

Filtran Bleblerin İğneleme Yöntemi ile Revizyonu

Revision of Filtering Blebs with Needling Procedure

Şeyda Karadeniz UĞURLU¹

ÖZ

Filtran bleblerin iğnelenmesi girişimi glokom pratiğinde başarısız veya başarısızlığa uğramakta bleb varlığında kullanılan faydalı bir yöntemdir. Girişim farklı şekillerde uygulanabilmekte ve aköz hümörün var olan ostiumdan subkonjonktival aralığa drenajına fırsat tanımak amaçlanmaktadır. İğneleme girişiminin oldukça iyi sonuçları olup, hastanın yaşı ve ırkı, fakik olup olmadığı, geçirilmiş oküler cerrahi öyküsü, glokom tipi, ilk cerrahide antimetabolit kullanıp kullanılmadığı, bleb morfolojisi gibi birçok özellik işlemin başarısı üzerinde etkili olabilmektedir. Bleb iğneleme yöntemi ek sağlıklı konjonktival yüzey kaybına yol açmadan göziçi basıncını düzenleyebilen basit ve güvenilir bir yöntemdir.

Anahtar kelimeler: Glokom, filtran cerrahi, bleb iğneleme, bleb revizyonu.

ABSTRACT

Needle revision of filtering blebs is a useful adjunct in glaucoma practice in the presence of a failed or failing bleb. The procedure can be performed with various techniques, and aims to drain aqueous humor through the original ostium into the subconjunctival space. It has fairly good results; several factors including age and race of the patient, phacic status, history of previous ocular surgery, use of antimetabolites in the initial surgery and bleb morphology are important on the outcome. Bleb needle revision is a safe and simple procedure that can regulate intraocular pressure without leading to further loss of healthy conjunctival surface.

Key words: Glaucoma, filtering surgery, bleb needling, bleb revision.

Trabekülektomi günümüzde halen yaygın kullanımı olan ve altın standart sayılan bir cerrahi girişimdir. Erken postoperatif dönemde başarısız filtrasyon bleblerine yönelik çeşitli girişimler (masaj, skleral flep sütür kesilmesi veya serbestleştirilebilen sütürlerin alınması vb) uygulanabilmektedir. Ancak geç dönemde oluşan etkinlik kaybı halinde ikinci bir trabekülektomi veya farklı cerrahi yöntemlere yönelebilir. Bir diğer seçenek de başarısız olan veya olmakta olan blebe yönelik iğneleme girişimi düzenlenmesidir. Bu sayede yeni bir cerrahi yapıp daha fazla sağlıklı konjonktiva kaybına uğranılmasının önüne geçilebilir.

Filtran bleb iğneleme girişimi ile aköz hümörün var olan trabekülektomi ostiumundan subkonjonktival aralığa drenajına

fırsat tanımak amaçlanmaktadır. Blebin daha iyi çalışmasına yönelik girişimler subkonjonktival aralığa drenaj yoluyla çalışan ve bleb oluşumuyla sonuçlanan tüm cerrahiler için; başta trabekülektomi olmak üzere seton ve metal şant uygulamaları, kısmen non-penetrant cerrahiler ve bazı ab interno yöntemler için tercih edilebilmektedir.

Bleb iğneleme yöntemleri

Bleb iğneleme girişimi ile subkonjonktival aralıkta ve/veya skleral flep etrafında oluşan skar dokusunun açılarak aköz drenajının tekrar sağlanması amaçlanmaktadır. İlk kez Ferrer¹ tarafından 1941 yılında tariflenen iğneleme yöntemi günümüzde oftalmologlar tarafından sık tercih edilmektedir.

1- Prof. Dr., İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir - TÜRKİYE

Geliş Tarihi - Received: 23 Temmuz 2017

Kabul Tarihi - Accepted: 31 Temmuz 2017

Glo-Kat 2017; 12: 155-159

Yazışma Adresi / Correspondence Adress:

Şeyda Karadeniz UĞURLU

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı
İzmir - TÜRKİYE

Phone: +90 232 244 44 44/2759

E-mail: ugurluseyda@yahoo.com

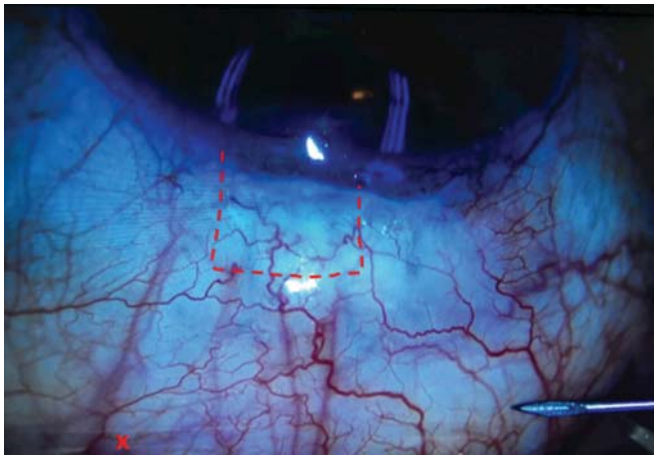
İngiltere’de yürütülen bir araştırmada 428 trabekülektomili gözün % 17 ne iğneleme uygulandığı bildirilmektedir.²

İğneleme girişimi hasta biyomikroskopta otururken veya ameliyathane koşullarında gerçekleştirilmektedir. Biyomikroskopta uygulamak teknik olarak zor olması, manevra kabiliyetinin zayıf ve başarılı olup olunmadığının iyi değerlendirilememesi gibi dezavantajlar taşıyabilir. Enfeksiyon riskini en aza indirme açısından da yeterli koşulların sağlanmasında zorluk arz eder. Poliklinik şartlarında yapılan iğneleme başarı sonuçlarının daha düşük olması (%13-76) bu açıdan şaşırtıcı değildir.³⁻⁸

İğnelemenin ameliyat mikroskobu altında yapılması ise daha iyi görüntüleme, hareket serbestisi, ön kamara derinliği kontrolü sağlayabilir. Ön kamara infüzyonu bu esnada kullanılabilir; infüzyonun eş zamanlı kullanımı adezyonların açıldığına dair bir bulgu olarak bleb altına etkin sıvı geçişinin farkedilmesini sağlar.⁹ Ön kamara infüzyonu yerine parasentez açıklığından ön kamaraya verilecek sıvının bleb içine geçişi de başarının gözlenmesi amacıyla kullanılabilir.

Skar dokusunu açmak için 25-30 G iğneler veya mvr bıçağının kullanımları tariflenmiştir. Postoperatif sızıntıyı önlemek üzere sıklıkla blebten uzakta bir alandan (8-10 mm), tercih edilen iğne veya bıçakla giriş yapıldıktan sonra yeterli bleb elevasyonu sağlanana dek fibrotik alanların sağa sola ve öne arkaya hareketler ile açılması önerilmektedir. (Şekil 1) Bu aşamada gerekli olursa skleral flep altına girilebilir. Kullanılan iğnenin ön kamaraya kadar uzatılmasını içeren yaklaşımlarda kullanılmaktadır. Hatta daha da agresif bir yöntemle ab externo ve ab interno yöntemleri birleştiren, ostium bölgesine ön kamaradan ulaşılan yöntemler de tanımlanmıştır.¹⁰

Tüm blebe yönelik uygulamalar sırasında konjonktival yüzeyin bütünlüğünün korunmasına ve delik oluşturulmamasına dikkat edilmelidir. Başarılı bir işlem ve konjonktivanın



Şekil 1: İğneleme işlemi blebten en az 8-10 mm uzaktan, tercih edilen iğne ile konjonktival yüzey korunarak gerçekleştirilmelidir. Subkonjonktival anti-fibrotik ajanlar iğneleme alanından ve blebten uzak bir bölgeden (X ile gösterilen alan) verilebilir.

korunabilmesi için, posterior flep sınırlarının iyi görülebilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Posterior flep sınırını görebilmek için Hoskins sütür lizis lensinin konjonktiva üzerine bastırılarak kullanımı tariflenmiştir.¹¹ Kojima ve ark da 3 boyutlu ön segment OCT ile bleb iç morfolojisinin daha iyi değerlendirilebildiğini, bu görüntülerin bleb revizyonu öncesinde faydalı bir yol gösterici olduğunu bildirmektedir.¹² Hatta intraoperatif OCT görüntülemenin de başarıyı artırabileceği olgu bazında tariflenmiştir.¹³

Bleb iğneleme yöntemlerinin başarısında rol alan etkenler

Bleb iğneleme yönteminin etkinliğini değerlendirmek sonuç üzerinde etkili birçok değişken varlığı nedeniyle zorluk göstermektedir. Hastanın yaşı ve ırkı gibi özelliklerin yanı sıra, fakik olup olmadığı, daha önceki cerrahi öyküsü, glokom tipi, ilk cerrahide antimetabolit kullanıp kullanılmadığı, bleb morfolojisi gibi birçok özellik sonuç üzerinde etkili olabilmektedir. Farklı yöntem, izlem süresi ve başarı tanımlamaları da sonuçları değiştirebilmektedir.

Yöntem etkisi

Farklı iğneleme tekniklerinin işlemin başarısı ile olan ilişkisini araştıran bir çalışmada, ilk grupta iğneleme flep çevresinde sınırlı kalırken, ikinci grupta flep altına uzanan iğneleme yaklaşımı uygulanmıştır. Her iki grup arasında elde edilen GİB azalması ve başarı oranları arasında anlamlı fark saptanmamıştır.¹⁴ Bir başka çalışmada hem ab externo hem de ab interno yaklaşımla iğneleme yapılmışsa da başarı oranının tek bir girişimle % 52 de kaldığı ve literatür sonuçlarına göre üstünlük taşımadığı gözlenmiştir.¹⁰

Antifibrotik kullanımı

Günümüzde antifibrotikler iğneleme işlemlerinin başarısında vazgeçilmez unsurlardır. 1990 da Ewing ve Stamper 5-florourasil (5-FU), 1996 da Maddali ve ark. Mitomisin C (MMC) yi ilk kez bleb iğnelemesi için kullanmışlardır.¹⁵ İğneleme işlemi ile birlikte kullanılacak antifibrotik ajanın tercihi, dozu ve veriliş yolları farklı olabilir. 5-FU ve MMC en sık tercih edilen ajanlar olup, subkonjonktival veya transkonjonktival yollar kullanılabilir.

Subkonjonktival yolla uygulanan MMC ile (0.01–0.02 mg) başarılı sonuçlar sağlandığı bilinmektedir. Bir çalışmada subkonjonktival yolla MMC kullanım sonrasında 1,2 ve 3 .yıl başarı oranları sırasıyla % 62, % 58 ve % 53 olarak saptanmıştır.¹¹ Transkonjonktival yolla kullanımında etkili olduğu bildirilmektedir. Valpendian ve ark.¹⁶ konjonktiva üzerine 0.4 mg/ml MMC 3 dakika uygulanması sonrasında insan tenon dokusunda erişilen konsantrasyonun, olguların % 88 de fibroblastları engelleyecek düzeye ulaştığını göstermişlerdir. Subkonjonktival ve transkonjonktival MMC uygulamasının karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada etkinliğin benzer, hifema ve koroidal efüzyon gibi yan etkilerin ise transkonjonktival uygulama ile daha az olduğu gösterilmiştir.¹⁷

5-FU bleb revizyonu girişimlerinden sonra yaygın olarak kullanılmaktadır. İntraoperatif enjeksiyon (50 mg/ml; 0.1-0.2 ml) olarak kullanılabilirdiği gibi, gerektiği durumlarda tekrarlayan enjeksiyonlar olarak da devam edilebilmektedir.¹⁸ 5-FU ile iğneleme sonrası başarısızlık nedenleri arasında ilk cerrahide MMC kullanılmaması, forniks tabanlı trabekülektomi, iğneleme öncesi göz içi basıncının (GİB) 30 mmHg üzerinde olması, hemen iğneleme sonrasında GİB>10 mmHg olması, vaskülarize, mikrokist içeren kabarcık bleb varlığı sayılmaktadır.¹⁹

MMC ve 5-FU karşılaştırıldığı bir retrospektif çalışmada MMC ve 5-FU kullanan hastalar arasında başarı açısından fark saptanmamış ve erken postoperatif GİB seviyesinin zayıf olmakla beraber başarıyı belirleyen tek faktör olduğu bildirilmiştir.⁽²⁰⁾ Öte yandan Anand ve arkadaşları MMC'nin daha etkin olduğunu bildirmektedirler. Ancak yazarların çalışmalarında MMC grubunda blebit ve geç bleb sızıntısı 5-FU grubuna göre (anlamlılık sınırına ulaşmasa da) daha sık bildirilmektedir.²¹

Bleb iğneleme yapılan hastalarda anti-VEGF etkinliği olan bevacizumabın da kullanımı tariflenmiştir. Şimşek ve ark.²² 5-FU uygulamasının bevacizumaba göre daha etkili olduğunu saptamışlardır. Bevacizumabın antimetabolitlerle kombine kullanımı da uygulanmaktadır. Bevacizumabın (1 mg) MMC ile birlikte kullanımı ile MMC'nin tek başına kullanımını karşılaştıran bir çalışmada başarı açısından anlamlı farklılık izlenmemiştir.²³

Bleb iğneleme işlemi sonrası başarıyı artırmak üzere iğneleme esnasında 5-FU ya ek olarak sodyum hyalürinatın bleb içine verilmesi de tariflenmiş ve çalışmada %70 e varan başarıya ulaşılmıştır.²⁴

Bleb morfolojisi

Bleb morfolojisinin iğneleme sonrası elde edilen başarıda rolü olduğu ve enkapsüle bleb revizyonunun yassı bleblere göre daha yüksek başarıyla sonuçlandığı düşünülmektedir. Iwach ve ark. enkapsüle bleblerde daha az (%19), diffüz bleblerde daha yüksek (%53) başarısızlık bildirmişlerdir.²⁵ Moorfields bleb sınıflama yöntemi kullanılarak yürütülen bir diğer çalışmada küçük santral bleb alanı olanlarla yassı bleblerin iğneleme sonrası daha sık başarısızlığa uğradığı bildirilmiştir.²⁶ Öte yandan yassı bleblerle enkapsüle bleblerde benzer başarı oranı bildiren çalışmalar da mevcuttur.⁵ Benzer şekilde Hawkins ve ark. 5 karakteristik bleb özelliğini (enkapsülasyon, kalınlık, vaskülarite, yükseklik, mikrokist varlığı) araştırmış ve başarı ile aralarında korelasyon tariflememişlerdir.²⁷ Genel olarak bakıldığında literatürde yer alan sonuçlar birbiriyle uyumsuz olup, hangi hastaların gerçekten iğnelemeden faydalanacağını söylemek mümkün görünmemektedir.

İğneleme zamanı

Çeşitli çalışmalarda iğneleme zamanı ile trabekülektomi arasındaki sürenin kısa oluşunun sonuca olumsuz etki ettiği bildirilmiştir.^{25,28,29} Shetty ve ark. ilk cerrahinin yarattığı episkleral inflamasyonun devam ettiğini, bu yüzden erken iğnelemenin başarısız olabileceğini öne sürmüştür.³⁰ Öte yandan Maestrini ve ark. cerrahiden ortalama 5 yıl sonra MMC eşliğinde uyguladıkları iğneleme girişiminde tatminkar sonuçlar bildirmektedirler.³¹

Başarı süresi

İğneleme ile kısa dönem başarı süresi tatminkar olmakla beraber, başarının zamanla azaldığı bilinmektedir. Prospektif bir çalışmada 5-FU ile iğnelemenin başarıları 6, 12, 24, 36, ve 48 aylarda sırasıyla % 64.2, %54.3, %45.7, %31.9 ve %13.0 olarak bildirilmiştir.⁴

Anand ve ark MMC ve 5-FU karşılaştırdıkları çalışmalarında GİB'nin ilaçsız 5-16 mmHg arasında yer almasının 1. yılda sırasıyla %71 ve %45, 2. yılda %61 ve %30 olarak gerçekleştiğini saptamışlardır.²⁰

Trabekülektomi dışı filtran bleblere yönelik iğneleme uygulamaları

İğneleme yöntemi seton cerrahisi sonrasında oluşan blebler, metal şant ve derin sklerektomi (DS) olgularına da uygulanmaktadır. Ahmed valf uygulanmış hastalarda 5-FU destekli iğneleme sonrasında % 75 başarı bildirilmiştir.³² Metal şant hastalarına uygulanan iğneleme sonuçlarının trabekülektomi bleb sonuçlarına benzer olduğu gösterilmiştir.³³ Derin sklerektomi sonrası aközün drenajının Schlemm kanalı, suprakoroidal mesafe ve subkonjonktival aralık yoluyla olabildiği bildirilmiş, ultrason biyomikroskopi ile çoğu kez subkonjonktival blebin geliştiği gösterilmiştir. Bu nedenle DS hastalarında da bleb iğneleme yaklaşımı tanımlanmıştır. Ancak iridektomi olmadığı için kullanılan iğnenin ön kamara ile iletilmesi aşaması uygulanmamaktadır. Koukoulis ve ark.³⁴ subkonjonktival MMC ile kombine iğnelemeyi 66 hastaya uygulanmış, 1. yıl sonunda %71 başarı tariflemişlerdir.

Komplikasyonlar

Bleb iğneleme yöntemiyle kanama, enfeksiyon, geç bleb sızıntısı, hipotoni, koroid dekolmanı, suprakoroidal hemoraji gibi komplikasyonlar nadir olmakla birlikte görülebilmektedir. MMC ile yapılan revizyonlarda daha yüksek oranlarda koroid efüzyonu ve sıg ön kamara gelişimi bildirilmektedir.¹¹ Komplikasyonlardan kaçınmak için, Laspas ve ark. iğneleme sonrası GİB'nin düşük seyredeceği düşünülen hastalarda transkonjonktival skleral sütürler kullanmışlar, uzun dönemde bu sütürlerin girişimin başarısını olumsuz etkilemediğini ve erken dönem olası komplikasyonları engellediğini bildirmişlerdir.³⁵

MMC eşliğinde yapılan iğneleme girişimi sonrasında uzun dönem endotel fonksiyonlarında kayıp olmadığı gösterilmiştir.³¹ Öte yandan, literatürde yer alan olgu sunumu niteliğindeki kornea endotel fonksiyon bozukluğu ve skleral erime bildirimleri, uygulama sırasında dikkatli olunması gerektiğini hatırlatmaktadır.^{36,37}

Bleb iğnelemesi başarısızlığa uğramış olan bleblerin tekrar efektif bir şekilde çalışmasını sağlamak için faydalı bir yöntemdir. Ancak diğer filtran cerrahilerde olduğu gibi zamanla artan bir etkinlik kaybı ile karşılaşmaktadır. Bu durumda ek topikal glokom ilaçlarının kullanımı veya ek iğneleme girişimlerine ihtiyaç duyulabilir. Genel olarak bakıldığında bleb iğneleme yöntemi kolay uygulanabilir, güvenlik profili yüksek ve etkin bir işlem niteliğindedir.

KAYNAKLAR / REFERENCES

- 1- Ferrer H. Conjunctival dialysis in the treatment of glaucoma recurrent after sclerectomy. *Am J Ophthalmol.* 1941; 24: 788-790.
- 2- Kirwan JF, Lockwood AJ, Shah P, et al. Trabeculectomy in the 21st Century; Trabeculectomy Outcomes Group Audit Study Group. *Ophthalmology* 2013; 120: 2532-2539.
- 3- Meyer JH, Guhlmann M, Funk J. How successful is the filtering bleb "needling"? *Klin Monbl Augenheilkd.* 1997; 210: 192.
- 4- Rotchford AP, King AJ. Needling revision of trabeculectomies: bleb morphology and long-term survival. *Ophthalmology.* 2008; 115: 1148-1153.
- 5- Broadway DC, Bloom PA, Bunce C, et al. Needle revision of failing and failed trabeculectomy blebs with adjunctive 5-fluorouracil: survival analysis. *Ophthalmology.* 2004; 111: 665-673.
- 6- Shetty RK, Wartluft L, Moster MR. Slit-lamp needle revision of failed filtering blebs using high-dose mitomycin C. *J Glaucoma.* 2005; 14: 52-56.
- 7- Amini H, Esmaili A, Zarei R, et al. Office-based slit-lamp needle revision with adjunctive mitomycin-C for late failed or encapsulated filtering blebs. *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2012; 19: 216-221.
- 8- Hawkins AS, Flanagan JK, Brown SV. Predictors for success of needle revision of failing filtration blebs. *Ophthalmology.* 2002; 109: 781-785.
- 9- Wilson ME, Gupta P, Tran KV, et al. Results From a Modified bleb needling procedure with continuous infusion performed in the operating room. *J Glaucoma.* 2016; 25: 720-6.
- 10- Pasternack JJ, Wand M, Shields MB, et al. Needle revision of failed filtering blebs using 5-fluorouracil and a combined abextreno and ab-interno approach. *J Glaucoma.* 2005; 14: 47-51
- 11- Panarelli JF, Vinod K, Huang G, et al. Transconjunctival Revision With Mitomycin-C Following Failed Trabeculectomy *J Glaucoma* 2016; 25: 618-22.
- 12- Kojima S, Inoue T, Kawaji T, et al. Filtration bleb revision guided by 3-dimensional anterior segment optical coherence tomography. *J Glaucoma* 2014; 23: 312-5.
- 13- Dada T, Angmo D, Midha N, et al. Intraoperative Optical Coherence Tomography Guided Bleb Needling. *J Ophthalmic Vis Res.* 2016; 11: 452-454.
- 14- Tatham A, Sarodia U, Karwatowski W. 5-Fluorouracil augmented needle revision of trabeculectomy: does the location of outflow resistance make a difference? *J Glaucoma.* 2013; 22: 463-7.
- 15- Mardelli PG, Lederer CM, Jr, Murray PL, et al. Slit-lamp needle revision of failed filtering blebs using mitomycin C. 1996; 103: 1946-55.
- 16- Velpandian T, Sihota R, Sinha A, et al. Transconjunctival penetration of mitomycin C. *Indian J Ophthalmol.* 2008; 56(3): 197-201.
- 17- Kwong TQ, Mahroo O, Scoppettuolo E, et al. Outcomes of Trabeculectomy With Transconjunctival Application Versus Subconjunctival Application of Mitomycin C. *J Glaucoma.* 2016 Jun; 25: 467-71.
- 18- Durak I, Ozbek Z, Yaman A, et al. The role of needle revision and 5-fluorouracil application over the filtration site in the management of bleb failure after trabeculectomy: a prospective study. *Doc Ophthalmol* 2003; 106: 189-193.
- 19- Shin DH, Kim YY, Ginde SY, et al. Risk factors for failure of 5-fluorouracil needling revision for failed conjunctival filtration blebs. *Am J Ophthalmol.* 2001; 132: 875-80.
- 20- Palejwala N, Ichhpujani P, Fakhraie G, et al. Single needle revision of failing filtration blebs: a retrospective comparative case series with 5-fluorouracil and mitomycin C. *Eur J Ophthalmol.* 2010 Nov-Dec; 20: 1026-34.
- 21- Anand N, Khan AJ. Glaucoma. Long-term outcomes of needle revision of trabeculectomy blebs with mitomycin C and 5-fluorouracil: a comparative safety and efficacy report. 2009; 18: 513-20.
- 22- Simsek T, Cankaya AB, Elgin U. Comparison of needle revision with subconjunctival bevacizumab and 5-fluorouracil injection of failed trabeculectomy blebs. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2012; 28: 542-6.
- 23- Tai TY, Moster MR, Pro MJ, et al. Needle Bleb Revision With Bevacizumab and Mitomycin C Compared With Mitomycin C Alone for Failing Filtration Blebs. *J Glaucoma.* 2015; 24: 311-5.
- 24- Shafi F, Agrawal P, Holder R, et al. Bleb needling with subconjunctival injection of sodium hyaluronate 1.4%: 1-year outcomes. *Can J Ophthalmol.* 2011; 46: 537-42.
- 25- Iwach AG, Delgado MF, Novack GD, et al. Transconjunctival mitomycin-C in needle revisions of filtering blebs. *Ophthalmology* 2003; 110: 734-42.
- 26- Lee YS, Wu SC, Tseng HJ, et al. The relationship of bleb morphology and the outcome of needle revision with 5-fluorouracil in failing filtering bleb. *Medicine (Baltimore)* 2016; 95: e4546.
- 27- Hawkins AS, Flanagan JK, Brown SV. Predictors for success of needle revision of failing filtration blebs. *Ophthalmology* 2002; 109: 781-785
- 28- Mardelli PG, Lederer CM, Jr, Murray PL, et al. Slit-lamp needle revision of failed filtering blebs using mitomycin C. *Ophthalmology* 1996; 103: 1946-1955.
- 29- Gutierrez-Ortiz C, Cabarga C, Teus MA. Prospective evaluation of preoperative factors associated with successful mitomycin C needling of failed filtration blebs. *J Glaucoma* 2006; 15: 98-102.
- 30- Shetty RK, Wartluft L, Moster MR. Slit-lamp needle revision of failed filtering blebs using high-dose mitomycin C. *J Glaucoma* 2005; 14: 52-56.
- 31- Maestrini HA, Cronemberger S, Matoso HD, et al. Late needling of flat filtering blebs with adjunctive mitomycin C: efficacy and safety for the corneal endothelium. *Ophthalmology.* 2011; 118: 755-62
- 32- Quaranta L, Floriani I, Hollander L, et al. Needle Revision With 5-fluorouracil for the Treatment of Glaucoma Valve Filtering Blebs: 5-Fluorouracil Needling Revision can be a Useful and Safe Tool in the Management of Failing Ahmed Glaucoma Valve Filtering Blebs. *J Glaucoma.* 2016; 25: e367-71.

- 33- Allan EJ, Jones JM, Ding K, et al. Outcomes of Bleb Revision With Mitomycin C After Ex-PRESS Shunt Surgery. *J Glaucoma*. 2016; 25: e318-23.
- 34- Koukkoulli A, Musa F, Anand N. Long-term outcomes of needle revision of failing deep sclerectomy blebs. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2015, 253: 99-106
- 35- Laspas P, Culmann PD, Grus FH, et al. A New Method for Revision of Encapsulated Blebs after Trabeculectomy: Combination of Standard Bleb Needling with Transconjunctival Scleral Flap Sutures Prevents Early Postoperative Hypotony. *PLoS One*. 2016; 11, e0157320.
- 36- Darian-Smith E, Toh T. Corneal decompensation following bleb needling with 0.01% mitomycin C: a case study. *Clin Exp Ophthalmol*. 2014; 42: 901-2.
- 37- Maestrini HA, Fernandes TA, Matoso HD, et al. Scleral injury caused by needling revision with adjunctive mytomycin-C: case report. *Arq Bras Oftalmol*. 2011; 74: 134-135.