

23게이지 무봉합 유리체 절제술의 임상 결과

한정일¹ · 조성원¹ · 이태곤² · 김종우² · 이재홍¹

건양대학교 김안과병원 명곡 안연구소¹, 건양대학교 의과대학 안과학교실²

목적 : 23게이지 기구를 이용한 유리체 절제술을 시행하고 그 임상성적을 알아보고자 하였다.

대상과 방법 : 본원에서 2006년 2월에서 2006년 7월까지 23게이지 무봉합 평면부유리체절제술을 시행 받은 환자를 대상으로 수술 성적 및 수술 중, 수술 후 합병증을 조사 하였다.

결과 : 대상군 111명 111안 이었고 남자가 42명(37.8%), 여자가 69명(62.2%)였다. 나이는 31세에서 88세로 평균 59.1세였다. 당뇨망막병증 44안, 황반원공 18안, 망막앞막이 19안, 망막정맥 폐쇄에 의한 유리체 출혈이 16안, 당뇨망막병증과 망막정맥폐쇄가 동반되어 있던 경우가 3안, 열공성 망막박리가 4안, 나이관련 황반변성으로 유리체 출혈이 2안, 유리체 황반 견인 증후군이 2안, 수정체의 유리체 탈구가 1안, 포도막염에 의한 유리체 혼탁이 1안, 그리고 유리체강 내 트리암시놀론 주입 후 생긴 2차성 녹내장이 1안이었다. LogMAR로 환산한 최대 교정 시력은 술 전 1.43 ± 0.12 , 술 후 0.88 ± 0.11 로 향상 되었다($P < 0.05$). 술 중 합병증은 13건(11.7%)으로 창상 누출로 공막봉합을 시행한 경우가 8건, 케놀라를 삽입하는데 어려움이 있었던 경우가 2건, 결막 봉합이 필요했던 경우가 3건이 있었다. 술 후 합병증은 21건(18.9%)으로, 술 후 1일째 저안압은 7건, 유리체 출혈이 7건, 전방출혈이 5건, 내안구염이 2건 이 있었다.

결론 : 23게이지 수술은 무봉합 수술의 장점을 가지면서, 20게이지 수술의 결막과 공막 절개창에 의한 단점도 보완할 수 있는 수술로 생각된다.

〈한안지 49(6):911-916, 2008〉

1971년 Machemer et al¹이 유리체 절제술을 도입하고, 1974년 O'Malley and Heintz²가 개발한 20게이지(0.9 mm) 시스템이 현재의 평면부 유리체 절제술 표준이 되어 시행되고 있다. 그 후 좀더 간편하고, 수술이 용이하며, 빠른 수술 후 회복을 기대할 수 있는 몇 가지 방법들이 시도 되었다. 1996년에 Chen³이 20게이지 기구로 절반두께 공막창으로 자가봉합을 만들어 무봉합 유리체 절제술을 시도했고, 1990년에 De juan and Hickingbotham⁴이 25게이지 주사침을 이용하여 유리체강 내 주입이 가능하다는 점에 착안하여 25게이지(0.5 mm) 기구를 이용하여 무봉합 수술법을 소개했다.

2002년 Fujii et al⁵이 현재의 결막통과 무봉합 유리체 절제술(Transconjunctival sutureless vitrectomy system : TSV)을 개발하여 미세케놀라를 통해 25게이지 기구를 이용한 평면부 유리체 절제술을 보고했지만, 기구가 유연하여 주변부 수술이 어렵고, 작은 직경으로 유리체 절제시간이 길어지는 등의 문제점을 보여, 2005년 Eckardt⁶가 이를 개선하여 무봉합 유리체 절제술의 장점은 가지면서도 25게이지 기구의 단점을 보완한 23게이지 기구를 보고하였다. 이에 저자들은 23게이지 기구를 이용한 수술을 시행하고 그 임상 성적 및 합병증을 알아보고자 하였다.

대상과 방법

본원에서 2006년 2월에서 2006년 7월까지 23게이지 무봉합 유리체 절제술을 시행 받은 환자를 대상으로 수술 성적 및 합병증을 후향적으로 조사하였다. 23게이지 수술은 재수술, 인공수정체 공막 고정술, 공막돌출술 또는 공막두르기가 필요한 경우는 제외하였다.

수술 방법은 유구 압력판을 결막을 이동시키면서 위치시키고, 유구 압력판의 중심의 위치가 3.5 mm로 밀

〈접수일 : 2007년 1월 31일, 심사통과일 : 2008년 2월 5일〉

통신저자 : 조 성 원

서울시 영등포구 영등포동4가 156

건양대학교 김안과병원

Tel: 02-2639-7777, Fax: 02-2633-3976

E-mail: eyecure@hotmail.com

* 본 논문의 요지는 2006년 대한안과학회 제96회 추계학술대회에서 구연으로 발표되었음.

림자는 사용하지 않았다. 45도로 기울어진 23게이지 양날 절개도를 20~30도의 각도 비스듬하게 결막, 공막, 모양체 평면부를 통과시키는 터널 공막절개창을 만들었다. 유구 압력판을 결막에서 놓지 않은 상태에서 케플라를 통과시킨 무딘 삽입기를 절개창에 삽입하였다. 무딘 삽입기는 케플라가 안정되면 제거한 후 주입관을 연결하고 같은 방법으로 3군데의 절개창을 만든 후 유리체절제술을 시행하였다. 유리체절제술 후 케플라 집게를 이용하여 처음 삽입방향으로 제거한 후 면봉을 이용하여 공막절개창 위로 압력을 가하여 누출이 되지 않도록 하였다.

수술 전, 수술 후 1일, 보름째 안압을 측정하고 세극 등 검사와 안저검사를 시행하였다. 시력은 수술 전 시력과 최종 내원하였을 때의 최대교정시력을 측정하여 LogMAR로 환산하였다. 수술 후 안압과 시력은 student paired *t*-test를 하여 비교하였다.

결 과

대상군은 111명 111안이었고 남자가 42명(37.8%), 여자가 69명(62.2%)였다. 나이는 31세에서 88세로 평균 59.1세였다. 당뇨망막병증에 의한 경우가 44안, 황반원공이 18안, 망막앞막이 19안, 망막정맥 폐쇄에 의한 유리체 출혈이 16안, 당뇨망막병증과 망막정맥 폐쇄가 동반되어 있던 경우가 3안, 열공성 망막박리가 4안, 나이관련 황반변성으로 유리체 출혈이 2안, 유리체 황반 견인 증후군이 2안, 수정체의 유리체 탈구가 1안,

Table 1. Preoperative diagnosis

Preoperative diagnosis	No. of eyes (%)
PDR*	44 (39.6)
Epiretinal membrane	19 (17.1)
Macular hole	18 (16.2)
Vitreous hemorrhage due to RVO [†]	16 (14.4)
Rhegmatogenous retinal detachment	4 (3.6)
PDR with RVO	3 (2.7)
Vitreous hemorrhage due to ARMD	2 (1.8)
VMT [‡] syndrome	2 (1.8)
Lens material dislocation to vitreous	1 (0.9)
Vitreous opacity due to uveitis	1 (0.9)
Secondary glaucoma due to IVTA [§]	1 (0.9)
Total	111 (100)

* PDR = proliferative diabetic retinopathy; [†] RVO = retinal vein occlusion; [‡] VMT = vitreomacular traction; [§] IVTA = intravitreal triamcinolone injection.

포도막염에 의한 유리체 혼탁이 1안, 그리고 유리체강 내 트리암시놀론 주입 후 생긴 2차성 녹내장이 1안 이었다(Table 1). 유리체 절제술과 함께 수정체유화술 7건, 액체 가스치환술 44건, 실리콘오일주입술 2건을 시행하였다(Table 2). LogMAR로 환산한 최대 교정시력은 술 전 1.43 ± 0.12 , 술 후 0.88 ± 0.11 로 향상되었다($P < 0.05$). 당뇨망막병증, 망막앞막 등 박피술이 필요했던 모든 경우에서 가능하였다. 황반원공의 경우 1안에서 원공폐쇄가 되지 않았다. 술 전 안압은 12.76 ± 3.19 mmHg 술 후 첫째 날 안압은 12.50 ± 6.11 mmHg이었으며, 술 후 보름째 안압은 13.36 ± 5.28 mmHg으로 각 안압간의 차이는 통계적 유의성이 없었다($P > 0.05$)(Table 3). 술 중 합병증은 13건으로 누출이 있어 공막봉합을 시행한 경우가 8건이 있었는데 모두에서 공막 봉합은 1곳에서만 필요하였다. 이중 2건은 실리콘 오일을 주입하기 위해 창상을 넓힌 경우였고, 1건은 압력판이 밀리면서 케플라를 넣을 위치를 찾지 못해 결막에 창상을 만들었던 경우이었다. 2안에 있어서 케플라를 삽입하는데 어려움이 있었고, 결막만 봉합이 필요했던 경우가 3건이 있었다. 술 후 합병증은 21건에서 있었는데 수술 직후 누출은 없었지만 술 후 1일째 안압이 5이하인 저안압은 7건, 유리체 출혈이 7건, 전방출혈이 5건, 내안구염이 2건이 있었다(Table 4). 저안압이 있던 7안 모두에서 특별한 조치 없이도 술 후 3일 이내에 안압은 정상화 되었다. 술 후 외안부 소견은 대부분 경미한 충혈이 있는 것 외에는 특이소견이 없었고(Fig. 1), 압력판을 누른 부위나, 케플라를 넣은 부위에서 결막하 출혈이 발생한 경우도 있었다. 안내염 모두에서 Staphylococcus epidermidis가 배양되었으며 조기에 발견하여 유리체내 항생제 주입 추가 유리체 절제술 후, 한 건에서 수술 전 안

Table 2. Combined procedure with 23-gauge sutureless vitrectomy

Combined procedure	No. of eyes (%)
Air fluid exchange	44 (39.6)
Phacoemulsification	7 (6.3)
Silicone oil injection	2 (1.8)
Total	53 (47.7)

Table 3. Mean intraocular pressure change

Intraocular pressure change	
Preoperative	12.76 ± 3.19 mmHg
Postoperative 1 day	12.50 ± 6.11 mmHg*
Postoperative 15 day	13.36 ± 5.28 mmHg*

* Paired standard *t*-test P -value > 0.05 .

Table 4. Complications

Complications	No. of eyes (%)
Scleral suture due to leaking	8 (7.2)
Conjunctival suture	3 (2.7)
Difficulty insertion	2 (1.8)
Postoperative hypotony*	7 (6.3)
Vitreous hemorrhage	7 (6.3)
Hyphema	5 (4.5)
Endophthalmitis	2 (1.8)
Total	34 (30.6)

* Hypotony = intraocular pressure < 5 mmHg.

전수지에서 수술 후 0.1로, 한 건에서는 0.3에서 0.8로 시력이 향상되었다. 수술시간은 같은 시기에 단순 유리체 절제술을 시행하는 망막앞막, 황반원공, 망막정맥폐쇄에 의한 유리체 혼탁에 있어 20게이지를 이용한 53안에서 61.2 ± 10.1 분이었고, 23게이지 수술 53안에서는 53.0 ± 16.9 분으로 더 짧았다($P > 0.05$). 수술 중 창상 누출이 발생되어 봉합이 필요했던 사례는 총 8건이었는데, 이 중 6건이 증식성 당뇨망막병증, 2건이 망막앞막의 경우였고, 우세수와 비우세수에서 차이 없이 발생하였다(Table 5).

23게이지 유리체 절제술 받고 4개월 후 실리콘 기름 제거술이 필요했던 환자에 있어서 결막반흔의 최소화로 공막 절개창 부위의 유착이 없이 유동적인 결막의 움직임을 관찰할 수 있었고, 결막 절개 후에도 이전 공막 절개창이 선상의 반흔만이 있음을 확인 할 수 있었다(Fig. 2).

고 찰

23게이지를 이용하여 시행한 수술 중의 합병증은 창상 누출, 케플라 삽입이 어려웠던 경우, 결막 봉합이 필

Table 5. Leaking cases

Leaking cases	Operative procedures	Location
ERM	V MP	P2*
ERM	V MP EL	P3 [†]
PDR, TRD	V MP EL FGE	P2
PDR	V MP EL FGE SOI	P2
PDR, TRD	V MP EL FGE SOI	P2
PDR, VH	V MP EL FGE	P3
PDR	V MP EL	P3
PDR, TRD	V MP IVTA	P3

ERM = epiretinal membrane; PDR = proliferative diabetic retinopathy; TRD = tractional retinal detachment; VH = vitreous hemorrhage; V = vitrectomy; MP = membrane peeling; EL = endolaser; FGE = fluid gas exchange; SOI = silicone oil injection; IVTA = intravitreal triamcinolone injection.

* P2 = port for instrument; [†] P3 = port for endoilluminator.

요했던 경우 등이었다. 창상 봉합은 단순한 결막부종의 경우에는 시행하지 않았고 창상 누출로 인해 안압을 유지할 수 없었던 경우, 창상을 통해 누출이 저명하게 확인되는 경우에 시행했다. 저자들은 창상 누출의 원인이 주로 공막터널의 길이가 짧아지는 경우에 발생하는 것으로 생각하였으며, 되도록 양날절개도 삼입각도를 낮추어 예각으로 공막 절개를 시행하려 하였고, 이후 창상 누출의 빈도를 줄일 수 있었다. 케플라 삽입이 어려웠던 경우는 2건이 있었는데, 초기에는 수술 중 결막절개를 시행하여 창상부위를 찾아 케플라를 삽입하였으나, 이 후에는 결막창상부위를 만들지 않고도 압력판을 떼 상태에서 결막하 출혈이 심하게 발생하지 않으면 쉽게 찾을 수 있었다. 찾을 수 없던 경우에는 새로운 공막 절개창을 만들었는데, 이 경우에도 창상누출의 문제는 발생하지 않았다.

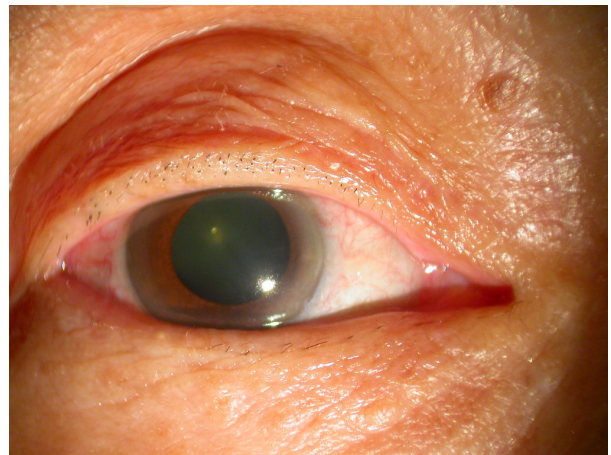


Figure 1. Photographs taken at postoperative day 1 showing mild conjunctival injection especially at the cannula insertion area.

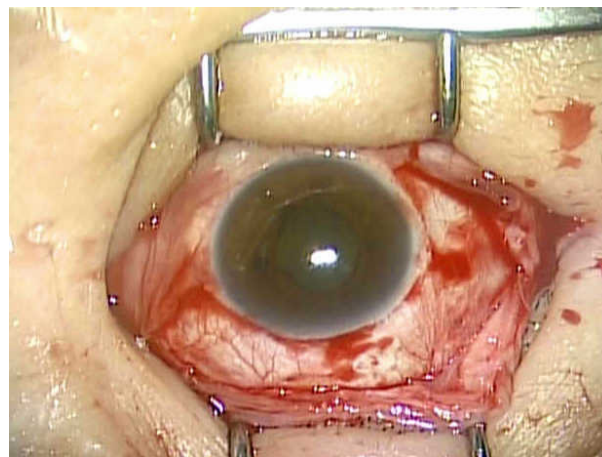
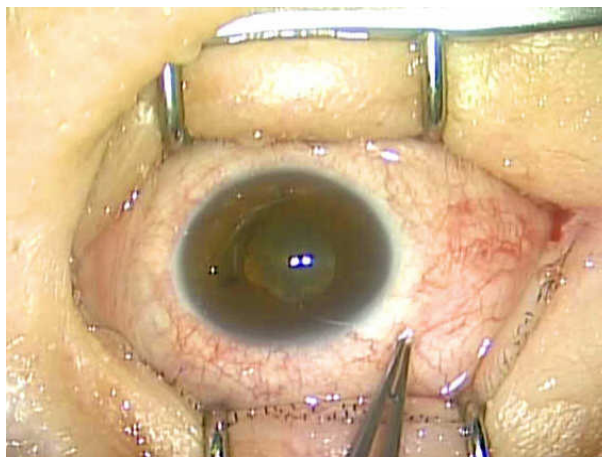


Figure 2. Photographs show movable conjunctiva and no scar tissue after conjunctival dissection in case of reoperation for silicone oil removal.

압력판을 이용하지 않고 밀림자를 이용하여 공막절개창을 만들 수도 있는데, 이 경우에도 공막절개창의 위치를 쉽게 찾을 수 있어 케놀라 삽입의 어려움은 없었다. 결막봉합은 초기에 3건에서 시행하였으나 결막창상은 반드시 봉합을 필요로 하는 것은 아니라고 생각된다.

수술 후의 합병증은 저안압, 유리체 출혈, 전방출혈, 내안구염 등이 있었다. 저안압의 경우는 수술 후 3일 이내에 특별한 조치 없이도 정상안압으로 회복되었으며 이는 방수가 생성되면서 자가봉합창의 형성에 의한 것으로 생각되었다. 수술 후 유리체 출혈이 있었던 7안 중 5안은 증식성 당뇨망막병증, 2안은 망막 정맥 폐쇄 환자로, 수술 전 유리체 출혈이 있었다. 전방출혈이 있었던 5안 중 4안은 증식성 당뇨망막병증, 1안은 망막 정맥 폐쇄로 환자로 수술 중 공기 액체 치환술을 시행받고 엎드린 자세를 취했던 경우였다. 유리체 절제술 후 발생하는 유리체 출혈의 원인은 부적절한 지혈, 유리체 기저부위에 남아 있던 혈액이 수술 후 배출되는 경우, 공막봉합창에서 출혈이 되는 경우 등으로 생각할 수 있다. 유리체 절제술 후 발생하는 유리체 출혈의 빈도는 12~63%으로 보고 되고 있는데, 저자들의 경우 11%로 높은 빈도는 아니라 생각할 수 있으며, 유리체 출혈의 원인은 공막 봉합창이 수술 후 특별한 소견을 보이지 않았던 것으로 판단하면 유리체 기저부위의 혈액의 배출 또는 부적절한 지혈에 의한 것으로 생각하였다. 수술 후 유리체 출혈과 전방출혈은 2달 이내에 대부분 회복되었으며, 회복되지 않은 경우가 2건 있었다. 회복되지 않는 유리체 출혈의 빈도는 4~38% 정도로 보고 되고 있으며, 저자들의 경우 에서 회복되지 않는 유리체 출혈의 경우 실리콘 기름을 주입해야 할 만큼 심한 당뇨망막병증으로 완전한 증식막 제거가 어려웠기

때문이라 생각하였다. 수술 직후의 유리체 출혈은 대부분 자연적으로 흡수되지만 이후 증식막의 재발에 의한 유리체 출혈의 가능성도 있으며,⁷ 이에 대해서 장기적 추적 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

안내염이 2건에서 있었는데 이는 무봉합 수술의 위험성으로 창상누출이나 저안압에 의한 것은 아니었다. 유리체 절제술 안내염의 빈도는 0.039% 정도로 매우 적은 것으로 알려져 있으나,⁸ 저자들의 경우 통상의 안내염의 빈도 보다 높아 정확한 안내염의 발생율은 좀 더 많은 수술 건 수 후에 다시 평가해봐야 할 것으로 생각된다.

무봉합 유리체 절제술은 25게이지 기구를 이용할 수도 있으나, 기구의 지나친 유연성으로 조작이 어려운 점과 다양한 모양의 기구를 사용할 수 없는 단점이 있어 선택적으로 광범위한 조작이 필요하지 않은 경우에서만 시행되었으나,⁹ 저자들은 23게이지 기구를 이용하여 많은 제약이 없이 수술을 시행할 수 있었다. 23게이지 기구들은 25게이지 기구들에 비해 직경이 커서 같은 두께라 해도 더 구부러지지 않으며, 유량도 직경의 4배 곱으로 커서 후유리체박리의 유발에 유리하고 유리체 절제술을 빨리 할 수 있다.⁹ 23게이지 기구의 문제점은 공막터널이 짧은 경우 창상 누출이 발생하고, 너무 길면 공막주름이 발생할 수 있으나 이는 대체적으로 예방 가능한 것으로 생각되었다.

유리체 절제술 후 대부분의 경우에 있어서 결막반흔이 발생하게 되는데, 재수술의 경우 결막 반흔으로 결막 절개가 어려워지고, 결막 절개시 공막손상이 일어날 수 있으며 결막손상으로 창상봉합이 어려워지거나, 봉합부위 반흔으로 눈물막의 불안정으로 각막 손상을 야기할 수 있다. 유리체 절제술 녹내장이 발생하여 녹내장 수술 시 결막반흔으로 양막이식이 필요한 경우도 발

생활 수 있다.¹⁰ 저자들은 23게이지 수술 후 실리콘 기름 제거술에서 결막반흔이 최소화 됨을 확인할 수 있었다.

결론적으로 23게이지 수술은 무봉합 수술의 장점인 결막반흔의 최소화, 적은 염증반응, 결막 봉합에 의한 이물감을 줄이는 장점을 가지면서 25게이지 수술기구에서의 지나친 유연성, 기구의 제약으로 인한 광범위한 막의 제거가 어려운 점, 상대적으로 더 적은 직경으로 수술 시간의 지연 등의 단점을 보완할 수 있으며, 20게이지 수술에서의 공막 봉합, 결막봉합에 의한 반흔에 의한 이차 수술의 어려움 등의 단점도 보완할 수 있는 수술 방법으로 생각한다.

참고문헌

- 1) Machemer R, Buettner H, Norton EW, Parel JM. Vitrectomy: a pars plana approach. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1971;75:813-20.
- 2) O'Malley, Heintz RM Sr. Vitrectomy with alternative instrument system. *Ann Ophthalmol* 1975;7:585-8, 591-4.
- 3) Chen JC. Sutureless pars plana Vitrectomy through self-sealing sclerotomies. *Arch Ophthalmol* 1996;114:1273-5.
- 4) de Juan E Jr, Hickingbotham D. Refinements in microinstrumentation for vitreous surgery. *Am J Ophthalmol* 1990;109:218-20.
- 5) Fujii GY, de Juan E jr, Humayun MA, et al. A new 23-gauge instrument system for transconjunctival sutureless vitrectomy surgery. *Ophthalmology* 2002; 109:1814-20.
- 6) Eckardt C. Transconjunctival sutureless 23-gauge Vitrectomy. *Retina* 2005;25:208-11.
- 7) James FW, Zdenek JG. Fibrovascular ingrowth and recurrent haemorrhage following diabetic vitrectomy. *Br J Ophthalmol* 2000;84:822-5.
- 8) Eifrig CW, Scott IU, Flynn HW Jr, et al. Endophthalmitis after pars plana vitrectomy: Incidence, causative organisms, and visual acuity outcomes. *Am J Ophthalmol* 2004;138:799-802.
- 9) Stephen JR. *Retina*, 4th ed. Vol. 3. Baltimore: Mosby, 2006;2645-54.
- 10) Rai P, Lauande-Pimentel R, Barton K. Amniotic membrane as an adjunct to donor sclera in the repair of exposed glaucoma drainage devices. *Am J Ophthalmol* 2005;140:1148-52.

=ABSTRACT=

The Clinical Results of Sutureless Vitrectomy Using 23-Gauge Surgical System

**Jung Il Han, M.D.¹, Sung Won Cho, M.D.¹, Ph.D., Tae Gon Lee, M.D.²,
Jong Woo Kim, M.D., Ph.D.², Jae Heung Lee, M.D., Ph.D.¹**

*Myung-Gok Eye Research Institute, Konyang University Kim's Eye Hospital¹, Seoul, Korea
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Konyang University², Daejeon, Korea*

Purpose: The purpose of this study is to evaluate the clinical results of 23-gauge sutureless vitrectomy.

Methods: We retrospectively analyzed 111 eyes that had undergone 23-gauge sutureless vitrectomy. The eyes underwent surgery from February 2006 to July 2006 and were examined for surgical outcome as well as intraoperative and postoperative complications.

Results: The preoperative best corrected visual acuity (BCVA) was 1.43 ± 0.12 and increased to 0.88 ± 0.11 ($P > 0.01$). Thirteen (11.7%) of 111 eyes developed intraoperative complications, and 21 (18.9%) of 111 eyes developed postoperative complications. Intraoperative complications included wound leaking (seven eyes), conjunctival suture (three eyes), and difficult insertion (two eyes). Postoperative complications included postoperative hypotony (seven eyes), vitreous hemorrhage (seven eyes), hyphema (five eyes), and infectious endophthalmitis (two eyes).

Conclusions: Unlike 20-gauge vitrectomy, sutureless 23-gauge vitrectomy offers all the advantages of minimally invasive sutureless vitrectomy.

J Korean Ophthalmol Soc 49(6):911-916, 2008

Key Words: 23 gauge system, Sutureless vitrectomy

Address reprint requests to **Sung Won Cho, M.D., Ph.D.**

Kim's Eye Hospital

#156 Youngdeungpo-dong 4ga, Youngdeungpo-gu, Seoul 150-034, Korea

Tel: 82-2-2639-7777, Fax: 82-2-2677-9214, E-mail: eyecure@kimeye.com