 중 3안(7.9%)에서 인공수정체의 동공포획이 발생하였고, 11안(28.9%)에서 술 후 3개월 이내에 후낭 혼탁이 발생하였다. 안내염과 열공성 망막박리가 발생한 환자는 없었다. 술 후 최종 시력은 14안(25.5%)에서 20/40 이상의 시력을 보였다.

결론: 23게이지 무봉합 유리체절제술에서 부분 액체공기교환술은 공막절개창의 봉합 없이 술 후 저안압을 예방을 예방하는데 효과가 있다고 여겨지며, 백내장 수술을 동시에 시행했을 경우 발생할 수 있는 인공수정체 관련 합병증에 대해서는 몇 가지 기술적 보완을 통하여 극복할 수 있을 것으로 생각된다.

〈대한안과학회지 2009;50(3):359-364〉

무봉합 유리체절제술(Transconjunctival sutureless vitrectomy, TSV)은 기존의 20게이지 유리체절제술에 비해 수술시간과 회복기간이 빠르고 공막절개부위의 손상이 적어 술 후 염증반응 및 각막 난시가 적으며 환자의 불편감도 줄어들어 환자와 술자 모두에게 이로운 수술로 여겨진다.¹⁻⁵ 그러나 봉합을 하지 않음으로써 발생하는 술 후 저안압, 맥락막박리, 유리체감돈, 망막박리, 안내염 등 누출 관련 합병증이 보고되어 왔다.^{1,4}

무봉합 수술 후 공막절개창의 누출을 시사하는 저안압의 빈도는 25게이지 대규모 연구에서 5.8~20%로 높게 보고되었다.^{1,3,5-9} 또한 누출에 의한 심각한 합병증인 안내염의 빈도를 보고한 대규모 연구들은 무봉합 수술시 기존의 20게이지 수술보다 안내염의 빈도가 13~28배 높다고 보고하여,^{10,11} 누출로 인한 합병증이 술자들에게 적지 않은 부담이 되고 있다. 흥미로운 점은 지금까지 무봉합 수술에서 보고

된 모든 안내염이 실리콘기름이나 가스, 공기로 안내 충전 을 하지 않은 경우에서만 발생하였다는 점이다. 따라서 무 봉합 유리체절제술을 시행할 때 기름과 가스, 공기와 같은 안내 충전물을 사용하지 않는 경우에는 술 후 저안압 및 안 내염에 대한 부담이 더욱 커지며, 보다 안전한 수술을 위해 서는 이에 대한 대책이 필요한 상황이다.

25게이지보다 최근에 나온 23게이지 무봉합 유리체절제 술에서의 결과로는 몇몇의 보고들이 있긴 하지만,^{4,12,13} 아직 23게이지 수술에서의 안내염의 발생률이 보고되지 않았 을 정도로 대규모 연구가 없었고, 대부분의 연구가 실리콘 기름이나 가스를 충전한 경우를 상당수 포함하고 있기 때 문에 순수하게 평형염액으로만 안내 충전을 한 경우 저안 압의 빈도를 비교하기 힘든 상황이며, 25게이지 수술과 비 슷하거나 그 이상일 것으로 예상된다.

저자들은 23게이지 무봉합 유리체절제술에서 순수하게 평형염액으로만 안내 충전을 하게 될 경우 종료 직전 시행 한 부분 액체공기교환술의 술 후 저안압 예방 효과 및 안정 성에 대해 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2007년 8월부터 2008년 1월까지 본원에서 23게이지 무봉합 유리체절제술시 부분 액체공기교환술을 시행 받고

■ 접 수 일: 2008년 7월 21일 ■ 심사통과일: 2008년 10월 20일

■ 통 신 저 자 남 동 훈

인천시 남동구 구월동 1198
가천의과학대학교 길병원 안과
Tel: 032-460-3364, Fax: 032-460-3358
E-mail: eyedawns@gilhospital.com

* 본 논문의 요지는 2008년 대한안과학회 제98회 춘계학술대회에서 구연으로 발표되었음.

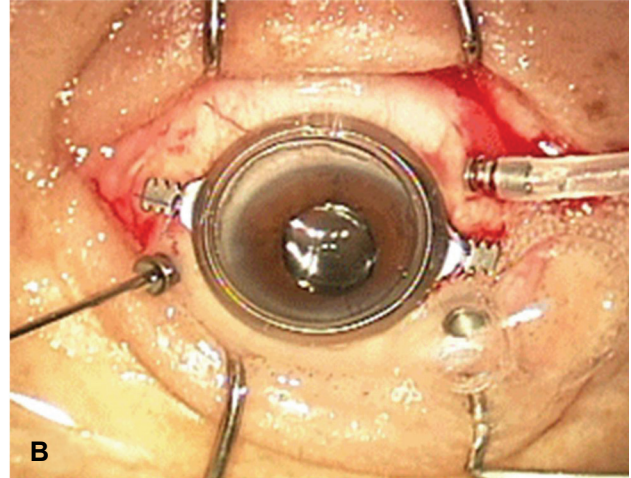
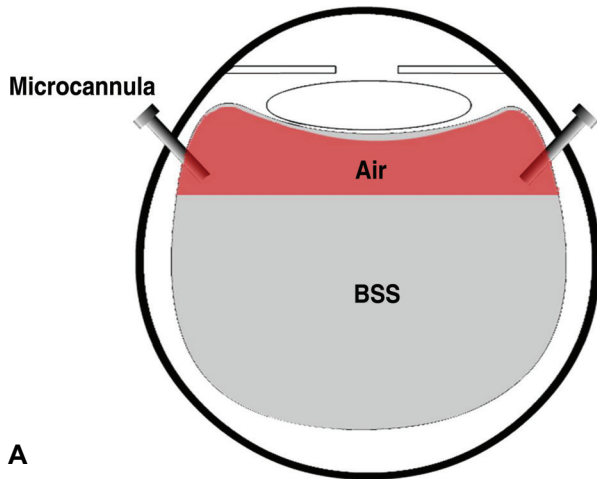


Figure 1. Partial fluid air exchange at the end of 23-gauge sutureless vitrectomy. (A) Schematic picture of the procedure. (B) Intraoperative photograph showing vitreous cavity being replaced by air. Air-bubbles are popping out through the cannula.

3개월 이상 추적관찰이 가능하였던 49명 55안에 대해 분석하였다. 실리콘기름이나 가스를 주입했던 수술과 부분이 아닌 전체 액체공기교환술을 시행 받은 경우는 대상에서 제외하였다.

수술은 한 명의 술자에 의해 구후 마취 하에 시행되었고, Eckardt¹³에 의해 고안된 two-step 23게이지 수술 방법 및 도구들과, Associate 2500[®] vitrectomy system (DORC, Zuidland, Netherland)을 사용하였다. 먼저 유구 압력판을 이용하여 결막을 가쪽으로 밀어내며 고정시키고, 각막 윤부로부터 3.0~3.5 mm 떨어진 부위에 윤부에 평행하게 15~30도 각도로 비스듬히 미세유리체망막절개도를 이용하여 공막절개를 한 후 미세 캐놀라를 삽입하였다. 38안에서는 캐놀라 삽입 후 투명 각막절개를 통한 백내장 수술을 동시에 시행하였고 백내장 수술 후 투명 각막절개창은 봉합하였다. 수술 종료 시 미세 캐놀라를 제거하기 직전에 부분 액체공기교환술을 공막절개창까지의 높이만큼 시행하였고,

술 후 누워있는 자세를 2일간 유지하여 공기에 의해 공막절개창이 폐쇄될 수 있도록 하였다(Fig. 1).

각 환자에서 술 전 및 술 후 1일, 1주일, 1개월, 3개월의 시력과 안압을 비롯한 안과적 검사를 시행하였고, 안압은 6 mmHg 미만일 때를 저안압으로 정의하였다. 시력은 한 천석 시력표를 사용하여 측정된 시력을 LogMAR 시력으로 변환하여 대응표본 t 검정을 사용해 분석하였으며 p 값이 0.05 미만일 경우 통계학적으로 유의하다고 하였다. 또한 각 환자에서 수술 중, 수술 후 합병증에 대하여 조사하였다.

결 과

55안의 평균나이는 56.2세(± 11.7 세)였다. 남자는 38안, 여자는 17안이었고, 좌우안의 비율은 27안:28안으로 비슷하였다. 수술 적응증으로는 당뇨병망막증 31안, 망막전막 9안, 유리체 출혈 5안, 유리체 혼탁 3안, 기타 7안이였다(Table 1). 17안은 술 전 인공수정체안이였으며 수정체안이었던 38안은 백내장 수술을 동시에 시행 받았다.

술 전과 술 후 최종 교정시력을 비교하였을 때, 각 질병군에서 술 전에 비해 의미 있게 시력이 호전되었다(Table 2). 술 전 평균 안압은 14.40 ± 3.18 mmHg였고 술 후 1일, 1주일, 1개월, 3개월 안압은 각각 13.66 ± 3.83 , 15.00 ± 4.22 , 15.84 ± 5.72 , 16.87 ± 6.65 로 차이가 없었다(Fig. 2). 저안압은 2안(3.6%)에서 발생하였으나, 2안 모두에서 맥락막 박리 등 기타 합병증은 동반되지 않았고 별다른 치료 없이 1주일 이내에 회복되었다. 다른 합병증으로 맥락막박리가 1안(1.8%)에서 발생하였고 이때 안압은 8 mmHg였으며 술 후 1주일 이내에 저절로 호전되었다. 경과관찰 기간 동안 안내

Table 1. Indications for surgery

Indication	No. of Eyes	%
Proliferative diabetic retinopathy	31	56.4
Epiretinal membrane	9	16.4
Nondiabetic vitreous hemorrhage	5	9.0
Vitreous opacities	3	5.5
Panuveitis	2	3.6
Retinal tear	2	3.6
Endophthalmitis	1	1.8
Combined hamartoma of retina & RPE	1	1.8
Decompression retinopathy	1	1.8
Total	55	100

Table 2. Summary of preoperative and postoperative visual acuity by surgical indication

Indication (n)	Preop [†] VA [§] (logMAR [¶] ±SD [#])	Final Postop [‡] VA (logMAR±SD)	p value [*]
PDR ^{**} (n=31)	1.06±0.2	0.82±0.3	0.02
ERM ^{††} (n=9)	0.7±0.3	0.3±0.2	<0.01
Non-clearing vitreous hemorrhage (n=5)	1.4±0.5	0.3±0.2	<0.01
Other ^{§§} (n=10)	0.54±0.4	0.31±0.3	0.03
Total (n=55)	1.1±0.5	0.5±0.3	<0.01

*paired Student's t-test; [†]Preop=preoperative; [‡]Postop=postoperative; [§]VA=visual acuity; [¶]logMAR=logarithm of the minimum angle of resolution; [#]SD= standard deviation; ^{**}PDR=proliferative diabetic retinopathy; ^{††}ERM=epiretinal membrane; ^{§§}vitreous opacity (3), panuveitis (2), retinal tear (2), endophthalmitis (1), combined hamartoma of retina & RPE (1), decompression retinopathy (1).

염이나 망막박리와 같은 심각한 합병증은 발생하지 않았다.

백내장 수술 당시 시행에 따른 합병증으로 11안(28.9%)에서 3개월 이내에 후낭 혼탁이 발생하였으며, 3안(7.9%)에서 인공수정체의 동공 포획이 발생하였다(Table 3).

고 찰

무봉합 수술에서 술 후 저안압, 안내염, 망막박리와 같은 누출 관련 합병증은 수술 방법의 많은 보완에도 불구하고 여전히 술자들에게 부담이 되고 있다. Fujii et al⁷이 25게이지 유리체절제술을 처음 고안한 이래로 이러한 누출 관련 합병증을 막기 위한 보완 방법으로 공막절개창 봉합을 하거나, 공막절개 시 공막면에 수직 방향이 아닌

사선 방향으로 창상을 만듦으로써 저안압의 빈도를 낮추었다는 보고들이 있었고,^{9,14} 수술 종료 직전 가스나 공기를 주입하는 경우에 저안압의 빈도가 낮았다는 보고들도 있었다.¹⁵⁻¹⁷

액체공기교환술의 이론적 근거는 무봉합 백내장 수술시 시행하는 전방 내 공기주입술에서 찾을 수 있다. Sim et al¹⁸은 무봉합 백내장 수술에서 종료 직전 전방내로 공기를 주입함으로써 수술 직후 안구 표면 액체 및 세균의 전방내로의 유입을 막을 수 있었음을 실험을 통하여 증명한 바 있다.

Kunimoto and Kaiser¹⁰는 총 8,601안의 유리체절제술 환자를 대상으로 안내염의 빈도를 조사한 대규모 연구에서 25게이지 무봉합 유리체절제술을 시행한 환자는 3,103안 이었고 이 중 7명에서 안내염이 발생하여 20게이지 수술에서의 5,498명 중 1명보다 13배나 높다고 보고하면서, 이는 봉합하지 않은 공막절개창을 통해 안구 표면의 정상 세균 총이 유리체내로 유입되기 때문이라고 분석하였다. 더 흥미로운 점은 지금까지 25게이지 수술에서 보고된 모든 안내염은 실리콘기름이나 공기, 가스로 충전하지 않은 눈에서만 발생하였다는 점이다. Kunimoto and Kaiser¹⁰는 그 이유로

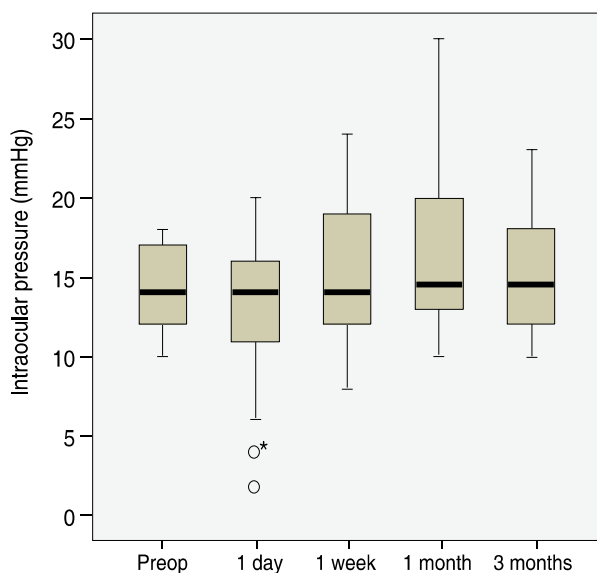


Figure 2. Preoperative and postoperative intraocular pressure (IOP) changes. There were no significant differences in IOP among the measurements. * Two cases of hypotony were observed at postoperative 1 day.

Table 3. Postoperative complications

Complication	No. of Eyes	%
Leakage-related complication		
Hypotony [*]	2/55	3.6
Choroidal detachment	1/55	1.8
Combined surgery-related complication [†]		
Opacification of posterior capsule	11/38	28.9
Iris capture by intraocular lens optic	3/38	7.9
Fibrinous anterior chamber inflammation	6/38	15.8
Hyphema	1/38	2.6

* Intraocular pressure <6 mmHg [†] Among thirty-eight eyes that underwent combined cataract surgery.

공기나 가스로 충전하는 경우 공막절개창이 보다 견실하기 때문이라고 하였고, 무봉합 수술에서 종료 직전 공기나 가스를 충전한다면 술 후 누출에 의한 저안압을 막을 수 있으며 외부로부터 세균의 유입을 막아 안내염의 발생을 낮출 수 있을 것이라고 하였다.

실제로 Gupta et al¹⁶은 25게이지 수술 결과를 후향적으로 비교해 보았을 때 순수하게 평형염액으로만 충전한 경우에서 가스나 공기로 충전한 경우에 비해 저안압이 많이 발생하였다고 하였고, Inoue et al¹⁷도 25게이지 수술 시 가스로 충전한 눈에서 술 후 저안압 발생률이 의미 있게 낮았다고 보고하였다. 23게이지 무봉합 유리체절제술에서도 Tewari et al¹⁹은 81안 모두에서 전체 액체공기교환술을 시행하여 술 후 저안압의 빈도가 낮았음을 보고하였다.

본 연구에서 저자들은 실리콘기름이나 가스로 충전을 하지 않고 순수하게 평형염액으로만 충전하여 술 후 저안압의 위험이 높을 것으로 예상되는 환자들을 대상으로, 공막절개창의 봉합 없이 부분 액체공기교환술을 시행하여 술 후 저안압의 발생을 줄이고 안내염이나 망막박리와 같은 누출 관련 합병증도 막을 수 있었다. 본 연구에서 저안압의 빈도는 3.6%로, 이는 25게이지 대규모 연구에서 보고된 저안압의 빈도인 5.8~20%^{1,3,5-9} 보다 낮은 빈도이며, Kim et al¹²이 23게이지 수술에서 3.7%의 저안압을 보고한 바 있지만 누출이 예상되는 7.5%에서 공막절개창 봉합을 했다는 점과 실리콘기름이나 가스를 충전한 경우를 포함하고 있다는 점을 고려한다면, 본 연구에서 저안압의 빈도는 순수하게 평형염액으로만 안내 충전을 한 경우임에도 불구하고 더 낮았다고 볼 수 있다.

저안압을 예방하기 위한 또 다른 방법으로, 수술 종료 시 공막절개창을 봉합하는 방법도 많이 사용되고 있지만, 봉합을 하게 되면 각막 난시 감소, 술 후 염증반응 및 환자 불편감 감소와 같은 무봉합 수술의 장점을 살릴 수 없을 뿐 아니라 기술적으로도 간단하지 않아 수술시간이 길어진다. 반면에 부분 액체공기교환술은 보다 간편하면서도 무봉합상태를 유지할 수 있어 효과적인 방법으로 여겨진다.

부분 액체 공기 교환술의 합병증으로는, 백내장 수술을 동시에 시행할 경우 후낭 혼탁과 인공수정체의 동공 포획의 위험이 높아질 수 있다.²⁰⁻²² 본 연구에서 백내장 수술을 동시에 시행한 38안 중 11안(28.9%)에서 3개월 이내에 후낭혼탁이 발생하였으며, 3안(7.9%)에서 인공수정체의 동공 포획이 발생하였는데, 이는 액체공기교환술에 의한 기포관련 합병증으로 여겨진다. 후낭혼탁은 기존의 20게이지 수술에서도 백내장수술 동시 시행 시 흔히 발생하는 합병증이며, Scharwey et al²¹은 60% 이상, Demetriades

et al²⁰은 30%에서 발생했다고 보고하였고, 이를 예방하기 위해 수술 시 후낭절개술을 시행할 것을 제안하기도 하였다. 인공수정체의 동공 포획도 대표적인 기포관련 합병증으로서, Suzuki et al²²은 가스나 공기 주입 시 기포에 의해 인공수정체가 앞쪽으로 밀려 동공포획이 발생할 수 있으며 동공포획이 되지 않은 경우에도 인공수정체가 전방으로 전위되어 약간의 근시가 유발되므로 인공수정체 도수계산을 할 때 이를 고려해야 한다고 하였다. 기존의 20게이지 유리체절제술의 보고에서 Demetriades et al²⁰은 백내장 수술 동시 시행 시 5.3%에서 인공수정체의 동공포획이 발생했다고 보고하였다. 또한 술 후 기포관련 합병증을 피하기 위하여 수술 종료 시 축소제를 사용하고, 술 후 단기 작용 산동제를 하루 1회 사용하여 축소제 사용 시 생길 수 있는 홍채 후유착을 막을 수 있을 것이라고 제안하였다. 본 연구에서도 7.9%에서 동공포획이 발생하여 기존의 20게이지 연구에서와 비슷한 빈도를 보였는데, 저자들은 이러한 동공 포획이 주로 많은 양의 공기를 주입하는 경우에 발생한다고 생각하였으며, 이후 공막절개창을 막을 수 있을 정도로 최소량의 공기를 주입하고 축소제를 사용함으로써 동공포획의 빈도를 줄일 수 있었다.

본 연구는 순수하게 평형염액으로만 안내 충전을 하여 저안압의 발생이 예상되는 환자들만을 대상으로 전향적으로 분석하였다는 점이 기존 연구와 다르다. 하지만 대조군이 없어 비교연구가 되지 못했다는 한계가 있어 향후 이러한 부분을 보완해야 할 것으로 생각된다.

결론적으로, 저자들은 23게이지 무봉합 유리체절제술에서 부분 액체공기교환술을 사용하여 술 후 저안압 발생을 예방할 수 있었으며, 백내장 수술을 동시에 시행했을 경우 발생할 수 있는 인공수정체 관련 합병증에 대해서는 몇 가지 기술적 보완을 통하여 극복할 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

- 1) Lakhanpal RR, Humayun MS, de Juan E Jr, et al. Outcomes of 140 consecutive cases of 25-gauge transconjunctival surgery for posterior segment disease. *Ophthalmology* 2005;112:817-24.
- 2) Theelen T, Verbeek AM, Tilanus MA, van den Biesen PR. A novel technique for self-sealing, wedge-shaped pars plana sclerotomies and its features in ultrasound biomicroscopy and clinical outcome. *Am J Ophthalmol* 2003;136:1085-92.
- 3) Yanyali A, Celik E, Horozoglu F, Nohutcu AF. Corneal topographic changes after transconjunctival (25-gauge) sutureless vitrectomy. *Am J Ophthalmol* 2005;140:939-41.
- 4) Fine HF, Iranmanesh R, Iturralde D, Spaide RF. Outcomes of 77 consecutive cases of 23-gauge transconjunctival vitrectomy surgery for posterior segment disease. *Ophthalmology* 2007;114:1197-200.
- 5) Chen E. 25-Gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. *Curr Opin Ophthalmol* 2007;18:188-93.

- 6) Fujii GY, De Juan E Jr, Humayun MS, et al. Initial experience using the transconjunctival sutureless vitrectomy system for vitreoretinal surgery. *Ophthalmology* 2002;109:1814-20.
- 7) Fujii GY, De Juan E Jr, Humayun MS, et al. A new 25-gauge instrument system for transconjunctival sutureless vitrectomy surgery. *Ophthalmology* 2002;109:1807-12.
- 8) Byeon SH, Chu YK, Lee SC, et al. Problems associated with the 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy system during and after surgery. *Ophthalmologica* 2006;220:259-65.
- 9) Shimada H, Nakashizuka H, Mori R, et al. 25-gauge scleral tunnel transconjunctival vitrectomy. *Am J Ophthalmol* 2006; 142:871-3.
- 10) Kunitomo DY, Kaiser RS. Incidence of endophthalmitis after 20- and 25-gauge vitrectomy. *Ophthalmology* 2007;114:2133-7.
- 11) Scott IU, Flynn HW Jr, Dev S, et al. Endophthalmitis after 25-gauge and 20-gauge pars plana vitrectomy: incidence and outcomes. *Retina* 2008;28:138-42.
- 12) Kim MJ, Park KH, Hwang JM, et al. The safety and efficacy of transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. *Korean J Ophthalmol* 2007;21:201-7.
- 13) Eckardt C. Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. *Retina* 2005;25:208-11.
- 14) Lopez-Guajardo I, Pareja-Esteban J, Teus-Guezala MA. Oblique sclerotomy technique for prevention of incompetent wound closure in transconjunctival 25-gauge vitrectomy. *Am J Ophthalmol* 2006; 141:1154-6.
- 15) Amato JE, Akduman L. Incidence of complications in 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy based on the surgical indications. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2007; 38:100-2.
- 16) Gupta OP, Weichel ED, Regillo CD, et al. Postoperative complications associated with 25-gauge pars plana vitrectomy. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2007;38:270-5.
- 17) Inoue M, Shinoda K, Shinoda H, et al. Two-step oblique incision during 25-gauge vitrectomy reduces incidence of postoperative hypotony. *Clin Experiment Ophthalmol* 2007;35: 693-6.
- 18) Sim DA, Wong R, Griffiths MF. Injecting an air bubble at the end of sutureless cataract surgery to prevent inflow of ocular surface fluid. *Eye* 2007;21:1444-5.
- 19) Tewari A, Shah GK, Fang A. Visual outcomes with 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. *Retina* 2008;28:258-62.
- 20) Demetriades AM, Gottsch JD, Thomsen R, et al. Combined phacoemulsification, intraocular lens implantation, and vitrectomy for eyes with coexisting cataract and vitreoretinal pathology. *Am J Ophthalmol* 2003;135:291-6.
- 21) Scharwey K, Pavlovic S, Jacobi KW. Combined clear corneal phacoemulsification, vitreoretinal surgery, and intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:693-8.
- 22) Suzuki Y, Sakuraba T, Mizutani H, et al. Postoperative refractive error after simultaneous vitrectomy and cataract surgery. *Ophthalmic Surg Lasers* 2000;31:271-5.

=ABSTRACT=

Partial Fluid–Air–Exchange at the End of 23 Gauge Sutureless Vitrectomy to Prevent Postoperative Hypotony

Myun Ku, MD, Hee Jin Sohn, MD, Dae Yeong Lee, MD, Dong Heun Nam, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Gachon University Gil Medical Center, Incheon, Korea

Purpose: To evaluate the efficacy and safety of partial fluid air exchange at the end of 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy to prevent postoperative hypotony.

Methods: Fifty-five eyes in 49 consecutive patients who underwent partial fluid air exchange at the end of 23-gauge sutureless vitrectomy by a single surgeon at Gil Hospital between August 2007 and February 2008 were recruited for this study. Intraocular pressure (IOP), visual acuity and post-operative complications were evaluated.

Results: Surgical indications included proliferative diabetic retinopathy (n=31), epiretinal membrane (n=9), nondiabetic vitreous hemorrhage (n=5), vitreous opacities (n=3), and others (n=7). Two eyes showed hypotony (<6 mmHg) on postoperative day 1 and resolved within a week without any supplemental procedures. Other complications included choroidal detachment in 1 eye, hyphema in 1 eye, and transient IOP in 2 eyes. In 38 eyes in which combined cataract surgery was performed, air bubble-related complications including iris capture by the IOL in 3 eyes (7.9%) and opacification of the posterior capsule in 11 eyes (28.9%) occurred. No case of retinal detachment or endophthalmitis was observed. The final best corrected visual acuity was 20/40 or better in 14 eyes (25.5%).

Conclusions: The partial fluid air exchange shows promise as an effective and safe procedure for prevention of postoperative hypotony after sutureless vitrectomy. Air bubble-related complications after combined cataract surgery can be avoided by several techniques.

J Korean Ophthalmol Soc 2009;50(3):359–364

Key Words: Complication, Hypotony, Sutureless vitrectomy, 23 Gauge

Address reprint requests to **Dong Heun Nam, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, Gachon University Gil Medical Center

#1198, Guwol-dong, Namdong-gu, Incheon 405-760, Korea

Tel: 82-32-460-3364, Fax: 82-32-460-3358, E-mail: eyedawns@gilhospital.com