

## 증식당뇨망막병증에서 23게이지와 20게이지 유리체절제술 시 공막절개관련 망막열공의 빈도 비교

구 면 · 손희진 · 이대영 · 남동흔

가천의과학대학교 안과학교실

**목적:** 증식 당뇨 망막병증에 대한 20게이지 유리체절제술과 23게이지 무봉합 유리체절제술에서 관찰된 공막절개관련 망막열공(Sclerotomy-related retinal break)의 빈도를 비교하고자 하였다.

**대상과 방법:** 증식당뇨망막병증에 대한 치료로서 단일 술자에 의해 20게이지 유리체절제술을 시행 받은 54명 62안과 23게이지 유리체절제술을 시행 받은 55명 63안의 의무기록을 후향적으로 분석하였다.

**결과:** 공막절개관련 망막열공은 20게이지 유리체절제술을 시행 받은 환자 중 3안(4.8%)에서 발생하였고, 그 중 1안에서 술 후 4개월째 망막박리가 발생하여 재수술하였다. 23게이지 무봉합 유리체절제술을 시행 받은 군에서는 2안(3.2%)에서 공막절개관련 망막열공이 관찰되었고 그 중 1안에서 술 후 3개월째 망막박리가 발생하여 재수술하였다.

**결론:** 증식당뇨망막병증에서 23게이지 무봉합 유리체절제술과 20게이지 유리체절제술 시 공막절개관련 망막열공의 빈도에는 차이가 없었다.

〈대한안과학회지 2009;50(7):1066-1070〉

공막절개관련 망막열공(Sclerotomy-related retinal break)은 유리체절제술 중 발생할 수 있는 의인성 합병증으로, 기구를 삽입하거나 뺄 때 공막절개장 주변의 유리체 기저부가 견인되거나 감돈되면서 발생하는 것으로 알려져 있다.<sup>1-4</sup> 빈도는 기존의 20게이지 유리체절제술에서 2.9~11%로 보고되었고, 특히 당뇨망막병증이나 안내 이물과 같이 기구를 많이 사용하는 수술시 발생 빈도가 높아지며, 추후 망막박리 및 그로 인한 시력 상실을 유발할 수 있어 이에 대한 주의가 요구된다.<sup>3,5,6</sup>

공막절개관련 망막열공 및 망막박리의 발생을 예방하기 위해 술 전 주변부 망막에 예방적 냉동치료를 시행하거나 수술시 기저부 유리체를 최대한 제거함으로써 빈도를 낮추었다는 보고들이 있다.<sup>4,7</sup> 또한, 최근에 각광 받고 있는 미세 절개 유리체절제술(Micro-incision vitrectomy surgery)에서는 캐놀라(Cannula)를 사용하기 때문에 기구의 출입이 용이하며, 기구를 삽입할 때 유리체 기저부의 견인이 적고, 기구를 뺄 때 유리체의 감돈이 적어 공막절개관련 망막열공

의 빈도를 줄일 수 있을 것이라고 여겨지고 있다.

캐놀라 방식에 대한 연구는 이미 1997년에 Territo et al<sup>8</sup>이 19게이지 캐놀라를 이용하여 술중 공막절개관련 망막열공의 빈도를 대조군의 7.7%에 비해 1%로 낮출 수 있었다고 보고한 바 있다. 또한, 25게이지 무봉합 유리체절제술에서는 기존의 20게이지 유리체절제술에 비해 공막절개관련 망막열공의 빈도가 적은 경향을 보였지만 통계적으로는 유의하지 않았다고 하였다.<sup>6</sup> 그러나 23게이지 유리체절제술에서의 연구는 아직 없고 기존의 연구들이 황반 수술에서의 결과들이었기 때문에, 저자들은 증식당뇨망막병증 환자들을 대상으로 23게이지 유리체절제술을 시행했을 때 공막절개관련 망막열공의 빈도를 알아보았고 이를 20게이지 수술과 비교하고자 하였다.

### 대상과 방법

2006년 9월부터 2008년 7월까지 본원에서 증식당뇨망막병증 진단 하에 20게이지 또는 23게이지 유리체절제술을 시행 받고 술 후 3개월 이상추적관찰이 가능했던 109명 125안의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 이미 유리체절제술을 받은 적이 있거나 Grade C 이상의 증식유리체망막병증이 있는 경우는 대상에서 제외하였다. 20게이지 유리체절제술은 총 54명 62안에서 2006년 9월부터 2007년 8월까지 시행되었고, 23게이지 무봉합 유리체절제술은 2007년 8월부터 2008년 7월까지 총 55명 63안에서 시행되었다.

■ 접 수 일: 2008년 11월 18일 ■ 심사통과일: 2009년 4월 23일

■ 책임저자 남 동 흔

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

\* 본 논문의 요지는 2008년 대한안과학회 제100회 추계학술대회에서 구연으로 발표되었음.



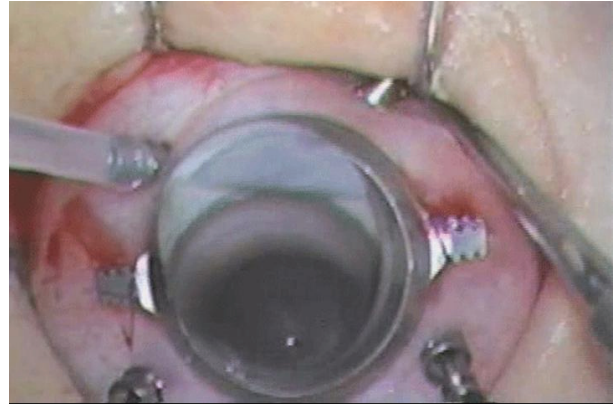
**Figure 1.** 23-gauge microcannula (DORC, Holland). The length (without its head) is 4 mm, the internal diameter is 0.65 mm, and the external diameter is 0.75 mm. The external opening is funnel shaped.

본원에 23게이지 유리체절제술 시스템이 도입된 이후에는 모든 증식당뇨망막병증에 대한 유리체절제술을 23게이지로 시행하였다.

수술은 한 명의 술자에 의해 구후 마취하에 행해졌고, 23게이지 무봉합 유리체절제술은 Eckardt<sup>9</sup>에 의해 고안된 two-step 23게이지 캐놀라 시스템(DORC, Zuidland, Holland)을 사용하였다. 미세캐놀라(micro-cannula)는 강철재질로 만들어진 총 길이 4 mm, 내경 0.65 mm, 외경 0.75 mm의 원통 구조로 되어있다(Fig. 1).

수정체안의 경우 20게이지 수술 군에서는 46안 중 32안에서, 23게이지 수술군에서는 47안 중 46안에서 투명각막절개를 통한 백내장 수술을 동시에 시행하였다.

수술시 공막절개창은 수정체안, 인공수정체안 모두에서 각막윤부로부터 3.0~3.5 mm 위치에 만들었으며, 수술 종료시 공막절개창 주변의 망막에 예방적 냉동치료를 시행하였다. 수술 당시 발견된 유리체 견인은 충분히 제거하였으며 모든 환자에서 수술 종료 전 공막누르개로 주변부 망막을 누르면서 공막절개관련 망막열공의 유무를 확인하여 20게이지 수술군과 23게이지 수술군에서 열공의 빈도를 비교하



**Figure 2.** Intraoperative photograph of the procedure searching sclerotomy-related retinal breaks by 360° scleral depression.

였다(Fig. 2).

통계학적 분석은 SPSS V.15.0의 Fisher's exact test, Independent *t*-test를 사용하였으며, *p*-value가 0.05 미만인 경우를 통계학으로 유의하다고 하였다.

## 결 과

총 125안 중 62안에서 20게이지 유리체절제술을, 63안에서 23게이지 무봉합 유리체절제술을 시행하였다. 20게이지 수술군과 23게이지 수술군의 환자 수, 나이, 성별, 좌우

**Table 2.** Intraop procedures, 20- vs 23-gauge vitrectomy systems

	20-Gauge (n=62)	23-Gauge (n=63)
Procedures		
Cataract extraction	30 (48.4%)	45 (71.4%)
Membrane peeling	61 (98.4%)	57 (90.5%)
Laser	54 (87.1%)	62 (98.4%)
Cryotherapy	62 (100%)	63 (100%)
Tamponade		
Silicone oil	16 (25.8%)	9 (14.3%)
Gas (C3F8)	2 (3.2%)	4 (6.3%)
Air	0 (0%)	46 (73.0%)
BSS	44 (71.0%)	4 (6.3%)

**Table 1.** Patient demographics, 20- vs 23-gauge vitrectomy systems

	20-Gauge	23-Gauge	<i>p</i> -value
Number of eyes	62	63	
Sex (male/female)	30/32	39/24	0.152*
Age (yr)(mean±SD)	52.9±10.74	57.32±10.27	0.052†
Laterality (OD/OS)	29/33	29/34	1.000*
Lens status (phakic/pseudophakic)	46/16	47/16	1.000*
Preop visual acuity (logMAR)(mean±SD)	1.29±0.52	0.74±0.45	<0.001†

\* Fisher's exact test; † Independent *t*-test.

**Table 3.** Indications for surgery

	20-Gauge(%)	23-Gauge(%)
Vitreous hemorrhage*	36 (58.0)	37 (58.7)
Traction retinal detachment	20 (32.3)	18 (28.6)
Diabetic macular edema	1 (1.6)	4 (6.3)
Epiretinal membrane	5 (8.1)	4 (6.3)
Total	62	63

$p=0.568$  by chi-square test.

\*non-clearing vitreous hemorrhage without traction retinal detachment.

안, 수정체상태에는 두 군 간에 차이가 없었다(Table 1,2). logMAR로 환산한 술 전 시력은 20게이지 수술군이  $1.29 \pm 0.52$ 로 23게이지 수술군의  $0.74 \pm 0.45$ 에 비해 의미 있게 나뉘었지만( $p < 0.001$ ), 수술 적응증에서 두 군 간에 유의한 차이가 없었기 때문에 술 전 시력의 차이가 공막절개관련 망막열공의 빈도에 영향을 끼치지 않는 것으로 생각한다(Table 1,3). 각 환자의 공막절개관련 망막열공은 20게이지 수술을 시행한 62안 중 3안(4.8%)에서 발생하였고, 23게이지 수술을 시행한 63안 중 2안(3.2%)에서 발생하여 두 군 간에 차이가 없었다( $p=1.000$ ). 열공이 발생했던 5안 중 20게이지 수술군과 23게이지 수술군 각각 1안에서 술 후 경과관찰 중 망막박리가 발생하여 재수술을 시행하였다. 열공의 위치는 5안 모두에서 술자의 오른손 쪽 공막절개창 주변에 발생하였으며, 왼손 쪽 공막절개창 주변이나 주입관 쪽에서는 발생하지 않았다(Table 4).

그 외의 합병증으로는 기타의 인성 망막열공, 술 후 재발성 유리체출혈, 신생혈관막내장, 증식유리체망막병증, 황반부종, 지속적 망막하액 등이 두 군에서 비슷한 빈도로 발생하였으며, 두 군 모두에서 저안압, 맥락막박리, 안내염은 발생하지 않았다(Table 5).

## 고 찰

유리체절제술은 흔히 시행되는 수술이며, 드물지 않은 합병증으로 의인성 망막열공을 동반할 수 있다. 수술시 공막절개창을 통해 기구를 삽입할 때 공막절개창 주위의 유리

**Table 5.** Other intraoperative and postoperative complications

	20-Gauge (n=62)	23-Gauge (n=63)
Intraoperative complications		
Iatrogenic retinal tear	5 (8.1%)	4 (6.3%)
Postoperative complications		
Recurrent vitreous hemorrhage	5 (8.1%)	3 (4.5%)
Neovascular glaucoma	3 (4.8%)	1 (1.6%)
Proliferative vitreoretinopathy	2 (3.2%)	0 (0%)
Macular edema	7 (11.3%)	9 (14.2%)
Persistent subretinal fluid (re-operation)	0 (0%)	1 (1.6%)

체에 견인을 야기할 수 있고 그 결과 유리체 기저부의 후면을 따라 망막열공이 발생할 수 있다. 또한, 기구를 제거할 때에는 주위의 유리체가 공막절개창에 감돈되면서 역시 유리체 기저부에 견인이 발생하여 망막열공이 발생할 수 있다.<sup>1-4</sup> 이러한 공막절개관련 망막열공(Sclerotomy-related retinal break)은 수술기구와 술기가 발전했음에도 불구하고 아직 2.8~11%의 빈도로 보고되며, 이로 인한 공막절개관련 망막박리(Sclerotomy-related retinal detachment)도 1.8~4.5%로서 무시할 수 없는 합병증이라고 할 수 있다.<sup>3,5,6,10</sup>

기존의 연구에서는 단순한 황반 수술보다는 기구의 사용이 빈번한 당뇨망막병증이나 안내이물체에 대한 수술시 공막절개관련 망막열공이 호발하는 것으로 알려졌다.<sup>3,5</sup> 본 연구에서는 증식당뇨망막병증 환자들만을 대상으로 총 125안 중 5안(4.0%)에서 열공이 발생하였고 2안(1.6%)에서 그로 인한 망막박리가 발생하여 기존의 결과와 비슷한 빈도를 보였다. 또한, 망막열공의 위치가 5안 모두에서 술자의 오른손 쪽 공막절개창 주변에 발생했으며 왼손 쪽 공막절개창 주변이나 주입관 쪽에서는 발생하지 않았다는 점은 잦은 기구의 사용이 열공의 위험인자임을 보여준다.

Al-Harhi et al<sup>3</sup>은 공막절개관련 망막열공이 발생한 14안 중 대부분(13안)이 수정체안에서 발생했다고 보고하면서, 그 이유로 수정체안일 경우 윤부로부터 3.5~4 mm에 공막절개를 하고 인공수정체안일 경우 윤부로부터 3.0~3.5 mm에

**Table 4.** Details for patients discovered to have sclerotomy-related retinal breaks

Gauge	Sex/Age	Laterality	Indication	Intraop Procedure	Tamponade	Tear location	Retinal detachment
20	F/70	OD	VH*	PPV <sup>‡</sup> /cat <sup>§</sup> /MP <sup>¶</sup> /l <sup>#</sup> /c <sup>**</sup>	BSS <sup>††</sup>	Supero-temporal	No
20	M/58	OS	VH	PPV/cat/MP/l/c	Gas (C3F8)	Supero-nasal	Yes (4 months)
20	F/37	OS	VH	PPV/cat/MP/l/c	BSS	Supero-nasal	No
23	M/49	OS	TRD <sup>†</sup>	PPV/cat/MP/l/c	Air	Supero-nasal	Yes (3 months)
23	F/53	OS	TRD	PPV/cat/MP/c	Gas (C3F8)	Supero-nasal	No

\* VH=vitreous hemorrhage; <sup>†</sup> TRD=traction retinal detachment; <sup>‡</sup> PPV=pars plana vitrectomy; <sup>§</sup> cat=cataract extraction; <sup>¶</sup> MP=membrane peeling; <sup>#</sup> l=endolaser; <sup>\*\*</sup> c=cryotherapy; <sup>††</sup> BSS=Balanced salt solution.

공막절개를 했기 때문에, 수정체안에 대한수술시 공막절개창이 더 뒤쪽에 위치하여 유리체 기저부의 견인을 더 많이 야기할 것이라는 가설을 제기하였다. 본 연구의 저자들은 그 가설에 동의하고, 그 외에도 수정체안의 경우에는 인공수정체안에 비해 수술시 주변부 유리체를 최대한 제거하기가 더 어렵기 때문에 공막절개창 관련 합병증의 빈도를 높일 것이라고 생각한다. Theocharis et al<sup>11</sup>은 수정체안에 대한 유리체절제술에서 백내장 수술을 동시에 하면 보다 완전하게 주변부 유리체를 제거할 수 있어 공막절개관련 합병증을 줄일 수 있다고 보고한 바 있다. 본 연구에서는 수정체안, 인공수정체안 모두 공막절개를 3.0~3.5 mm에 했으며, 수정체안에서는 대부분 백내장 수술을 동시에 시행하였기 때문에 20게이지 수술에서도 효과적으로 주변부 유리체를 제거할 수 있어 공막절개관련 망막열공의 빈도가 크게 높지 않았다고 생각된다.

Territo et al<sup>8</sup>은 19게이지 캐놀라 시스템(cannulated port system)을 고안하여 공막절개관련 망막열공의 빈도를 대조군의 7.7%에 비해 1.0%로 낮출 수 있었다고 보고하였다. 또한, 최근의 미세절개 유리체절제술 시스템은 캐놀라를 사용하기 때문에 기구의 출입이 용이하며 기구가 드나들 때 유리체 기저부의 견인과 감돈이 적어, 망막열공의 빈도를 줄일 수 있을 것이라고 여겨진다. 최근 보고에서 25게이지 유리체절제술시 3.1%에서 공막절개관련 망막열공이 발생하여 20게이지 수술의 6.4%에 비해 열공의 발생이 통계적으로 유의하지는 않지만 적은 경향을 보였다.<sup>6</sup> 본 연구에서는 23게이지 무봉합 유리체절제술에서 3.2%, 20게이지 수술에서 4.8%로 두 군 간에 차이가 없었다. 따라서 본 연구와 이전보고의 결과들로 미루어 볼 때, 20게이지 수술과 미세절개 수술 모두 공막절개관련 망막열공의 발생측면에서는 비슷한 안정성을 가진다고 볼 수 있으며, 미세절개 유리체절제술에서도 열공의 발생에 주의해야 할 것으로 보인다. 그러나 본 연구에서는 앞서 언급했던 바와 같이 20게이지 수술에서도 백내장 동시수술을 통해 최대한 기저부 유리체를 제거할 수 있었고, 초심자가 아닌 술자에 의해 모든 수술이 시행되었기 때문에 두 군 간에 의미 있는 차이를 볼 수 없었던 것이라고도 생각할 수 있다. 초심자에 의한 수술은 공막절개관련 망막열공의 또 다른 위험인자로서, Territo et al<sup>8</sup>은 모든 열공이 경험이 2년 미만의 술자에 의해 발생했으며, 그 이유로 초심자는 수술 중 보다 빈번하게 기구를 교환하고 공막절개창 주변의 유리체를 제거하기 어려우며 기구의 안구내 조작이 미숙하여 그로 인해 유리체 견인을 더 많이 야기하기 때문이라고 하면서, 초심자에게는 캐놀라 시스템이 열공의 예방에 도움이 될 것이라고 하였다.

따라서 심각한 의인성 합병증의 하나인 공막절개관련 망막열공을 예방하기 위해 보다 완전하게 주변부 유리체를 제거하고, 수정체안일 경우 백내장 동시수술을 시행하며, 초심자일 경우 미세절개 유리체절제술을 사용하는 것이 도움이 될 것으로 보인다. 아울러, 기구의 사용이 빈번한 수술에서는 수술 종료 전 공막절개창 주변의 망막의 열공 유무를 꼭 확인하는 것이 필요할 것으로 생각된다. 향후 초심자를 대상으로 한 연구와, 수정체 상태에 따른 공막절개관련 열공의 빈도를 비교하는 연구가 필요할 것으로 보이며, 25게이지와 23게이지 유리체절제술을 비교하여 캐놀라의 내경에 따른 열공의 빈도를 알아보는 것도 필요하리라 생각된다.

결론적으로, 증식당뇨망막병증에서 23게이지 무봉합 유리체절제술과 20게이지 유리체절제술시 공막절개관련 망막열공의 빈도에는 차이가 없었다.

## 참고문헌

- 1) Carter JB, Michels RG, Glaser BM, De Bustros S. Iatrogenic retinal breaks complicating pars plana vitrectomy. *Ophthalmology* 1990;97:848-53.
- 2) Sjaarda RN, Glaser BM, Thompson JT, et al. Distribution of iatrogenic retinal breaks in macular hole surgery. *Ophthalmology* 1995;102:1387-92.
- 3) Al-Harathi E, Abboud EB, Al-Dhibi H, Dhindsa H. Incidence of sclerotomy-related retinal breaks. *Retina* 2005;25:281-4.
- 4) Tognetto D, di Lauro MT, Fanni D, et al. Iatrogenic retinal traumas in ophthalmic surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008; 246:1361-72.
- 5) Singh DV, Pal N, Azad RV. Incidence of early and late sclerotomy-related retinal breaks in patients who underwent pars plana vitrectomy. *Retina* 2006;26:251.
- 6) Scartozzi R, Bessa AS, Gupta OP, Regillo CD. Intraoperative sclerotomy-related retinal breaks for macular surgery, 20-vs 25-gauge vitrectomy systems. *Am J Ophthalmol* 2007;143:155-6.
- 7) Sabti K, Kapusta M, Mansour M, et al. Ultrasound biomicroscopy of sclerotomy sites: the effect of vitreous shaving around sclerotomy sites during pars plana vitrectomy. *Retina* 2001;21:464-8.
- 8) Territo C, Gieser JP, Wilson CA, Anand R. Influence of the cannulated vitrectomy system on the occurrence of iatrogenic sclerotomy retinal tears. *Retina* 1997;17:430-3.
- 9) Eckardt C. Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. *Retina* 2005;25:208-11.
- 10) Wimpissinger B, Binder S. Entry-site-related retinal detachment after pars plana vitrectomy. *Acta Ophthalmol Scand* 2007;85:782-5.
- 11) Theocharis IP, Alexandridou A, Gili NJ, Tomic Z. Combined phacoemulsification and pars plana vitrectomy for macular hole treatment. *Acta Ophthalmol Scand* 2005;83:172-5.

**=ABSTRACT=**

## **Sclerotomy-related Retinal Breaks in Vitrectomy for Proliferative Diabetic Retinopathy: 20- vs 23-Gauge Systems**

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 compare the rate of intraoperative sclerotomy-related retinal breaks (SRRB) between 20- and 23-gauge vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy (PDR).

**Methods:** Medical records of 62 consecutive eyes of 54 patients who underwent 20-gauge pars plana vitrectomy (PPV) and 63 consecutive eyes of 55 patients who received 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy were retrospectively reviewed.

**Results:** Three (4.8%) out of 62 eyes in the 20-gauge group had SRRB and 1 (1.6%) eye developed retinal detachment at 4 months postoperatively, while 2 (3.2%) out of 63 eyes in the 23-gauge group had SRRB and 1 (1.6%) eye developed retinal detachment at 3 months postoperatively.

**Conclusions:** There were no significant differences in the rates of sclerotomy-related retinal breaks and sclerotomy-related retinal detachments between 20-gauge PPV and 23-gauge PPV for PDR.

J Korean Ophthalmol Soc 2009;50(7):1066-1070

**Key Words:** Retinal break, Sclerotomy, 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