

23 Gauge Transkonjonktival Sütürsüz Pars Plana Vitrektomi

23 Gauge Transconjunctival Sutureless Pars Plana Vitrectomy

Mehmet ÇITIRIK¹, Coşar BATMAN², Tolga BİÇER³, Solmaz ÖZALP¹, Orhan ZİLELİOĞLU⁴

Klinik Çalışma

Original Article

ÖZ

Amaç: 23 G transkonjonktival sütürsüz pars plana vitrektominin etkinliğini ve güvenilirliğini tespit etmek.

Gereç ve Yöntem: 23 G transkonjonktival sütürsüz pars plana vitrektomi uygulanan kırk hastanın 40 gözü bu çalışmaya alındı. Hastalar ameliyat öncesinde ve ameliyattan sonra birinci gün, birinci ay, üçüncü ay ve altıncı ayda muayene edildi. Olguların başlangıç ve takip muayenelerinde görme değerleri, göz içi basıncı değerleri, biyomikroskopi bulguları ve pupil dilatasyonu sonrası göz dibi muayenesini içeren tüm göz muayene bulguları değerlendirildi. Tüm hastalar üç girişli tünel sklerotomisi uygulanan 23 G standart vitrektomi tekniği ile ameliyat edildi.

Sonuç: Tüm hastalarda ortalama yaş 55.6 ± 9.8 yılı (22-73 yıl). Hiçbir olguda endoftalmi gözlenmedi. Hastalarımızda ameliyat öncesi ortalama görme keskinliği 2 metreden parmak sayma düzeyindeydi. Ameliyat sonrası altıncı ayda bu değer ortalama 0.1 düzeyine yükseldi. Altı olguda (%15) ameliyat sonrası 1. günde oküler hipotoni gözlenildi. Subkonjonktival kanama (%25) ve kesi yeri sızdırması (%12,5) ameliyat sırasında en sık karşılaşılan komplikasyonlar iken, ameliyat sonrası komplikasyonların başında hipotoni (%15), katarakt (%10) ve konjonktiva iritasyonu (%5) gelmekteydi.

Tartışma: 23 G transkonjonktival sütürsüz pars plana vitrektomi arka segmentin seçilmiş vakalarında etkin ve güvenilir bir yöntemdir. Bu teknik ameliyat sonrası yara yerinin hızlı iyileşmesi açısından avantajlıdır.

Anahtar Kelimeler: 23 G, hipotoni, transkonjonktival vitrektomi.

ABSTRACT

Purpose: To determine the efficacy and safety of 23 G transconjunctival sutureless pars plana vitrectomy.

Materials and Methods: Forty eyes of 40 patients who underwent 23 G transconjunctival sutureless pars plana vitrectomy comprised the study group. Patients were examined preoperatively, and after 1 day, and 1, 3, and 6 months postoperatively. A complete ophthalmological examination, including visual acuity, applanation tonometry, biomicroscopic examination, and dilated fundus examination, was performed at all examinations. All patients were operated on using a standard 23 G vitrectomy technique via three-port tunnel sclerotomies.

Results: The mean age of patients was 55.6 ± 9.8 years (range, 22-73). None of the eyes developed endophthalmitis. Overall, the median preoperative visual acuity was finger counting at 2 m, and the median postoperative visual acuity after a mean follow-up of 6 months was 10/100. Six eyes developed hypotonia (15%) on postoperative day 1. Subconjunctival hemorrhage (25%) and wound leakage (12.5%) were the most common intraoperative complications; hypotonia (15%), cataract (10%), and conjunctival irritation (5%) were the other postoperative complications.

Conclusion: 23 G transconjunctival sutureless pars plana vitrectomy is an effective and safe technique for selected cases. It is advantageous due to its fast postoperative wound restoration.

Key Words: 23 G, hypotonia, transconjunctival vitrectomy.

Ret-Vit 2008;16:51-54

Geliş Tarihi : 10/12/2007

Kabul Tarihi : 08/02/2008

Received : December 10, 2007

Accepted : February 08, 2008

- 1- S.B. Ankara Uluçanlar Göz EAH, Ankara, Uzm. Dr.
- 2- S.B. Ankara Uluçanlar Göz EAH, Ankara, Doç. Dr.
- 3- S.B. Ankara Uluçanlar Göz EAH, Ankara, Asist. Dr.
- 4- S.B. Ankara Uluçanlar Göz EAH Klinik Şefi, Ankara, Uzm. Dr.

- 1- M.D., Ministry of Health Ankara Uluçanlar Eye Hospital, Ankara/TURKEY
ÇITIRIK M., mcitirik@hotmail.com
ÖZALP S.,
- 2- M.D. Associate Professor, Ministry of Health Ankara Uluçanlar Eye Hospital, Ankara/TURKEY
BATMAN C., cosarbatman@hotmail.com
- 3- M.D. Assistant, Ministry of Health Ankara Uluçanlar Eye Hospital, Ankara/TURKEY
BİÇER T.,
- 4- M.D., Ministry of Health Ankara Uluçanlar Eye Hospital, Ankara/TURKEY
ZİLELİOĞLU O., orhanzilelioglu@hotmail.com

Correspondence: M.D., Mehmet ÇITIRIK
Fakülteler Mahl. Yazgan Sokak No:34/12 Ankara/TURKEY

GİRİŞ

İlk olarak 1971 yılında Robert Machemer tarafından pars plana vitrektomi (PPV) tekniği geliştirilmiştir.¹ PPV deki sklerotomi bölgeleri, işlemin bitiminde absorbe olabilen sütür ile kapatılmaktadır. Bunun sonucunda, konulan sütürlerin yol açtığı iritasyon, sklera pigmentasyonu² ve ameliyat sonrası refraktif değişiklikler³ görülebilmektedir. Vitreoretinal cerrahide transkonjonktival sütürsüz vitrektomi tekniği ilk olarak 1996 da Chen⁴ tarafından 20 gauge (G) sütürsüz PPV tekniği olarak geliştirilmiştir. Daha sonra Fuji ve ark.⁵ 25 G sütürsüz PPV tekniğini ortaya koymuştur. Fakat 25 G PPV tekniğinde kullanılan aletler ince ve bükülebilir olduğu için bu teknik vitreoretinal cerrahide kısıtlı uygulamalarda kullanılabilmektedir.⁶⁻⁷ Bunun üzerine 2005 yılında Eckardt⁸ tarafından 23 G PPV tekniği geliştirilmiştir.

Biz bu çalışmada 23 G transkonjonktival sütürsüz pars plana vitrektomi uyguladığımız olgularda işlemin etkinliğini, güvenilirliğini ve sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Ankara Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde Temmuz 2006-Mayıs 2007 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Kırk hastanın 40 gözü çalışmaya alındı. Prospektif bir çalışma yapıldı. Hastaların ameliyat öncesi görme keskinliği, aplanasyon tonometrisi ile göz içi basıncı (GİB) ölçümü, biyomikroskopik muayene ve fundus muayenesini içeren rutin göz muayeneleri yapıp muayene bulguları not edildi. Ameliyat sonrası birinci günde görme keskinliği, göz içi basıncı değeri, biyomikroskopi ile ön segment bulguları ve fundus muayenesi ile retinanın durumu gözlenerek not edildi. Ayrıca ameliyattan sonra 1. gün, 1. ay, 3. ay ve 6. ayda aynı muayeneler tekrarlandı.

Tüm hastalara retrobulber lokal anestezi uygulandı. Öncelikle limbusun 3 mm gerisinden limbusa paralel 15 derecelik açı ile trokar sefinin iğnesi kullanılarak kısa bir sklera tüneli oluşturuldu. Daha sonra iğne dik pozisyona getirilerek vitreus boşluğuna iki kademedede direkt olarak giriş sağlandı. Vitrektomi işlemi için DORC cihazı (Dutch Ophthalmic Research Center-Eckardt 23 Gauge Vitrectomy System-Holland) kullanıldı. 23 G'luk infüzyon ka-

nülü alt temporale yerleştirildi. Üst temporal ve üst nazaldan ocutome ve illüminasyon probu sokularak vitrektomi işlemi gerçekleştirildi. Gerekli olgularda üst kadrandan ikiz ışık (Twin light) (Eckardt TwinLights Chandelier, Eckardt TwinLights Forceps-Holland) yerleştirildi. Vitrektomi işlemi gerçekleştirildikten sonra aletler dikkatli bir şekilde gözden çıkarılarak vitreus inkarserasyonu ve yara yeri sızıntısının olmadığı belirlendi. Ameliyat sonrası %1 siklopentolat damla 3×1, %0.3 tobramisin sülfat pomad 2×1 ve %1 prednizolon asetat 5×1 dört hafta boyunca kullanıldı. Ayrıca oral olarak 500 mg siprofloksasin tablet 2×1 ve 275 mg naproksen sodyum 2×1 iki hafta boyunca kullanıldı.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 40 olgunun 24'ü (%60) erkek, 16'sı (%40) kadındı. Olguların yaş ortalaması 55.6±9.8 yıl (22-73 yıl) idi. On üç olguda (%32.5) proliferatif diyabetik retinopatiye (PDR) bağlı vitre içi kanaması, 13 olguda (%32.5) regmatojen retina dekolmanı, 5 olguda (%12.5) nüks regmatojen retina dekolmanı, 4 olguda (%10) ven tıkanıklığına bağlı vitre içi kanaması, 3 olguda (%7.50) traksiyonel retina dekolmanı (PDR) ve 2 olguda (%5) idyopatik maküla deliği mevcut idi. Olguların klinik karakteristikleri tablo 1 de gösterilmiştir. Daha önce geçirilmiş vitreus ve retina cerrahisi ve oküler travma öyküsü olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Olgularımızda görme keskinliği snellen eşeli ile belirlendi. Hastalarımızda ameliyat öncesi görme keskinlikleri el hareketi (EH) düzeyi ile 0.2 düzeyi arasında değişmekte idi (Ortalama 2 Mps-metreden parmak sayma). Ameliyat sonrası 1. gün, 1. ay ve 3. ayda bu değer sırasıyla 1 Mps, 3 Mps ve 5 Mps olarak belirlendi. Ameliyat sonrası altıncı ayda ise bu değer ortalama 0,1 düzeyinde olarak tespit edildi (1 mps-0.4). Olguların 10'unda (%25) ameliyat sonrası birinci günde görme düzeyinde artış saptanırken birinci ayda bu oran %40 (16 olgu) idi. Üçüncü ayda yapılan muayenede bu oran %57.5 (23 olgu) ve altıncı ayda %65 (26 olgu) seviyesinde olarak ölçüldü. Toplam 40 gözün 26'sında (%65) görme düzeyinde artış sağlandı. 9 gözde (%22.5) görme keskinliği aynı düzeyde kalırken, 5 gözde (%12.5) görme keskinliğinde azalma oldu.

Tablo 1: Hastaların klinik karakteristikleri.

	Olgular	Sayı	%
Cinsiyet	Kadın	16	40.0
	Erkek	24	60.0
	Toplam	40	100.0
Tanı	Proliferatif diyabetik retinopatiye bağlı vitre içi kanaması	13	32.5
	Regmatojen retina dekolmanı	13	32.5
	Nüks Regmatojen retina dekolmanı	5	12.5
	Ven tıkanıklığına bağlı vitre içi kanaması	4	10.0
	Traksiyonel retina dekolmanı (PDR)	3	7.5
	İdyopatik maküla deliği	2	5.0
	Toplam	40	100.0

Tablo 2: 23 G PPV ameliyatında görülen komplikasyonlar.

	Komplikasyonlar	Sayı	%
Ameliyat sırasında	Subkonjonktival kanama	10	25.0
	Kesi yeri sızdırması	5	12.5
	Trokarın yerinden çıkması	4	10.0
	20 G PPV ye geçiş	1	2.5
Ameliyat bitiminde	Konjonktiva altına sıvı kaçağı	5	12.5
	Konjonktiva altına silikon yağı kaçması	2	5.0
Ameliyat sonrasında	Hipotoni	6	15.0
	Katarakt	4	10.0
	Konjonktiva iritasyonu	2	5.0

Ameliyat öncesi ortalama göz içi basıncı 12.4 mmHg idi. Ameliyat sonrası birinci günde ölçülen ortalama göz içi basıncı 10.3 mmHg iken birinci ayda bu oran 13.5 mmHg, üçüncü ayda 14.4 mmHg ve altıncı ayda 14.1 mmHg olarak belirlendi. Altı gözde (%15) ameliyat sonrası birinci günde oküler hipotoni (GİB'nin 5 mmHg ve altına düşmesi) gözlemlendi. Rutin olarak ameliyat sonrası verilen medikal tedaviye devam edilen bu hastalarda ameliyat sonrası üçüncü günde GİB değeri normal aralıkta olarak ölçüldü ve normal düzeyde olarak devam etti. Yine ameliyat sonrası birinci günde 3 gözde (%7.5) GİB düzeyinde artış (GİB'nin 22 mmHg ve üstüne çıkması) belirlendi. Bu gözlemlere topikal antiglokomatöz medikal tedavi (%1 brinzolamid damla 2x1) başlandı. Son kontrol muayenesinde tüm gözlerde göz içi basıncı normal sınırlarda bulundu. Otuz bir olguda (%77.5) ameliyat sonrası dönemde yapılan tüm muayenelerde göz içi basıncı değerleri normal düzeylerde tespit edildi (11-20 mmHg).

Ameliyat öncesinde 14 göz (%35) psödoftalm iken 16 göz (%40) fakik idi. On gözde (%25) ise ilk muayenelerinde katarakt varlığı belirlenmişti. Bu on göze (%25) aynı seansta fakoemülsifikasyonla katarakt ekstraksiyonu uygulandı. Beş göze (%12.5) göz içi lensi konurken, 5 göz (%12.5) afak olarak bırakıldı. Fakik olan olgular içinde 4 gözde (%10) ameliyat sonrası izlem sürecinde lens kesafetinde artış gözlemlendi.

Otuz beş gözde (%87.5) anatomik başarı sağlandı. Beş olgu (%12.5) dışında tüm hastalarda izlem süresince retina yatışık olarak tespit edildi.

Ameliyat sırasında tamponad maddesi olarak 19 gözde (%47.5) silikon yağı, 10 gözde (%25) perfloropropan gazı, 5 gözde (%12.5) hava tamponadı uygulandı. Altı göze (%15) ise tamponad uygulanmadı. Silikon yağı uygulanan tüm olgularda standardizasyon için 1000 cSt silikon yağı (Oftasilicoil) kullanıldı.

Ameliyat sırasında 10 gözde (%25) subkonjonktival kanama, 5 gözde (%12.5) kesi yeri sızdırması ve 4 gözde (%10) manüpilasyon esnasında trokarın yerinden çıkması ve 2 gözde (%5) konjonktiva altı bölgeye infüzyon sıvısının kaçması belirlendi ve bu bulgular en sık karşılaşılan komplikasyonlar idi. Bir gözde (%2.5) daha geniş cerrahi için standart vitrektomi tekniğine geçilmek zorunda kaldı. Bu olguda PDR ile birlikte traksiyonel retina dekolmanı mevcuttu ve yaygın olan fibrovasküler ve epiretinal

membranların soyulması ve uzaklaştırılması için standart vitrektomi tekniğine geçildi. Hiçbir olguda ameliyat sırasında lense temas meydana gelmedi. Cerrahi bitiminde üst temporal ve üst nazaldeki kanüllerin çıkarılması sırasında özellikle genç hastalardan oluşan 5 gözde (%12.5) konjonktiva altına sıvı kaçağı belirlendi. Ayrıca silikon verilen 19 gözden 2 sinde (%5) konjonktiva altına silikon yağı kaçışı tespit edildi. Sklerotomi yerinden sıvı sızıntısı olduğu için 6 gözde (%15) sklerotomilerin sütüre edilmesine gereksinim oldu. Olguların hiç birinde sklerotomi bölgesinden vitreus prolapsusu gözlenmedi. Hastalarda ameliyat sonrası dönemde sklera pigmentasyonuna rastlanmadı. İki gözde (%5) ameliyat sonrası konjonktiva iritasyonu belirlendi. Hiçbir olgumuzda endoftalmi, koroid dekolmanı ve retina dekolmanına rastlanmadı. Ameliyat sonrası ve sonrasında görülen komplikasyonlar tablo 2 de özetlenmiştir.

TARTIŞMA

Konvansiyonel PPV tekniğinde sütürasyon sırasında sklerotomi bölgesine retina ve vitreus inkarasyonu olabileceği gibi infüzyon kanülünün çıkarılması esnasında GİB değişiklikleri de meydana gelebilmektedir.^{9,10} Ayrıca sütür erozyonu, sklera nekrozu ve sütür yerinde granülom gibi komplikasyonlara da rastlanabilmektedir.²

1996 da ilk defa Chen tarafından uygulanan 20 G sütürsüz PPV tekniğinde sklerotomi yerleri limbusun 6 mm gerisinden hazırlanmıştır.⁴ Sklera kesisi ile yaklaşık 3 mm uzunluğunda sklera tüneli bırakılmış ve kesi yerinin kendiliğinden kapanması sağlanmıştır. Bu tekniğin interpalpebral aralığı dar olanlarda uygulanmasının zorluğundan dolayı Kwok ve ark. yeni bir teknik geliştirerek limbuse 2-3 mm uzaklıkta ve limbuse paralel sklera tüneli yöntemini ortaya koymuştur.² Fakat bu tekniklerde konjonktiva ayrılması ve geniş kesi yeri gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bunun üzerine Fuji ve ark. küçük çaplı kesiden transkonjonktival PPV ye izin veren 25 G sütürsüz PPV tekniğini ortaya koymuştur.⁵ Fakat bu teknikte kullanılan aletler ince ve esnek olduğu için kullanım zorluğu meydana gelmiştir. Ayrıca bu teknik ile vitreus temizliği uzun sürmekte ve komplike olgularda cerrahi manüplasyon imkanı yetersiz kalmaktaydı.^{7,11} Eckardt tarafından 2005 yılında geliştirilen 23 G PPV tekniği ile 25 G PPV de gözlenen bu olumsuzluklar azaltılmıştır.⁸ Bu yeni teknikte aletler daha kalın olduğu için cerrahi endikasyon alanı

daha da genişlemiştir. Ayrıca bu teknikte sklerotomiler 25 G PPV de yapılan dik kesi yerinden farklı olarak oblik kesi yerleri şeklinde olduğu için giriş yerlerinin kendiliğinden kapanması sağlanmıştır.⁸

Ultrason biyomikroskopisi kullanılarak yapılan karşılaştırmalı bir çalışmada sütürsüz ve konvansiyonel PPV sonrası yara yerinde vitreus inkarserasyonu açısından anlamlı farklılığa rastlanmadığı ortaya konmuştur.¹² Ayrıca transkonjonktival sütürsüz PPV nin küçük yara yeri nedeniyle hastanede kalış süresini azalttığı ve erken rehabilitasyona neden olduğu bildirilmiştir.⁵

Yetmiş yedi olguluk bir seride farklı tanılarla yapılan 23 G PPV cerrahisinden üç ay sonra görme keskinliğinin 20/190 dan 20/78 düzeyine yükseldiği bildirilmiştir.¹³ Ayrıca 2 olguda (%2.5) hipotoni ve 1 olguda (%1.3) sütür ihtiyacı gerekliliği belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda altıncı ay sonunda toplam 40 gözün 26'sında (%65) görme düzeyinde artış sağlandı. 9 gözde (%22.5) görme keskinliği aynı kalırken, 5 gözde (%12.5) görme keskinliğinde azalma oldu. Altı gözde (%15) ameliyat sonrası birinci günde oküler hipotoni gözlemlendi. Ayrıca 1 gözde (%2.5) daha geniş cerrahi için standart vitrektomi tekniğine geçilmek zorunda kalındı. Serimizde 6 gözde (%15) sklerotomi yerinden sıvı sızıntısı olduğu için sklerotomilerin sütüre edilmesine gereksinim oldu.

Transkonjonktival sütürsüz PPV sonrası hipotoni ve koroid dekolmanı geliştiğine dair yayınlara rastlanmıştır.¹⁴ Bizim 6 olgumuzda (%15) ameliyat sonrası hipotoninin geliştiği ve bu durumun ameliyat sonrası üçüncü günde tamamen düzeldiği belirlendi. Serimizde hiçbir olgumuzda koroid dekolmanı gelişimi gözlenmedi.

PPV sonrası endoftalmi insidansı 20 G tekniğinde %0.018 olarak belirlenirken 25 G tekniğinde %0.23 olarak tespit edilmiştir.¹⁵ Bizim 40 olguluk 23 G PPV serimizde endoftalmi gelişimine rastlanmamıştır.

Fakoemülsifikasyon cerrahisi sırasında arka kapsül rüptürü sonrası vitreus kaybı olan hastalarda da sütürsüz PPV tekniği kullanılabilir.¹⁶ Bu işlemin avantajları arasında kapalı ön kamara sisteminin bozulmaması nedeniyle intraoküler basınç düzeyinin normal kalması ve dolayısıyla suprakoroidal hemoraji riskinin daha da azaltılması sayılabilir. Ayrıca ön kamaraya geçen vitreus daha rahat alınabilmektedir. Ancak bu hastalarda sklerotomi girişleri oküler hipotoni nedeniyle zorluk göstermektedir. Bizim fakoemülsifikasyonla kombine vitrektomi yaptığımız hastalarda arka kapsül rüptürü ve başka bir komplikasyona rastlanmamıştır.

23 G PPV cerrahisi sırasında karşılaştığımız zorluklar olarak; subkonjonktival kanama (%25), kesi yeri sızdırması (%12.5), manipülasyon esnasında trokarın yerinden çıkması (%10), konjonktiva altı bölgeye infüzyon sıvısının kaçması durumlarında manüplasyon zorluğu (%5) ve ilave cerrahi gerektiren olgularda 20 G PPV ye geçiş (%2.5) sayılabilir. Cerrahi aletler ile ilgili sıkıntılarımız arasında, cerrahi aletlerin yetersizliği, çeşitli firmaların aletlerinin bir arada kullanımı sırasında kalibrasyonlarda tam bir standardizasyonun olmaması ve tekrar kullanılabilir trokarların zamanla bozulması, deforme olması

ve rahat çalışmaması ön planda göze çarpmaktaydı. Cerrahi bitiminde karşılaştığımız problemler arasında ise kanüllerin çıkarılması sırasında konjonktiva altına sıvı kaçağı (%12.5), silikon verilen olgularda konjonktiva altına silikon yağı kaçması (%5) sayılabilir. Ameliyat sonrası komplikasyonların başında hipotoni (%15), katarakt (%10) ve konjonktiva iritasyonu (%5) gelmekteydi.

23 G Vitrektominin avantajları olarak; hızlı iyileşme, daha az astigmatizma, daha az ameliyat sonrası komplikasyon, tekrarlayan cerrahilerde kolaylık ve hasta konforu ile hasta memnuniyeti gözükür iken dezavantajları olarak, daha yavaş cerrahi ve daha kısıtlı cerrahi uygulama izlenmektedir.

Bu sonuçlar ile 23 G transkonjonktival sütürsüz pars plana vitrektominin etkin ve güvenilir bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Machemer R, Buettner H, Norton EW, et al.: Vitrectomy: a pars plana approach. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1971; 75:813-820.
2. Kwok AK, Tham CC, Lam DS, et al.: Modified sutureless sclerectomies in pars plana vitrectomy. *Am J Ophthalmol.* 1999;127: 731-733.
3. Weinberger D, Lichter H, Loya N, et al.: Corneal topographic changes after retinal and vitreous surgery. *Ophthalmology.* 1999;106:1521-1524.
4. Chen JC: Sutureless pars plana vitrectomy through self-sealing sclerectomies. *Arch Ophthalmol.* 1996;114:1273-1275.
5. Fujii GY, de Juan E Jr, Humayun MS, et al.: Initial experience using the transconjunctival sutureless vitrectomy system for vitreoretinal surgery. *Ophthalmology.* 2002;109:1814-1820.
6. Ibarra MS, Hermel M, Prenner JL, et al.: Longer-term outcomes of transconjunctival sutureless 25 G vitrectomy. *Am J Ophthalmol.* 2005;139:831-836.
7. Çıtırık M, Batman C, Özalp S, ve ark.: 25 G transkonjonktival sütürsüz pars plana vitrektomi. *Ret-Vit.* 2006;14:185-188.
8. Eckardt C: Transconjunctival sutureless 23 G vitrectomy. *Retina.* 2005;25:208-211.
9. Kreiger AE: Wound complications in pars plana vitrectomy. *Retina.* 1993;13:335-344.
10. Milibak T, Suveges I: Complications of sutureless pars plana vitrectomy through self-sealing sclerectomies. *Arch Ophthalmol.* 1998;116:119.
11. Ibarra MS, Hermel M, Prenner JL, et al.: Longer-term outcomes of transconjunctival sutureless 25 G vitrectomy. *Am J Ophthalmol.* 2005;139:831-836.
12. Kwok AK, Tham CC, Loo AV, et al.: Ultrasound biomicroscopy of conventional and sutureless pars plana sclerectomies: a comparative and longitudinal study. *Am J Ophthalmol.* 2001; 132:172-177.
13. Fine HF, Iranmanesh R, Iturralde D, et al.: Outcomes of 77 consecutive cases of 23 G transconjunctival vitrectomy surgery for posterior segment disease. *Ophthalmology.* 2007;114:1197-1200.
14. Liu DT, Chan CK, Fan DS, et al.: Choroidal folds after 25 G transconjunctival sutureless vitrectomy. *Eye.* 2005;19:825-827.
15. Kunimoto DY, Kaiser RS: Wills Eye Retina Service. Incidence of Endophthalmitis after 20 and 25 G Vitrectomy. *Ophthalmology.* 2007 Oct 2; [Epub ahead of print].
16. Chalam KV, Gupta SK, Vinjamaram S, et al.: Small G, sutureless pars plana vitrectomy to manage vitreous loss during phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29:1482-1486.