

23게이지 유리체절제술 및 술 전 베바시주맵 주입술 여부에 따른 당뇨 유리체절제술의 결과

한대현¹ · 손희진² · 이대영¹ · 남동훈¹

가천의과학대학교 안과학교실¹, 홍익병원 안과²

목적: 당뇨유리체절제술에 있어서 경결막무봉합 23게이지 유리체절제술, 그리고 술 전 유리체강 내 베바시주맵 주입술 여부에 따른 임상결과를 분석하였다.

대상과 방법: 증식당뇨망막병증으로 동일한 술자에 의해 유리체절제술을 시행 받은 후 6개월 이상 경과 관찰했던 환자를 대상으로 20게이지 유리체절제술 시행군 86안(I군), 23게이지 유리체절제술 시행군 30안(II군), 술 전 베바시주맵 주입 후 23게이지 유리체절제술 시행군 96안(III군)으로 나누어 술 전후 시력 변화, 술 중, 술 후 합병증을 비교하였다.

결과: 수술 후 세군 모두 시력은 호전되었으며 술 후 초기 시력 호전 정도(술 전-1개월)는 II군과 III군이 I군에 비해 유의하게 좋았고($p=0.021$, 0.001), II군과 III군간에는 유의한 차이가 없었다($p=0.544$). 술 후 3개월째 시력호전 정도는 III군은 I군, II군에 비해 유의하게 좋았고($p=0.003$, 0.021), I군과 II군간에는 유의한 차이가 없었다($p=0.185$). 최종 시력호전 정도(6개월-술 전)는 III군이 I군에 비해 유의하게 좋았으나($p=0.045$) I군과 II군, II군과 III군간의 차이는 없었다($p=0.643$, $p=0.220$). 수술 중 망막열공 발생 및 수술 후 유리체출혈의 발생 빈도는 III군이 I군과 II군보다 유의하게 낮았다.

결론: 증식당뇨망막병증에서 23게이지 미세절개유리체절제술은 기존 20게이지 방식보다 술 후 빠른 초기 시력회복을 보였으며 또한 합병증 측면에서 차이가 없다는 점을 확인하였다. 그리고 유리체절제술 전 유리체강 내 베바시주맵 주입술은 술 중 및 술 후 합병증 감소에 효과가 있었다.

〈대한안과학회지 2011;52(3):285-292〉

증식당뇨망막병증은 심각한 시력상실의 주요 위험인자이며, 특히 신생혈관과 섬유혈관막의 생성으로 인한 유리체출혈이나 견인망막박리 또는 신생혈관녹내장 등의 합병증의 발생이 실명의 원인으로 알려져 있다.^{1,2} 기존 방식인 20게이지 유리체절제술은 증식당뇨망막병증의 주된 치료로 시행되었고 해부학적인 정복에 있어서 좋은 결과를 보였다.^{1,2} 그러나 출혈, 망막열공 등의 수술 중 발생하는 합병증, 수술 후 재발 또는 지속되는 유리체출혈, 망막박리, 신생혈관녹내장 등은 심각한 시력상실을 초래할 수 있어 기존 유리체절제술에 있어 주된 관심사이다.^{3,4}

이에 증식당뇨망막병증의 유리체절제술에 있어서 최근 2002년 Fujii et al^{5,6}에 의해 25게이지 유리체절제술, 2005년 Eckardt⁷에 의해 23게이지 유리체절제술의 미세절개유

리체절제술과 술 전 보조요법으로 유리체강 내 베바시주맵(Avastin®, Genetech, San Francisco, CA, USA) 주입술이 소개되어 그 임상 결과에 대해 여러 연구가 진행되고 있다.

미세절개 유리체절제술에 관한 비교 연구 보고를 살펴보면 미세절개 유리체절제술이 기존 20게이지 유리체절제술보다 빠른 수술 시간을 보이나, 술 후 시력 회복 및 합병증 측면에서 서로 다른 보고를 하고 있다.^{8,9} 그리고 술 전 유리체강 내 베바시주맵 주입술 관련하여 여러 보고에서 섬유혈관증식막, 견인막을 제거하는 등의 술 중 술기 측면과 술 후 유리체출혈 등의 합병증 측면에서 좋은 결과를 보인다고 보고하였으나, 시력 예후에 관하여 서로 다른 보고를 하고 있다.¹⁰⁻¹⁶

이에 저자들은 현재 증식당뇨망막병증의 수술적 치료에 있어서 미세절개유리체절제술과 술 전 베바시주맵 주입술의 효과를 시력, 합병증 측면에서 동시에 연구한 보고가 없기에, 한 명의 술자에 의한 20게이지 유리체절제술, 경결막무봉합 23게이지 유리체절제술, 술 전 유리체강 내 베바시주맵을 주입한 23게이지 유리체절제술 세 군의 임상결과를 비교하였다.

■ 접 수 일: 2010년 7월 15일 ■ 심사통과일: 2010년 10월 14일
■ 게재허가일: 2011년 1월 17일

■ 책임저자 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 2009년 대한안과학회 제102회 학술대회에서 구연으로 발표되었음.

대상과 방법

동일한 술자에 의해 2006년 8월부터 2009년 8월까지 본원에서 증식당뇨망막병증으로 진단받고 처음으로 유리체절제술을 시행 받은 후 6개월 이상 경과관찰이 가능하였던 환자를 대상으로 의무기록을 통한 후향적 분석을 실시하였다.

수술 적응증은 흡수되지 않는 심한 유리체출혈이 있는 경우, 지속적인 섬유혈관증식이 있는 경우 및 황반부를 위협하는 견인망막박리가 있는 경우였다. 2006년 8월부터 2007년 7월까지 20례까지 유리체절제술을 시행한 75명 86안을 I군, 2007년 8월부터 2007년 10월까지 수술 전 유리체강 내 베바시주사를 주입하지 않고 23례까지 유리체절제술을 시행한 24명 30안을 II군, 2007년 11월부터 2009년 8월까지 수술 전 1주일 이내 유리체강 내 베바시주사를 주입한 후 23례까지 유리체절제술을 시행한 81명 96안을 III군으로 구분하였다. 수술 전 신행혈관 녹내장이 있는 경우, 이전 유리체절제술의 과거력이 있는 경우, 최근 1달 이내 전신 스테로이드 요법을 시행 받았거나 유리체강 속 스테로이드 주입술을 시행 받은 경우, 심근경색이나 뇌혈관질환의 과거력이 있는 경우, 혈액응고 이상이 있거나 항응고제를 복용하는 경우, 조절되지 않는 심한 고혈압(수축기혈압 150 mmHg 이상 혹은 이완기 혈압 95 mmHg 이상) 및 1달 이내에 주요 수술을 받았거나 예정인 경우는 연구에서 제외하였다.

수술은 한 명의 술자에 의해 구후 마취 하에 시행되었고, 경결막무봉합 23례까지 유리체절제술은 Eckardt⁷에 의해 고안된 two-step 23례까지 수술 방법 및 기구들과, Associate 2500[®] vitrectomy system (DORC, Zuiland, Netherland)을 사용하였다. 유구 압력판으로 결막을 밀어내며 고정하고, 각막 윤부로부터 약 3.0-3.5 mm 떨어진 부위에 약 15-30° 각도로 비스듬히 미세유리체망막절개도를 이용하여 공막절개를 시행한 후 미세 캐놀라를 삽입하였다. 수정체 안의 경우 I군에서는 66안 중 61안에서, II군에서는 24안 중 24안에서, III군에서는 76안 중 76안에서 투명각막절개를 통한 백내장 수술을 동시에 시행하였고 모든 경우에서 각막 절개부에 봉합을 실시하였고 1-2주 후 봉합사를 제거하였다.

III군의 경우 수술 1주일 이내에 1.25 mg (0.05 ml)의 베바시주사를 각막가장자리에서 3.0-3.5 mm 떨어진 곳에서 30례까지 바늘을 부착한 주사기를 이용하여 유리체강 속으로 무균적으로 주사하였다.

수술 전과 수술 후 1일, 1주일, 1개월, 3개월, 6개월째 나안시력 및 최대교정시력을 측정하였고 골드만안압계를 이용하여 안압을 측정하였다. 술 후 유리체출혈, 신생혈관

내장을 포함한 합병증의 발생여부도 조사하였다. 시력의 통계분석을 위하여 Snellen 시력표로 측정한 시력을 logMAR (logarithm of Minimal Angle Resolution)로 변환하여 비교 분석하였고 Avery et al²³의 변형된 측정치를 이용하여 수로 측정되지 못하는 시력 중 안전수치는 logMAR 1.7, 안전수동은 logMAR 2.0, 광각인지는 logMAR 2.3으로 정의하였다. 유리체출혈은 유리체출혈이 없는 경우를 Gade 0, 경증 및 중등도의 유리체출혈(시신경유두 및 황반이 보이는 경우)를 Gade 1, 안전소견이 보이지 않는 심한 유리체출혈을 Grade 2로 정량화하였고 수술 후 1개월까지는 초기, 1개월 이후 후기로 구분하였다.

통계학적 분석은 SPSS V.17.0의 Student *t*-test, Chi-square test를 사용하였으며, *p* 값이 0.05 미만일 경우 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

20례까지 유리체절제술을 시행한 군(I군)은 75명 86안 이었고, 경결막무봉합 23례까지 유리체절제술을 시행한 군(II군)은 24명 30안, 술 전 베바시주사를 유리체강 내 주입한 후 경결막무봉합 23례까지 유리체절제술을 시행한 군(III군)은 81명 96안이었다.

술 전 세 군간의 평균 연령, 당뇨유형, 고혈압 및 만성신부전 동반 유무, HbA1c의 정도는 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 유리체절제술의 주 적응증으로 유리체출혈과 지속적인 섬유혈관증식이 동반된 경우, Grade 1이상의 흡수되지 않는 유리체출혈의 경우, 황반부를 위협하는 견인망막박리가 있는 경우, 지속적인 섬유혈관증식이 있는 경우로 구분하였을 때 세 군간의 차이는 없었다(Table 1).

시력 변화(Table 2)

수술 전 평균 교정시력(logMAR)은 I군에서 1.66 ± 0.50 , II군에서 1.64 ± 0.44 , III군에서 1.61 ± 0.52 으로 세 군간의 차이는 없었다.

술 후 초기 시력 호전 정도(술 전-1개월)는 I군은 0.55 ± 0.52 , II군은 0.78 ± 0.44 , III군은 0.85 ± 0.51 로 II군과 III군이 I군에 비해 유의하게 좋았고($p=0.021$, 0.001), II군과 III군간에는 유의한 차이가 없었다($p=0.544$). 술 후 3개월째 시력호전 정도는 I군은 0.72 ± 0.58 , II군은 0.84 ± 0.35 , III군은 0.99 ± 0.48 로 III군은 I군, II군에 비해 유의하게 좋았고($p=0.003$, 0.021), I군과 II군간에는 유의한 차이가 없었다($p=0.185$). 최종 시력호전 정도(6개월-술 전)는 I군은 0.90 ± 0.70 , II군은 1.01 ± 0.56 , III군은 1.11 ± 0.45

Table 1. Preoperative characteristics

	Group 1 20 G vitrectomy (n = 86)	Group 2 23 G sutureless vitrectomy (n = 30)	Group 3 Intravitreal bevacizumab/23 G sutureless vitrectomy (n = 96)	p-value
No. of eyes	86	30	96	
No. of patient (Male:Female)	75 (36/39)	27 (14/13)	81 (44/37)	0.387 [†] 0.805 ^{††} 0.287 ^{†††}
Mean age (mean ± SD, yr)	56.2 ± 9.2	54.2 ± 10.2	53.9 ± 11.6	0.148 [*] 0.241 ^{**} 0.085 ^{***}
Duration of diabetes (mean ± SD, yr)	14.3 ± 9.5	13.6 ± 7.7	12.9 ± 8.0	0.649 [*] 0.977 ^{**} 0.461 ^{***}
Type 1/Type 2 DM	5/70	2/25	5/76	0.436 [†] 0.919 ^{††} 0.368 ^{†††}
HbA1c (mean±SD, %)	8.36 ± 1.73	8.35 ± 0.75	8.36 ± 1.04	0.126 [*] 0.730 ^{**} 0.238 ^{***}
Chronic renal failure (%)				0.896 [†] 0.710 ^{††} 0.733 ^{†††}
Absent	55 (73.3%)	21 (77.8%)	58 (71.6%)	
Present	20 (26.7%)	6 (22.2%)	23 (28.4%)	
Hypertension (%)				0.647 [†] 0.905 ^{††} 0.412 ^{†††}
Absent	34 (45.3%)	11 (40.7%)	35 (43.2%)	
Present	41 (54.7%)	16 (59.3%)	46 (56.8%)	
Preoperative PRP (%)	60 (69.8%)	21 (70.0%)	67 (69.8%)	0.280 [†] 0.276 ^{††} 0.997 ^{†††}
Lens status				0.713 [†] 0.922 ^{††} 0.694 ^{†††}
Phakic	66 (76.8%)	24 (80.0%)	76 (79.2%)	
Pseudophakic	20 (23.2%)	6 (20.0%)	20 (20.8%)	
Preoperative BCVA (mean ± SD, logMAR)	1.66 ± 0.50	1.64 ± 0.44	1.61 ± 0.52	0.573 [*] 0.617 ^{**} 0.948 ^{***}
Preoperative IOP (mean ±SD, mmHg)	14.0 ± 3.7	12.4 ± 2.2	13.8 ± 2.3	0.085 [*] 0.708 ^{**} 0.155 ^{***}
Preoperative bleeding (mean ± SD)	1.40 ± 0.76	1.37 ± 0.72	1.43 ± 0.76	0.551 [*] 0.702 ^{**} 0.281 ^{***}
Surgical indication				0.989 [†] 0.977 ^{††} 0.994 ^{†††}
Vitreous hemorrhage	30 (34.8%)	10 (33.3%)	35 (36.5%)	
Progressive fibrovascular proliferation	5 (5.8%)	2 (6.7%)	5 (5.2%)	
Vitreous hemorrhage & progressive fibrovascular proliferation	35 (40.8%)	13 (43.3%)	39 (40.6%)	
Tractional retinal detachment	16 (18.6%)	5 (16.7%)	17 (17.7%)	

Data are number or mean ± SD.

*Student *t*-test between Group 1 and Group 2; ** Student *t*-test between Group 2 and Group 3; *** Student *t*-test between Group 1 and Group 3; [†]Chi-square test between Group 1 and Group 2; ^{††}Chi-square between Group 2 and Group 3; ^{†††}Chi-square between Group 1 and Group 3. Vitreous hemorrhage grading; No vitreous hemorrhage (grade 0), Mild to Moderate vitreous hemorrhage with visible fundus details (grade 1), Severe vitreous hemorrhage with no retinal details and no orange fundus reflex (grade 2).

Table 2. Change between preoperative and postoperative best-corrected visual acuity (logMAR)

	Group 1 20 G vitrectomy (n = 86)	Group 2 23 G Sutureless vitrectomy (n = 30)	Group 3 Intravitreal bevacizumab/23 G sutureless vitrectomy (n = 96)	p-value
Preop-1 month (mean ± SD)	0.55 ± 0.52	0.78 ± 0.44	0.85 ± 0.51	0.021* 0.544† 0.001‡
Preop-3 months (mean ± SD)	0.72 ± 0.58	0.84 ± 0.35	0.99 ± 0.48	0.185* 0.021† 0.003‡
Preop-6 months (mean ± SD)	0.90 ± 0.70	1.01 ± 0.56	1.11 ± 0.45	0.643* 0.220† 0.045‡

*Student *t*-test between Group 1 and Group 2; †Student *t*-test between Group 2 and Group 3; ‡Student *t*-test between Group 1 and Group 3.

Table 3. Intraoperative and postoperative complications

	Group 1 20 G vitrectomy (n = 86)	Group 2 23 G sutureless vitrectomy (n = 30)	Group 3 Intravitreal bevacizumab/23 G sutureless vitrectomy (n = 96)	p-value
Intraoperative complications				
Iatrogenic retinal breaks (%)	9 (10.5 %)	3 (10%)	4 (4.2%)	0.808† 0.022†† <0.001†††
Posterior capsule tear with safe sulcus IOL implantation	4 (4.7%)	0 (0%)	3 (3.1%)	0.297† 0.439†† 0.709†††
Lens material in vitreous	1 (1.2%)	0 (0%)	0 (0%)	0.741† 0.925†† 0.473†††
Postoperative complications				
Early postoperative vitreous hemorrhage (mean score ± SD)	0.27 ± 0.54	0.20 ± 0.55	0.08 ± 0.38	0.366* 0.014** <0.001***
Late postoperative vitreous hemorrhage (mean score ± SD)	0.24 ± 0.55	0.13 ± 0.50	0.03 ± 0.18	0.080* 0.001** <0.001***
Neovascular glaucoma	4 (4.7%)	1 (3.3%)	1 (1.0%)	0.645† 0.023†† 0.009†††
Progressing fibrovascular proliferation	3 (3.5%)	1 (3.3%)	2 (2.1%)	0.725† 0.561†† 0.668†††
Recurrent retinal detachment	3 (3.5%)	0 (0%)	2 (2.1%)	0.404† 0.579†† 0.668†††
Hyphaema	3 (3.5%)	0 (0%)	2 (2.1%)	0.404† 0.579†† 0.668†††
Low IOP (<6 mmHg)	1 (1.2%)	0 (0%)	1 (1.0%)	0.741† 0.762†† 0.723†††
HIOP (>30 mmHg)	4 (4.7%)	1 (3.3%)	2 (2.1%)	0.614† 0.561†† 0.424†††
Vitreoretinal reoperation	1 (1.2%)	0 (0%)	1 (1.0 %)	0.741† 0.762†† 0.723†††

*Student *t*-test between Group 1 and Group 2, ** Student *t*-test between Group 2 and Group 3, *** Student *t*-test between Group 1 and Group 3
†Chi-square test between Group 1 and Group 2, ††Chi-square between Group 2 and Group 3, †††Chi-square between Group 1 and Group 3
Vitreous hemorrhage grading: No vitreous hemorrhage (grade 0), Mild to Moderate vitreous hemorrhage with visible fundus details (grade 1), Severe vitreous hemorrhage with no retinal details and no orange fundus reflex (grade 2).

으로 III군이 I군에 비해 유의하게 좋았으나($p=0.045$), I군과 II군, II군과 III군간의 통계적인 차이는 없었다($p=0.643$, $p=0.220$).

수술 중, 수술 후 발생한 합병증(Table 3)

수술 중 발생한 망막열공은 I군에서 9안(10.5%), II군에서 3안(10%), III군에서 4안(4.2%)이었고 III군이 I군과 II군에서보다 망막열공의 발생빈도가 유의하게 낮았고($p<0.001$, $p=0.022$), I군과 II군간의 차이는 없었다($p=0.808$). 백내장 수술을 동시에 시행한 I군 61안, II군 24안, III군 76안 중에서 술 중 후낭 파열이 발생하여 인공 수정체를 홍채고랑에 고정된 경우는 I군에서는 4안(4.7%), III군에서는 3안(3.1%)이었고 II군에서는 없었다.

술 후 1개월 내에 발생한 초기 유리체출혈 정도는 I군에서 0.27 ± 0.54 , II군에서 0.20 ± 0.55 , III군에서 0.08 ± 0.38 이었고 술 후 후기 유리체출혈 정도는 I군에서 0.24 ± 0.55 , II군에서 0.13 ± 0.50 , III군에서 0.03 ± 0.18 로 술 후 유리체출혈 정도는 초기와 후기 모두에서 III군이 I군과 II군보다 유의하게 낮았고, I군과 II군간의 차이는 없었다($p \leq 0.001$, 0.014 , $p \leq 0.001$, 0.001). I군과 III군 각각 1안에서 지속되는 유리체출혈로 인한 재수술을 시행하였다.

신생혈관녹내장은 I군 4안(4.7%), II군 1안(3.3%), III군 1안(1.0%)으로 III군이 I군과 II군에서보다 낮은 발생빈도를 보였고($p=0.009$, $p=0.023$), I군과 II군간에는 통계

적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.645$). 그 외 수술 후 망막제박리, 전방출혈, 저안압 및 고안압은 낮은 빈도로 발생하였고 각 군간의 차이가 없었다.

술 중 실리콘 기름을 주입한 경우는 I군 25안(29.1%), II군 5안(16.7%), III군 12안(12.5%)으로 III군과 I군간에 유의한 차이를 보였으나($p=0.006$), I군과 II군, II군과 III군간에 차이는 없었다($p=0.182$, $p=0.560$). 그 외에 술 중 가스를 주입한 경우나 공기를 주입한 경우는 세 군간의 유의한 차이는 없었다(Table 4).

고 찰

증식당뇨망막병증에 시행하는 유리체절제술은 평면부를 통한 접근으로 유리체피질을 제거하면서 유리체출혈, 망막 앞출혈, 섬유혈관증식막을 제거하고 눈 속 레이저광응고술을 통하여 해부학적으로 망막을 안정화시키고 시력의 회복 및 장기간의 안정을 유도하는 것이 목적이다.¹⁷ 2002년 Fujii et al^{5,6}에 의해 처음 소개된 25게이지 유리체절제술은 이전 술기보다 공막 절개창이 작고 또한 무봉합 술기로서 수술에 의한 손상 및 염증반응을 최소화하여 술 후 빠른 회복을 보이는 장점이 있으나 25게이지 기구의 지나친 가요성으로 인해 조작이 어렵다는 단점이 있다. 이에 Eckardt⁷은 2005년 23게이지 경결막무봉합 유리체절제술을 고안하여 발표하였고 Kim et al¹⁸과 McGregor et al¹⁹의 여러 연구들에서 유리체망막수술에 있어서 23게이지 유리체절제술

Table 4. Surgical procedures

	Group 1 20 G vitrectomy (n = 86)	Group 2 23 G sutureless vitrectomy (n = 30)	Group 3 Intravitreal bevacizumab/23 G sutureless vitrectomy (n = 96)	p-value
Endolaser photocoagulation (%)	73 (84.9%)	26 (86.7%)	85 (88.5%)	0.812 [†] 0.782 ^{††} 0.566 ^{†††}
Tamponade (%)				
Silicone oil	25 (29.1%)	5 (16.7%)	12 (12.5%)	0.182 [†] 0.560 ^{††} 0.006 ^{††}
Gas	9 (10.4%)	4 (13.3%)	11 (11.5%)	0.668 [†] 0.782 ^{††} 0.831 ^{††}
Air	0 (%)	1 (3.3%)	5 (5.2%)	0.089 [†] 0.674 ^{††} 0.032 ^{††}
BSS	52 (60.5%)	20 (66.7%)	68 (70.8%)	0.878 [†] 0.664 ^{††} 0.409 ^{††}
Phacoemulsification (%)	61 (70.9%)	24 (80.0%)	76 (79.2%)	0.657 [†] 0.831 ^{††} 0.645 ^{††}

[†]Chi-square test between Group 1 and Group 2; ^{††}Chi-square between Group 2 and Group 3; ^{†††}Chi-square between Group 1 and Group 3.

의 효용성에 대해 보고하였고 또한 Arumi et al²⁰은 증식당뇨망막병증에서 23게이지 유리체절제술의 안정성에 대해 보고하였다. 본 저자도 이전 연구에서 증식당뇨망막병증에서 20게이지 유리체절제술과 23게이지 유리체절제술에서 공막절개관련 망막열공의 빈도를 비교하여 양 군간의 차이가 없다는 점을 보고한 바 있다.²¹

본 연구에서와 같이 증식당뇨망막병증에서 20게이지 유리체절제술과 23게이지 유리체절제술의 임상결과를 비교한 연구는 매우 드물다. Yang et al⁸은 증식당뇨망막병증에서 25게이지 유리체절제술을 시행한 44안과 20게이지 유리체절제술을 시행한 45안을 비교하여 25게이지 유리체절제술을 시행한 군에서 수술시간이 단축되고 술 후 최종시력은 차이가 없으나 술 후 1주일과 술 후 1개월의 시력이 20게이지 유리체절제술을 시행한 군보다 좋은 것으로 보고하였다. Park et al⁹은 유리체출혈을 동반한 증식당뇨망막병증을 대상으로 23게이지 유리체절제술을 시행한 35안과 20게이지 유리체절제술을 시행한 66안을 전향적으로 비교 연구의 결과를 발표하였다. 이 보고에서는 23게이지 수술군이 20게이지 수술군에 비해 수술 시간이 짧고 술 후 1주일 이내의 저안압증 발생률이 낮다는 장점이 있으나 시력 회복 측면 및 저안압증을 제외한 다른 술 중, 술 후 합병증 측면에서는 통계적으로 차이가 없다고 하였다.⁹

본 연구에서는 술 후 1개월의 시력 회복을 보았을 때 23게이지 유리체절제술군이 20게이지 유리체절제술군보다 더 빠른 시력회복을 보였으나 술 후 3개월, 6개월째 시력 회복 측면에서는 양 군간에는 차이가 없었다. 이는 미세절개 유리체절제술 후 각막 지형도의 변화를 연구한 이전 보고들에서 말하였듯이 기존의 20게이지 유리체절제술보다 미세절개유리체절제술에서 술 후 각막난시의 변화 및 각막 표면의 불규칙성이 의미 있게 적다는 점으로 설명할 수 있다.^{22,23}

증식당뇨망막병증 치료에서 있어서 유리체강 내 베바시주맵 주입술에 대한 여러 효용성 보고가 있었고,²⁴⁻²⁶ 최근 들어 술 전 유리체강 내 베바시주맵 주입의 효용성에 대한 여러 연구들이 보고되고 있다. Shin et al¹⁰은 증식당뇨망막병증에서 베바시주맵을 23게이지 유리체절제술을 시행하기 전 주입한 49안과 주입하지 않은 44안을 비교하였는데 술 전 베바시주맵을 주입한 군에서 술 후 6개월째 최종시력이 좋았으나 최종 시력에는 차이가 없었고, 평균 수술시간, 신생혈관녹내장 등의 술 후 합병증 측면에서 술 전 베바시주맵을 주입한 군이 좋은 결과를 보였다고 보고하였다. Luceena et al¹¹은 23게이지 유리체절제술 전 베바시주맵을 주입한 10안과 주입하지 않은 10안을 대상으로 술 중 발생하는 유리체출혈을 적혈구침강속도로 정량화하여 전향적으로 비교

연구하였는데 베바시주맵을 주입한 군에서 술 중 유리체출혈이 유의하게 적은 것으로 보고하였다. 또한 20게이지 유리체절제술 환자에 대한 연구에서는 술 후 발생한 유리체출혈에 있어서 베바시주맵을 주입한 군에서 낮은 발생 빈도를 보였고, 최종 시력에는 베바시주맵을 주입한 군과 주입하지 않는 군간에 차이가 없다고 보고하였다.¹² Rizzo et al¹³와 Modarres et al¹⁴는 베바시주맵을 주입한 군에서 술 후 초기에는 시력 차이가 없었으나 술 후 6개월째 최종시력에서는 좋은 결과를 보였다고 보고하였으며, Ahmadieh et al¹⁵는 술 후 유리체출혈 발생 측면에서 술 전 베바시주맵을 주입한 33안과 주입하지 않은 35안을 전향적으로 분석하여 베바시주맵을 주입한 군에서 더 좋은 임상결과를 보고하였다. 그리고 Oshima et al¹⁶는 술 전 베바시주맵을 주입한 군에서 주입하지 않은 군에 비해 술 후 시력향상 정도는 차이가 없지만 최종 시력에서는 더 좋은 결과를 보였으며 수술 시간, 섬유혈관증식막을 제거하는 데 있어서 용이성 측면에서도 더 좋은 임상결과를 보였다고 보고하였다.

본 연구에서는 술 전 유리체강 내 베바시주맵을 주입한 23게이지 유리체절제술군이 술 전 베바시주맵을 주입하지 않는 23게이지 유리체절제술군보다 술 후 3개월째에서만 빠른 시력 회복을 보였고 술 후 초기 1개월째, 그리고 6개월째에는 차이가 없어 기존 연구와는 차이를 보였다. 그리고 술 전 유리체강 내 베바시주맵을 주입한 23게이지 유리체절제술군과 20게이지 유리체절제술을 시행 받은 군을 비교하였을 때 술 전 유리체강 내 베바시주맵을 주입한 23게이지 유리체절제술군이 모든 시기에서 20게이지 유리체절제술군보다 좋은 시력 회복을 보였으나 통계적으로 점차 두 군간의 차이가 감소하는 경향을 보였다. 초기 및 후기 유리체출혈 발생 빈도가 술 전 유리체강 내 베바시주맵을 주입한 23게이지 유리체절제술군이 20게이지 유리체절제술군보다 유의하게 낮다는 점에서 술 전 베바시주맵의 주입으로 인한 시력 회복 효과가 술 후 초기부터 상당부분 이루어지고 또한 20게이지와 23게이지 유리체절제술에 따른 초기 시력 회복 차이가 위와 같은 결과에 영향을 미친다고 생각된다.

수술 후 발생한 초기, 후기 유리체출혈 정도 및 신생혈관 녹내장 발생빈도를 비교하였을 시 술 전 유리체강 내 베바시주맵을 주입한 23게이지 유리체절제술군에서 다른 두 군보다 더 좋은 결과를 보여 술 후 합병증 측면에서 이전 연구들과 같이 술 전 베바시주맵 주입의 유용성을 확인할 수 있었다.

본 연구의 한계점은 후향적 설계의 연구라는 점, 술 전 베바시주맵을 주입한 20게이지 수술군이 없어 통계적으로

비교 분석하는 데 있어 한계가 있다는 점, 세 군의 임상 결과를 비교하는 데 있어서 동일한 술자가 시행하였으나 시기적으로 술자의 숙련도 차이가 있을 수 있다는 점이다. 그러나 일정 수준 이상으로 숙련된 시기 이후부터 대상을 모집하여 위와 같은 문제점을 최소화하였다. 그리고 베바시주맙의 술 중 효과를 판정하는 데 있어 다른 연구들보다 빈약하다는 점이 있다. 추후 연구에서는 수술 중 발생한 유리체 출혈과 섬유혈관증식막을 제거하는 데 있어 수술적 용이성을 정량화하여 베바시주맙의 술 중 효과에 대한 보완 연구가 필요하다. 그러나 본 연구는 증식성당뇨망막병증의 치료에 있어서 20게이지 유리체절제술, 술 전 베바시주맙을 주입한 23게이지 유리체절제술, 주입하지 않은 23게이지 유리체절제술을 큰 모집단에서 비교한 첫 보고라는 점에서 의미가 있다고 볼 수 있다. 또한 20게이지 유리체절제술, 23게이지유리체절제술, 그리고 베바시주맙 주입술이 본원에 순차적으로 도입되었기 때문에 각 군간의 술 전 증식당뇨망막병증의 중증도 및 수술 적응증의 차이로 인한 통계적 오차를 줄였다는 강점이 있다.

결론적으로 증식당뇨망막병증에서 23게이지 미세절개유리체절제술은 기존 20게이지 방식보다 술 후 빠른 초기 시력회복을 보였으며 또한 합병증 측면에서 차이가 없다는 점을 확인하였다. 그리고 유리체절제술 전 유리체강 내 베바시주맙 주입술은 술 중 및 술 후 합병증 감소에 효과가 있었다. 그러나 시력 측면에서는 전향적인 대규모 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- Mason JO 3rd, Colagross CT, Halem T, et al. Visual outcome and risk factors for light perception and no light perception vision after vitrectomy for diabetic retinopathy. *Am J Ophthalmol* 2005;140:231-5.
- Two-year course of visual acuity in severe proliferative diabetic retinopathy with conventional management. *Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study (DRVS) report #1*. *Ophthalmology* 1985;92:482-502.
- Schachat AP, Oyakawa RT, Michels RG, Rice TA. Complications of vitreous surgery for diabetic retinopathy. II. Postoperative complications. *Ophthalmology* 1983;90:522-30.
- Hershberger VS, Augsburger JJ, Hutchins RK, et al. Fibrovascular ingrowth at sclerotomy sites in vitrectomized diabetic eyes with recurrent vitreous hemorrhage: ultrasound biomicroscopy findings. *Ophthalmology* 2004;111:1215-21.
- 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; discussion 1813.
- 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.
- Eckardt C. Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. *Retina* 2005;25:208-11.
- Yang SK, Yoon SY, Kim JG, Yoon YH. Transconjunctival sutureless vitrectomy for the treatment of vitreoretinal complications in patients with diabetes mellitus. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2009;40:461-6.
- Park DH, Shin JP, Kim SY. Comparison of clinical outcomes between 23-gauge and 20-gauge vitrectomy in patients with proliferative diabetic retinopathy. *Retina* 2010;30:1662-70.
- Shin MK, Kim NM, Lee JE, Oum BS. Intravitreal bevacizumab injection as preoperative adjuvant of vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:731-7.
- da R Lucena D, Ribeiro JA, Costa RA, et al. Intraoperative bleeding during vitrectomy for diabetic tractional retinal detachment with versus without preoperative intravitreal bevacizumab (IBeTra study). *Br J Ophthalmol* 2009;93:688-91.
- Jeon GS, Han JR, Nam WH, Kim HK. Effectiveness of preoperative intravitreal bevacizumab injections in pars plana vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:1221-5.
- Rizzo S, Genovesi-Ebert F, Di Bartolo E, et al. Injection of intravitreal bevacizumab (Avastin) as a preoperative adjunct before vitrectomy surgery in the treatment of severe proliferative diabetic retinopathy (PDR). *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008;246:837-42.
- Modarres M, Nazari H, Falavarjani KG, et al. Intravitreal injection of bevacizumab before vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy. *Eur J Ophthalmol* 2009;19:848-52.
- Ahmadi H, Shoeibi N, Entezari M, Monshizadeh R. Intravitreal bevacizumab for prevention of early postvitrectomy hemorrhage in diabetic patients: a randomized clinical trial. *Ophthalmology* 2009;116:1943-8.
- Oshima Y, Shima C, Wakabayashi T, et al. Microincision vitrectomy surgery and intravitreal bevacizumab as a surgical adjunct to treat diabetic traction retinal detachment. *Ophthalmology* 2009;116:927-38.
- Sebag J. Diabetic vitreopathy. *Ophthalmology* 1996;103:205-6.
- 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.
- Lott MN, Manning MH, Singh J, et al. 23-gauge vitrectomy in 100 eyes: short-term visual outcomes and complications. *Retina* 2008;28:1193-200.
- Arumi JG, Boixadera A, Martínez-Castillo V, Corcóstegui B. Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy for diabetic retinopathy. Review. *Curr Diabetes Rev* 2009;5:63-6.
- Ku M, Sohn HJ, Lee DY, Nam DH. Sclerotomy-related retinal breaks in vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy: 20- vs 23-gauge systems. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:1066-70.
- Okamoto F, Okamoto C, Sakata N, et al. Changes in corneal topography after 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy versus after 20-gauge standard vitrectomy. *Ophthalmology* 2007;114:2138-41.
- Azar-Arevalo O, Arevalo JF. Corneal topography changes after vitreoretinal surgery. *Ophthalmic Surg Lasers* 2001;32:168-72.
- Avery RL, Pearlman J, Pieramici DJ, et al. Intravitreal bevacizumab (Avastin) in the treatment of proliferative diabetic retinopathy. *Ophthalmology* 2006;113:1695.
- Moradian S, Ahmadi H, Malihi M, et al. Intravitreal bevacizumab

in active progressive proliferative diabetic retinopathy. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2008;246:1699-705.

25) Spaide RF, Fisher YL. Intravitreal bevacizumab (Avastin) treat-

ment of proliferative diabetic retinopathy complicated by vitreous hemorrhage. Retina 2006;26:275-8.

=ABSTRACT=

Effect of 23-gauge Sutureless Vitrectomy & Preoperative Bevacizumab on Results of Diabetic Vitrectomy

Dae Heon Han, MD¹, Hee Jin Sohn, MD, PhD², Dae Young Lee, MD¹, Dong Heun Nam, MD, PhD¹

Department of Ophthalmology, Gachon University Gil Hospital¹, Incheon, Korea

Department of Ophthalmology, Hongik Hospital², Seoul, Korea

Purpose: To investigate the results of 23-gauge sutureless vitrectomy and preoperative bevacizumab in diabetic retinopathy cases.

Methods: A total of 212 eyes received pars plana vitrectomy by a single surgeon for proliferative diabetic retinopathy and were followed up for at least 6 months. The change of visual acuity and operative complications among the 20-gauge vitrectomy (group I, 86 eyes), 23-gauge vitrectomy (group II, 30 eyes), and 23-gauge vitrectomy with preoperative intravitreal bevacizumab (IVB) injection (group III, 96 eyes) were retrospectively analyzed.

Results: One month postoperatively, visual improvement was better in groups II and III than in group I. Three months postoperatively, visual improvement was better in group III than in groups I and II. Six months postoperatively, visual improvement in group III was better than in group I, but there was no significant difference between group II and III. Intraoperative retinal breaks and postoperative vitreous hemorrhage were less common in group III than in groups I and II.

Conclusions: In patients with proliferative diabetic retinopathy, 23-gauge sutureless vitrectomy showed faster visual recovery compared with 20-gauge vitrectomy, and vitrectomy with preoperative bevacizumab had less intraoperative and postoperative complications than vitrectomy without preoperative bevacizumab.

J Korean Ophthalmol Soc 2011;52(3):285-292

Key Words: 20-gauge vitrectomy, 23-gauge vitrectomy, Intravitreal bevacizumab injection

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

Department of Ophthalmology, Gachon University Gil Hospital

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

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