

İdiyopatik Makula Deliğinde 25-Gauge Transkonjonktival Sütürsüz Vitrektomi

25-Gauge Transconjunctival Sutureless Vitrectomy for Idiopathic Macular Hole

Ateş Yanyalı, Alper Dinçyıldız, Gökhan Çelik, Ahmet Fazıl Nohutçu

Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Göz Kliniği, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: İdiyopatik makula deliği tedavisinde 25-Gauge (G) transkonjonktival sütürsüz vitrektominin (TSV) etkinliğini ve güvenilirliğini araştırmak.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif çalışmada, idiyopatik makula deliği nedeniyle Nisan 2004 ve Aralık 2006 yılları arasında kliniğimizde 25-G TSV uygulanan ardışık 13 hastanın 13 gözü incelendi. Çalışmada incelenen ana parametreler anatomik ve fonksiyonel başarı ile intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlardı. Ameliyat öncesi ve sonrası veriler paired samples t-test yardımı ile istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Sonuçlar: Ortalama takip süresi $6,7\pm 6,3$ ay (3-26 ay) idi. Makula deliği 12 (%92,3) gözde tek operasyonla kapatıldı. Makula deliği açık kalan hasta tekrar ameliyat olmayı istemedi. Ortalama logMAR görme keskinliği preoperatif $1,2\pm 0,12$ iken, postoperatif $0,82\pm 0,58$ idi ($p=0,007$, Paired t-test). Makula deliği kapanmayan olgu dışındaki tüm olgularda görme keskinliğinde artış saptandı. Görme keskinliği 4 (%30,7) gözde en az 2 sıra artarken, 2 (%15,4) gözde 0,5'in üzerindeydi. Hiçbir gözde ciddi intraoperatif komplikasyon gözlenmedi, 20-G vitrektomiye geçilmedi, konjonktivaya veya skleraya sütür atılmadı. Postoperatif komplikasyon olarak, 1 (%7) gözde geçici göz içi basıncı artışı ve fakik 9 gözün 3'ünde (%33,3) katarakt oluşumu gözlemlendi.

Tartışma: İdiyopatik makula deliği tedavisinde 25-G TSV'nin etkin ve güvenilir olduğu gözlemlendi. Daha çok sayıda hasta içeren ve daha uzun takip süreli çalışmalara gereksinim vardır. (*TOD Dergisi 2010; 40: 135-9*)

Anahtar Kelimeler: İdiyopatik makula deliği, pars plana vitrektomi, transkonjonktival sütürsüz vitrektomi, 25-gauge vitrektomi

Summary

Purpose: To evaluate the effectiveness and safety of 25-Gauge (G) transconjunctival sutureless vitrectomy (TSV) in the treatment of idiopathic macular hole.

Material and Method: In this retrospective study, we evaluated 13 eyes of 13 consecutive patients, who underwent 25-G TSV for idiopathic macular hole between April 2004 and December 2006 in our institution. Main outcome measures were anatomical and functional outcomes, as well as intraoperative and postoperative complications. Paired samples t-test was used for statistical analysis.

Results: The mean follow-up time was 6.7 ± 6.3 (range, 3-26) months. Macular hole was closed with a single operation in 12 eyes (92.3%). The patient whose macular hole remained open refused another surgery. The mean logMAR visual acuity was 1.2 ± 0.12 preoperatively and 0.82 ± 0.58 postoperatively ($p=0.007$, Paired t-test). Visual acuity improved in all eyes, except for the patient whose macular hole remained open. Postoperative visual acuity improved 2 or more lines in 4 (30.7%) eyes and was better than 0.5 in 2 (15.4%) eyes. No severe complication was observed intraoperatively. No sutures were required to close the scleral or conjunctival openings, and no eyes required conversion of surgery to 20-G pars plana vitrectomy. Postoperative complications were transient increase of intraocular pressure in 1 eye (7%) and cataract progression in 3 of 9 phakic eyes (33.3%).

Discussion: 25-gauge TSV system appears to be an effective and safe procedure in the treatment of idiopathic macular hole. Further studies with a large number of patients and long follow-up are required. (*TOD Journal 2010; 40: 135-9*)

Key Words: Idiopathic macular hole, pars plana vitrectomy, transconjunctival sutureless vitrectomy, 25-gauge vitrectomy

Giriş

Pars plana vitrektomi (PPV) ilk kez 1971 yılında Mac-hemer tarafından uygulanmıştır (1). Yıllar geçtikçe PPV'de kullanılan cihazlar ve tekniklerde büyük gelişmeler olmuştur. 1974'de O'Malley ve Heintz 0,9 mm çaplı 20-gauge (20-G) sistemi geliştirmişlerdir (2). PPV'yi sütürsüz olarak ilk kez 1996 yılında Chen uygulamıştır (3). Fuji ve De Juan (4) tarafından geliştirilen 0.5 mm çaplı 25-G transkonjonktival sütürsüz vitrektomi (TSV) sistemi 2002 yılında, Eckardt (5) tarafından geliştirilen 0,64 mm çaplı 23-G TSV sistemi ise 2005 yılında tanımlanmıştır.

25-G TSV'nin epiretinal membran ve makula deliği gibi vitreomaküler yüzey hastalıkları, vitreus hemorajisi, proliferatif vitreoretinopatiyle komplike olmayan retina dekolmanı ve yaygın vitreus diseksiyonu gerektirmeyen traksiyonel diyabetik retina dekolmanında uygulanabileceği bildirilmiştir (6-10). Biz de çalışmamızda, idiyopatik makula deliği tedavisinde 25-G TSV'nin etkinliğini ve güvenilirliğini araştırdık.

Gereç ve Yöntem

Tek merkezli ve karşılaştırmalı olmayan bu çalışmada, Nisan 2004 ve Aralık 2006 yılları arasında kliniğimizde idiyopatik makula deliği nedeniyle 25-G TSV uygulanan ardışık 13 hastanın 13 gözü retrospektif olarak incelendi. Nedeni saptanabilen (travma, yüksek miyopi) ya da retina dekolmanına neden olan makula deliği olguları çalışma kapsamı dışında bırakıldı. Hastaların yaş, cinsiyet, tıbbi hikayeleri, preoperatif ve postoperatif görme keskinlikleri, göz içi basınçları (GİB), optik kohorens tomografileri (OCT), biyomikroskop ve göz dibi muayene bulguları ile postoperatif komplikasyonları değerlendirildi. Makula deliği kapanması fundus muayenesi ve OCT görüntüleme ile değerlendirildi. Hastalardan aydınlatılmış onam formları alındı.

Cerrahi Teknik

Bütün operasyonlar aynı cerrah tarafından subtenon anestezi altında '25-gauge' TSV sistemi kullanılarak yapıldı. Mikrokanüller, fakik gözlerde limbusun 4 mm gerisinden, psödo-fakik gözlerde ise 3,5 mm gerisinden transkonjonktival olarak insersiyon trokarları yardımıyla alt temporal, üst temporal ve üst nazal kadranslara yerleştirildi. İnsersiyon trokarları ile skleraya dik girildi. Konjonktiva ve sklera girişlerinin aynı hizada olmaması için, insersiyon trokarı ile giriş sırasında, üstteki konjonktiva forseps yardımıyla kaydırıldı. İnfüzyon kanülü alt temporal kadrana takıldı ve diğer giriş yerlerini geçici olarak kapatmak amacıyla tıkaçlar kullanıldı. Kesi hızı dakikada 1500, vakum miktarı 500 mmHg, serum şisesi yüksekliği ise 40 santimetre idi. PPV'yi takiben sıvı-hava değişimi yapıldı. İç limitan

membran (İLM) 4 gözde indosiyanın yeşiliyle (ICG), 9 gözde membran blue (Dutch Ophthalmic Research Center [DORC], Zuidland, Hollanda) ile boyandı. İntraoküler forseps ile İLM soyuldu ve intraoküler tamponad uygulandı. Ameliyat sonunda insersiyon trokarları gözden yavaşça çıkarıldı ve sızıntı olmaması için sklerotomilere masaj yapıldı. İki giriş deliğinin üst üste gelmemesi için sklerotominin üzerindeki konjonktivanın yeri hafifçe kaydırıldı ve alt nazalden subkonjonktival antibiyotik ve steroid karışımı verildi. Hastalara 5-7 gün yüzükoyun pozisyonda durmaları gerektiği söylendi.

Çalışmada incelenen ana parametreler anatomik ve fonksiyonel başarı ile intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlardı. Ameliyat öncesinde ve ameliyat sonrasında Snellen eşeli ile ölçülen en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri logMAR (logarithm of the minimum angle of resolution) birimine çevrildi.

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 17.0 inc. programı kullanıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine Kolmogorov Smirnov testi ile bakıldı. Normal dağılım veriler paired samples t-test yardımı ile değerlendirildi. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık p<0,05 önem seviyesinde değerlendirildi.

Sonuçlar

Ortalama yaşı 69,07±8,05 yıl (52-85) olan hastaların 5'i erkek 8'i kadındı. Ortalama takip süresi 6,76±6,32 ay (3-26) idi (Tablo 1). Sekiz (%61,5) gözde Evre 3, 5 (%38,5) gözde Evre 4 makula deliği mevcuttu. Ameliyat sonunda göz içi tamponad olarak 9 gözde %14 C3F8 (perfluoropropan) gazı, 3 gözde %20 SF6 (sulfur hexafluoride) gazı, 1 gözde ise silikon yağı kullanıldı.

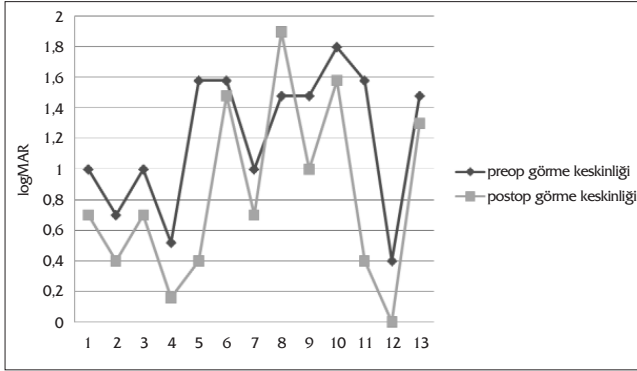
Tablo 1. İdiyopatik makula deliğinde 25-G transkonjonktival sütürsüz vitrektomi yapılan hastaların preoperatif özellikleri

Özellikler	
Yaş (yıl)*	69,07±8,05
Cinsiyet, n. (%)	
Kadın	8 (%61,5)
Erkek	5 (%38,5)
Göz, n. (%)	
Sağ	6 (%46,2)
Sol	7 (%53,8)
Preoperatif logMAR görme keskinliği*	1.2±0,12
Ortalama takip süresi (ay)*	6,76±6,32
Lens durumu, n. (%)	
Fakik	8 (%61,5)
Psödo-fakik	5 (%38,5)

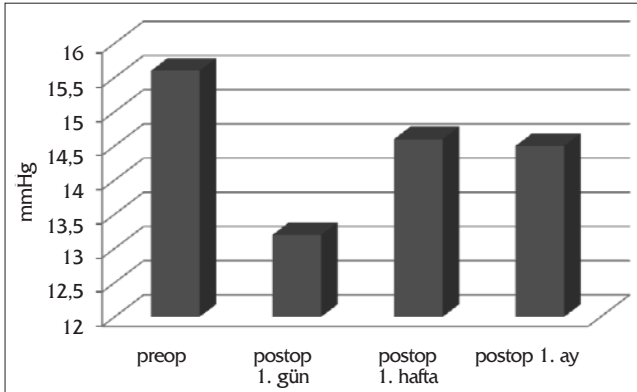
*Ortalama ± Standart sapma

Makula deliği 12 (%92,3) gözde tek operasyonla kapatıldı. Makula deliği açık kalan bir hasta tekrar ameliyat olmayı istemedi. Hastaların ortalama logMAR görme keskinliği preoperatif $1,2 \pm 0,12$ iken, postoperatif $0,82 \pm 0,58$ idi (Şekil 1). Ortalama preoperatif görme keskinliği ile ortalama postoperatif görme keskinliği arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,007$, Paired t-test). Makula deliği kapanmayan olgu dışında tüm olgularda postoperatif görme keskinliğinde artış saptandı. Snellen görme keskinliği 4 (%30,7) gözde en az 2 sıra artarken, 2 (%15,4) gözde 5/10'un üzerindeydi.

Ortalama GİB, preoperatif $15,7 \pm 2,7$ mmHg, postoperatif 1. gün $13,2 \pm 3,5$ mmHg, 1. hafta $14,6 \pm 2,1$ mmHg, 1. ayda $14,5 \pm 2,3$ mmHg idi (Şekil 2). Ortalama



Şekil 1. Preoperatif ve postoperatif logMAR görme keskinlikleri



Şekil 2. Preoperatif ve postoperatif göz içi basınç değişimleri

GİB değişimi preoperatif ile postoperatif 1. gün ve postoperatif 1. gün ile postoperatif 1. hafta arasında anlamlıydı ($p<0,05$, paired t-test).

Tüm olgularımızda insersiyon trokarları göze kolaylıkla yerleştirildi. Operasyonda kullanılan aletlerin göze girip çıkması sırasında zorlukla karşılaşmadı ve gerekli işlemler rahatlıkla uygulandı. Hiçbir gözde intraoperatif komplikasyon gözlenmedi ve 20-G vitrektomiye geçilmedi. Sklerotomi yerlerinde genişleme, sızdırma, hemoraji ve vitreus ya da retina inkarasyonu gibi komplikasyonlar gözlenmedi. Sklerotomilerin iç satışı ultrason biyomikroskopisi ile değerlendirilmedi. Hiçbir olguda konjonktiva ya da skleraya sütür konulmasına gerek duyulmadı.

Hiçbir gözde postoperatif hipotoni (<8 mmHg) gözlenmedi. Postoperatif komplikasyon olarak, 1 (%7) gözde geçici GİB artışı ve fakik 9 gözün 3'ünde (%33,3) katarakt oluşumu gözlemlendi.

Tartışma

TSV'de konjonktival peritomiye, konjonktiva ve sklera sütürasyonuna ihtiyaç duyulmadığından sütüre bağlı enflamatuvar yanıt olmamakta ve konjonktiva minimal travmaya maruz kalmaktadır. Böylece konjonktivada skar gelişmesi engellenmekte ve gelecekte sağlam kalan konjonktivaya ihtiyaç duyulacak glokom cerrahisi gibi girişimlere olanak sağlamaktadır. Yine bu sistemde daha küçük skleral kesi olacağından yara yerinin iyileşmesi de daha hızlı olmaktadır (6-8). Postoperatif konjonktival enjeksiyon ve ağrının daha az olması, hasta konforunun artması, erken postoperatif dönem astigmatizmanın olmaması, konjonktiva diseksiyonu yapılmadığından limbal hücrelerin zarar görmemesi de TSV'nin avantajlarından (6,11-13). Ayrıca kullanılan mikrokanül sistemi, enstrümanların göz içine tekrarlayan girişlerinin neden olacağı hasara karşı giriş yerini korur.

Transkonjonktival 25-G vitrektomide operasyon süresi daha kısa ve kullanılan sıvı miktarı daha az olduğu saptanmıştır. Bu lens toksisitesinin ve katarakt oluşumunun azalması açısından önemlidir. Ayrıca endoillüminatör çapının

Tablo 2. 20-G PPV, 23-G TSV ve 25-G TSV ile makula cerrahisi uygulanan gözlerde intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar

	20 G PPV (%)	23 G TSV (%)	25 G TSV (%)	Çalışmamız (%)
İntraoperatif retinal yırtık	0 ²¹ -9 ²²	0 ²³ -5,5 ¹⁸	0 ¹⁷ -15,8 ²⁴	0
Skleraya sütür atılması	-	0	0	0
Postoperatif retina dekolmanı	1 ²⁰ -14 ²²	0 ¹⁷ -2,7 ¹⁸	0 ¹⁵ -8,3 ¹⁷	0
Hipotoni	0 ¹⁰ -1,4 ²²	0 ¹⁷ -11,1 ¹⁸	0 ¹⁵ -12,5 ¹⁷	0
Katarakt	5 ¹⁰ -92,3 ²¹	6,2 ¹⁸ -29,4 ²³	25 ²⁵ -30,4 ¹⁶	33,3
Endoftalmi	0 ²⁰ -2,4 ²⁶	0 ¹⁷ -1,6 ²⁶	0	0
Hipertoni	5,2 ²⁰ -42 ²⁷	0 ¹⁷ -13 ²³	0 ¹⁵ -13,6 ¹⁶	7

PPV: Pars plana vitrektomi, TSV: Transkonjonktival vitrektomi

küçük olması nedeniyle, retina fototoksik etkiye daha az maruz kalır (10,14).

İdiyopatik makula deliği tedavisinde 25-G TSV, ILM soyulması ve intraoküler CF38 gaz tamponadı uygulanan 84 gözün incelendiği bir çalışmada, makula deliği kapanma oranı %93 olarak bildirilmiştir. Aynı çalışmada ortalama en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 20/200'den 20/67'ye yükselmiştir ve hastaların %42'sinde 2 sıra veya daha fazla görme artışı saptanmıştır (15). İntraoküler tamponad olarak SF6 gazı kullanılan ve postoperatif yüzükoyun pozisyon verilmeden hastaların incelendiği benzer bir çalışmada makula deliği kapanma oranı %88,6 olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada ortalama en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 20/61'den 20/50'ye yükselmiştir (16). İdiyopatik makula deliği tedavisinde 23-G ve 25-G TSV uygulanan hastaların karşılaştırıldığı bir çalışmada 25-G grubunda makula deliği kapanma oranı %92 olarak bildirilmiştir. Aynı çalışmada 25-G grubunda görme keskinliği 20/80'den 20/34'e yükselmiştir (17). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde anatomik başarı %92,3 olarak saptanmıştır. Görme keskinliği ise 20/317'den 20/132'ye yükselmiştir ve hastaların %30,7'sinde en az 2 sıra görme artışı saptanmıştır. Yüksek anatomik başarıya rağmen düşük görsel sonuçlar, çalışmamızda tüm olguların Evre 3 ya da 4 makula deliğinin olması ve %33 olguda katarakt gelişimi ile açıklanabilir.

Makula deliği cerrahisinde anatomik başarı oranı 20-G PPV sonrası %87,2-100, 23-G TSV sonrası %80-96 olduğu çeşitli yayınlarda bildirilmiştir (17-20). Makula deliği cerrahisinde 20-G ve 23-G PPV ile bildirilmiş olan bu anatomik başarı oranları çalışmamızla ve diğer 25-G TSV çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir (15-17).

İntraoperatif retinal yırtık, katarakt gelişimi, postoperatif retina dekolmanı, hipotoni, hipertoni ve endoftalmi gibi komplikasyonlar 20-G PPV, 23-G TSV ve 25-G TSV ile sadece makula cerrahisi yapılan ilgili serilerde çeşitli oranlarda bildirilmiştir (Tablo 2). Çalışmamızda intraoperatif komplikasyona rastlanmadı. Postoperatif dönemde ise %7 olguda geçici GİB artışı, %33,3 olguda katarakt oluşumu gözlemlendi. Hipotoni, endoftalmi, sklerotomi yerlerinde genişleme, sızdırma, hemoraji ve vitreus ya da retina inkarserasyonu gibi komplikasyonlar gözlenmedi. Hiçbir olguda konjonktiva ya da skleraya sütür konulmasına gerek duyulmadı.

25-G TSV'nin avantajlarının yanında bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Mikrocerrahi aletlerin esnek olması, fazla göz içi diseksiyonu gerektiren olgularda kullanım zorluğu, göz içi yabancı cisim çıkarılması olgularında kullanılamaması dezavantajlarından bazılarıdır. Vitreus içi sert nükleus ve parçalarının fragmantasyonun yapılamaması, yüksek viskozitedeki silikon yağı enjeksiyonunun zorluğu ve periferik vitreusun tam temizlenememesi 25-G TSV'nin endikasyonlarını daraltmaktadır (28).

Çalışmamızın eksik yönleri; retrospektif olması, 20-G PPV ve 23-G TSV yapılan hastalarla karşılaştırmalı olmaması ve hasta sayısının az olması idi.

Sonuç olarak 25-G TSV, idiyopatik makula deliği tedavisinde etkili ve güvenilir bulundu. Hasta sayısının daha çok, takip süresinin daha uzun olduğu, 20-G ve 23-G serilerle karşılaştırmalı olarak yapılacak çalışmaların daha kesin bir kaniya varmak için gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

Kaynaklar

1. Machemer R, Buettner H, Norton EW, Parel JM. Vitrectomy: a pars plana approach *Trans Am Acad Ophthalmol. Otolaryngol.* 1971;75:813-20. [[Abstract](#)]
2. O'Malley C, Heintz RM Sr. Vitrectomy with an alternative instrument system. *Ann Ophthalmol.* 1975;7:585-8,591-4. [[Abstract](#)]
3. Chen JC. Sutureless pars plana vitrectomy through self-sealing sclerotomies. *Arch Ophthalmol.* 1996;114:1273-5. [[Abstract](#)] / [[PDF](#)]
4. Fujii GY, De Juan E Jr, Humayun MS, Pieramici DJ, Chang TS, Awh C, et al. A new 25 Gauge instrument system for transconjunctival sutureless vitrectomy surgery. *Ophthalmology.* 2002;109:1807-12. [[Abstract](#)] / [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]
5. Eckardt C. Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. *Retina.* 2005;25:208-11. [[Abstract](#)]
6. Fujii GY, De Juan E Jr, Humayun MS, Chang TS, Pieramici DJ, Barnes A, et al. Initial experience using the transconjunctival sutureless vitrectomy system for vitreoretinal surgery. *Ophthalmology.* 2002;109:1814-20. [[Abstract](#)] / [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]
7. Yanyali A, Celik E, Horozoglu F, Oner S, Nohutcu AF. 25-Gauge transconjunctival sutureless pars plana vitrectomy. *Eur J Ophthalmol.* 2006;16:141-7. [[Abstract](#)] / [[PDF](#)]
8. Shimada H, Nakashizuka H, Mori R, Mizutani Y. Expanded indications for 25-Gauge transconjunctival vitrectomy. *Jpn J Ophthalmol.* 2005;49:397-401. [[Abstract](#)] / [[PDF](#)]
9. Yanyali A, Celik E, Nohutcu AF, Horozoglu F. Transkonjunktival sütürsüz pars plana vitrektomi. *Türk oftalmoloji gazetesi.* 2005;35:431-6.
10. Rizzo S, Genovesi-Ebert F, Murri S, Belting C, Vento A, Cresti F, et al. 25 Gauge, sutureless vitrectomy and standard 20-gauge pars plana vitrectomy in idiopathic epiretinal membrane surgery: a comparative pilot study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2006;19:472-9. [[Abstract](#)] / [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]
11. Wimpissinger B, Kellner L, Brannath W, Krepler K, Stolba U, Mihalics C, et al. 23-gauge versus 20-gauge system for pars plana vitrectomy: a prospective randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol.* 2008;92:1483-7. [[Abstract](#)] / [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]
12. Yanyali A, Celik E, Horozoglu F, Nohutcu AF. Corneal topographic changes after transconjunctival (25 Gauge) sutureless vitrectomy. *Am J Ophthalmol.* 2005;140:939-41. [[Abstract](#)] / [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]
13. 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. [[Abstract](#)] / [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]
14. Romero P, Salvat M, Almena M, Baget M, Méndez I. Experience with 25-gauge transconjunctival vitrectomy compared to a 20-gauge system. Analysis of 132 cases. *J Fr Ophthalmol.* 2006;29:1025-32. [[Abstract](#)] / [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]
15. Rizzo S, Belting C, Cresti F, Genovesi-Ebert F. Sutureless 25-gauge vitrectomy for idiopathic macular hole repair. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2007;245:1437-40. [[Abstract](#)] / [[Full Text](#)] / [[PDF](#)]

16. Carvounis PE, Kopel AC, Kuhl DP, Heffez J, Pepple K, Holz ER. 25-gauge vitrectomy using sulfur hexafluoride and no prone positioning for repair of macular holes. *Retina*. 2008;28:1188-92. [Abstract]
17. Kusahara S, Ooto S, Kimura D, Itoi K, Mukuno H, Miyamoto N, et al. Transconjunctival sutureless vitrectomies for Outcomes of 23- and 25-gauge idiopathic macular holes. *Br J Ophthalmol*. 2008;92:1261-4. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
18. Schweitzer C, Delyfer MN, Colin J, Korobelnik JF. 23-Gauge transconjunctival sutureless pars plana vitrectomy: results of a prospective study. *Eye*. 2009;23:2206-14. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
19. Rogers S, Madhusudhana KC, Kang HK, Luff AJ, Canning CR, Newsom RS. Combined phacovitrectomy for macular hole: long-term results. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2007;38:452-6. [Abstract]
20. Kumagai K, Furukawa M, Ogino N, Larson E, Uemura A. Long-term outcomes of macular hole surgery with triamcinolone acetamide-assisted internal limiting membrane peeling. *Retina*. 2007;27:1249-54. [Abstract]
21. Lai CC, Chuang LH, Ku WC, Wu WC, Yang KJ, Tsao YP, et al. Surgical removal of the internal limiting membrane for the treatment of a macular hole. *Chang Gung Med J*. 2002;25:819-25. [Abstract] / [PDF]
22. Donati G, Kapetanios AD, Pournaras CJ. Complications of surgery for epiretinal membranes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1998;36:739-46. [Abstract] / [PDF]
23. Konstantinidis L, Berguiga M, Beknazar E, Wolfensberger TJ. Anatomic and functional outcome after 23-gauge vitrectomy, peeling, and intravitreal triamcinolone for idiopathic macular epiretinal membrane. *Retina*. 2009;29:1119-27. [Abstract]
24. Tan HS, Mura M, de Smet MD. Iatrogenic retinal breaks in 25-gauge macular surgery. *Am J Ophthalmol*. 2009;148:427-30. [Abstract]
25. Patelli F, Radice P, Zumbo G, Frisone G, Fasolino G. 25-gauge macular surgery: results and complications. *Retina*. 2007;27:750-4. [Abstract]
26. Haas A, Seidel G, Steinbrugger I, Maier R, Gasser-Steiner V, Wedrich A, et al. Twenty-three-gauge and 20-gauge vitrectomy in epiretinal membrane surgery. *Retina*. 2010;30:112-6. [Abstract]
27. Cheung BT, Lai TY, Yuen CY, Lai WW, Tsang CW, Lam DS. Results of high-density silicone oil as a tamponade agent in macular hole retinal detachment in patients with high myopia. *Br J Ophthalmol*. 2007;91:719-21. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
28. Yanyalı A. 25-Gauge Transkonjonktival Sütürsüz Pars Plana Vitrektomi. *Ret-Vit*. 2007;15:Özel Sayı:108-12. [Abstract] / [PDF]