

# İNTRAVİTREAL ENJEKSİYON HASTALARINDA BLEFAROSTA TİPİNİN GÖZİÇİ BASINCINA ETKİSİ

## The Effect of Eye Speculum Type on the Intraocular Pressure in Intravitreal Injection Patients

Mehmet COŞKUN (0000-0001-7315-2994)

### ÖZET

**Amaç:** İntravitreal enjeksiyon yapılan hastalarda kullanılan blefarosta (göz spekulumu) tipinin göz içi basıncına etkisinin incelenmesidir.

**Gereç-Yöntem:** İntravitreal ranibizumab (IVR) 0,5 mg / 0,05 ml uygulanan 30 hastada kirpik korumasız (açık) blefarosta kullanılmış (Grup 1), 30 hastada kirpik korumalı (kapalı) blefarosta kullanılmıştır (Grup 2). İntravitreal aflibercept (IVA) 2 mg/0.05 ml uygulanan 40 hastada açık blefarosta kullanılmış (Grup 3), 40 hastada kapalı blefarosta kullanılmıştır (Grup 4) ve toplam 140 hasta değerlendirmeye alınmıştır. Blefarosta takılmadan önce göz içi basıncı (ÖGİB), takıldıktan sonra göz içi basıncı (BGİB) ve enjeksiyon sonrası göz içi basıncı (EGİB) kontakt el tonometresi ile ölçüldü. Gruplardaki ÖGİB, BGİB, EGİB değerleri ve aralarındaki farklar istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Gruplar arasında yaş ve cinsiyet açısından anlamlı farklılık yoktu ( $p>0.05$ ). ÖGİB ve BGİB değerleri farkı hem grup 2 de hem de grup 4 de grup 3 e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti (p değerleri sırasıyla 0.028, 0.01). Grup 2 de bu fark grup 1 ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olmasa da yüksekti ( $p=0.15$ ). ÖGİB ve EGİB değerleri farkı grup 2 de hem grup1 hem de grup 4 den anlamlı derecede yüksekti (sırasıyla p değerleri 0.003, 0.028). BGİB ve EGİB değerleri farkı grup 2 de hem grup 1 hem de grup 4 den anlamlı derecede yüksekti (sırasıyla p değerleri 0.015,0.022). Bu değerler açısından diğer gruplar arasında farklılık yoktu.

**Sonuç:** ÖGİB-BGİB fark değerleri kapalı blefarosta kullanılanlarda açık olanlara göre artmıştır. EGİB değerleri ÖGİB ve BGİB ile karşılaştırıldığında en yüksek artış IVR ve kapalı blefarosta grubundadır. İntravitreal enjeksiyon yapılan hastalarda bu durumun göz önüne alınması gerektiğini düşünmekteyiz.

**Anahtar sözcükler:** *Intravitreal enjeksiyon; Göz spekulumu; Göz içi basıncı; Ranibizumab; Aflibercept*

### ABSTRACT

**Aim:** Evaluation of the effect of eye speculum type used in patients with intravitreal injections on intraocular pressure

**Material-Methods:** Thirty patients with intravitreal ranibizumab (IVR) 0.5 mg / 0.05 ml were treated with open eye speculum (Group 1) and 30 patients with closed eye speculum (Group 2). Intravitreal aflibercept (IVA) was used in open eye speculum in 40 patients (Group 3) and in 40 patients in closed eye speculum (Group 4). A total of 140 patients were evaluated. The intraocular pressure was measured before insertion of the eye speculum, after insertion and after intravitreal injection with a contact hand tonometry. The differences between the values of the BIOP, AIOP and IOP in the groups were statistically compared

**Results:** There was no significant difference between the groups in terms of age and gender ( $p>0.05$ ). The difference in the values of BIOP and AIOP was statistically significantly higher in group 2 and group 4 than in group 3 (p values 0.028, 0.01, respectively). In group 2 this difference was not statistically significant ( $p=0.15$ ). The difference between the values of BIOP and IOP was significantly higher in group 2 than in group 1 and group 4 (p values 0.003, 0.028 respectively). The difference in AIOP and IOP values was higher in group 2 than in group 1 and group 4 (p values 0.015, 0.022 respectively). There was no difference between these groups in terms of these values.

**Conclusion:** The difference in BIOP-AIOP values compared to open ones in closed eye speculum. The highest increase in IOP values compared to BIOP and AIOP is in IVR and closed eye speculum group. We think that this condition should be considered in patients who are receiving intravitreal injections

**Key words:** *Intravitreal injection; Eye speculum; Intraocular pressure; Ranibizumab, aflibercept*

Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Göz Hastalıkları Anabilim Dalı  
Karabük/Türkiye

Dr. Mehmet COŞKUN, Dr. Öğr. Üyesi

### İletişim:

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet COŞKUN,  
Karabük Eğitim Araştırma Hastanesi  
Göz Bölümü Merkez/Karabük  
Tel: 05052934404  
e-mail:  
drmetcoskun@mynet.com

Geliş tarihi/Received: 08.11.2018  
Kabul tarihi/Accepted: 19.03.2109  
DOI: 10.16919/bozoktip.480728

Bozok Tıp Derg 2019;9(3):21-5  
Bozok Med J 2019;9(3):21-5

## Giriş

Senil maküla dejenerasyonu , diyabete bağlı retinopati (DRP) ve retinanın venöz tıkanıklık hastalıklarının tedavisinde, vasküler endotelial büyüme faktör (VEGF) inhibitörü olan antianjiyogenik tedaviler kullanılmaya başlanmıştır (1,2). Gerek enjeksiyona bağlı (uygulanan enjeksiyon hacmi ve enjeksiyon sonrası reflü) ve gerekse göze bağlı (aksiyel uzunluk, skleral rijidite, vitreus yapısı) faktörlerin sonucunda neredeyse tüm intravitreal enjeksiyonlardan sonra oluşan önemli bir yan etki de ani göz içi basıncı (GİB) artışıdır(3-7). Katarakt cerrahisi sonrası iris-lens diyafrazının artmış vitreus hacmine bağlı ortaya çıkan baskıya karşı direncinin düşmüş olabileceği ve bu nedenle de psö dofakik hastalarda fakik hastalara göre daha fazla GİB artışı olabileceği düşünülebilir (8,9).

Bu çalışmada intravitreal antiVEGF uygulaması ve kullanılan blefarosta tipinin GİB artışı üzerine etkisi değerlendirilmiştir.

## GEREÇ-YÖNTEM

Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz bölümünde diyabetik retinopati nedeniyle intravitreal enjeksiyon yapılan 140 hasta bilgilendirilmiş olur ve prospektif etik kurul onayı alınarak değerlendirildi. Glokomu olan, oküler ilaç kullanan veya oküler cerrahi geçiren hastalar değerlendirme dışı bırakıldı. İntravitreal ranibizumab (IVR) 0,5 mg / 0,05 ml uygulanan 30 hastada kirpik korumasız (açık) blefarosta kullanılmış (Grup 1), 30 hastada kirpik korumalı (kapalı) blefarosta kullanılmıştır (Grup 2). İntravitreal aflibercept (IVA) 2 mg/0.05 ml uygulanan 40 hastada açık blefarosta kullanılmış (Grup 3), 40 hastada kapalı blefarosta kullanılmıştır (Grup 4). Tüm ölçümler yatar pozisyonda yapıldı. Blefarosta (Resim) takılmadan önce göz içi basıncı (ÖGİB), takıldıktan sonra göz içi basıncı (BGİB) ve enjeksiyon sonrası göz içi basıncı (EGİB) kontakt el tonometresi ile ölçüldü. Gruplardaki ÖGİB, BGİB, EGİB değerleri ve aralarındaki farklar istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Tüm enjeksiyonlar ameliyathane şartlarında aynı şekilde uygulandı. Hastalardan yazılı onam alındı. Tüm hastalara topikal anesteziyi takiben %10 povidone iodine ile oküler yüzey temizliği uygulandı. Steril örtü

ve blefarosta uygulamasını takiben limbustan 3,5 mm mesafeden 30 gauge iğne ile intravitreal ranibizumab (IVR) 0,5 mg / 0,05 ml veya intravitreal aflibercept (IVA) 2 mg/0.05 ml enjeksiyonu yapıldı. Enjeksiyon sonrası giriş yerine pamuk aplikatör ile masaj uygulandı. GİB, Tono-Pen (Tono-Pen AVIA® Applanation Tonometer, Reichert Technologies, USA) kullanılarak, blefarosta takılmadan önce (ÖGİB), blefarosta takıldıktan sonra (BGİB), enjeksiyon sonrası 1. dakikada (EGİB) ölçüldü. İstatistiksel analizler SPSS 16,0 versiyon kullanıldı (SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA) ve p değeri 0,05 altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Analiz öncesi yapılan normal dağılım testinde, değişkenlerin normal dağılıma uyduğu görülmüştür. Grupların ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Dört grubun ortalamaları arasında farklılık olup olmadığı ANOVA ile karşılaştırılmıştır. Post hoc test olarak Tukey testi kullanılmıştır. Cinsiyet yönünden gruplar arasında farklılık olup olmadığı Ki kare testi ile değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

Grup 1 ve 2 de 15 erkek,15 kadın, grup 3 ve 4 te ise 20 erkek, 20 kadın vardı. Yaş ortalamaları grup 1 de 66.87±11,0 yıl, grup 2 de 65,7±7,14 yıl, grup 3 de 65,8±8,28 yıl ,grup 4 de 66,05 ±9,0 yıldır ve gruplar arasında istatistiksel farklılık yoktu (p=0,95). Cinsiyet yönünden de gruplar arasında farklılık bulunmamıştır (p>0,05). Bu durum yaş ve cinsiyet yönlerinden grupların birbirine benzer olduğunu göstermektedir. ÖGİB-BGİB farkı grup 1 de -2,23±3,5 mmHg, grup 2 de -4,13±3,84 mmHg, grup 3 de -1,75±2,76 mmHg, grup 4 de -4,22±3,87 mmHg dir. Dört grup arasında ÖGİB-BGİB farklarının ortalaması yönünden anlamlı farklılık bulunmuştur (P=0,003). ÖGİB-BGİB farklarının ortalaması grup 3'de en küçük -1,75±2,76 ve anlamlı diğer üç grubun ortalamasından küçük bulunmuştur (p<0,05). ÖGİB ve BGİB değerleri farkı hem grup 2 de hem de grup 4 de grup 3 e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti (p değerleri sırasıyla 0.028,0.01). Grup 2 de bu fark grup 1 ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olmasa da yüksekti (p=0.15). (Tablo 1)

ÖGİB ve EGİB farkı grup 1 de -17,9 ±11,87 mmHg, grup 2 de -29,66±9,69 mmHg, grup 3 de -22,22±13,94 mmHg,

grup 4 de - 20,92±14,27 mmHg dir. Dört grup arasında ÖGİB-EGİB farklarının ortalaması yönünden anlamlı farklılık bulunmuştur (P=0,004). ÖGİB ve EGİB değerleri farkı grup 2 de hem grup1 hem de grup 4 den anlamlı derecede yüksekti (sırasıyla p değerleri 0.003,0.028). Diğer gruplar arasında istatistiksel farklılık izlenmedi (p> 0,05). (Tablo 1)

BGİB ve EGİB farkı grup 1 de -15,66±12,25 mmHg, grup 2 de -25,53±10,63 mmHg, grup 3 de -20,47±13,06 mmHg, grup 4 de -16,7±13,59 mmHg dir. BGİB ve EGİB değerleri farkı grup 2 de hem grup 1 hem de grup 4 den anlamlı derecede yüksekti (sırasıyla p değerleri 0.015,0.022). Bu değerler açısından diğer gruplar arasında farklılık yoktu. (p> 0,05) (Tablo 1)

**Tablo 1 :** Gruplardaki blefarosta öncesi göz içi basıncı (ÖGİB), sonrası göz içi basıncı (BGİB) ve enjeksiyon sonrası göz içi basıncı (EGİB) fark değerleri

	ÖGİB-BGİB	ÖGİB-EGİB	BGİB-EGİB
GRUP 1	-2,23±3,5 mmHg	-17,9 ±11,87 mmHg	-15,66±12,25 mmHg
GRUP 2	-4,13±3,84 mmHg	-29,66±9,69 mmHg	-25,53±10,63 mmHg
GRUP 3	-1,75±2,76 mmHg	-22,22±13,94 mmHg	-20,47±13,06 mmHg
GRUP 4	-4,22±3,87 mmHg	-20,92±14,27 mmHg	-16,7±13,59 mmHg

Son on yılda oftalmoloji pratiğinde kullanımı yaygınlaşan Tonopen elektronik tonometresi, GİB ölçümünde standart olarak bilinen Goldmann aplanasyon tonometresine alternatif bir cihaz olarak önerilmektedir. Hem normal popülasyonda hem de glokomlu gözlerde Tonopen ile Goldmann aplanasyon tonometresinin karşılaştırmalı çalışmalarında Tonopen'in doğru sonuçlar verdiği bildirilmiştir (11-13).

Bazı çalışmalarda katarakt operasyonu sonrası açı bölgesinin genişlediği gösterilmiştir (8,9,14). Bu anatomik değişikliğin dışa akımı kolaylaştırabileceği düşünüldüğünde tespit edilen 24. saatte psödo fakik hastalarda neden daha belirgin GİB düşüşü olduğu kolaylıkla anlaşılabilir (15,16). Kerimoğlu ve ark.ları benzer şekilde intravitreal triamsinolon uygulanan psödo fakik hastalarda fakik hastalara göre daha hızlı GİB düşüşünün olduğunu göstermişlerdir (17). Tekrarlayan enjeksiyonlar sonrası vitreus lifekasyonu ve arka vitre dekolmanı tetiklenebilmektedir. Bu bilgi

## TARTIŞMA

Intravitreal antiVEGF enjeksiyonu yaygın bir şekilde vitreoretinal hastalıklarda kullanılmaktadır (1,2). Vitreus hacminin artışıyla enjeksiyondan hemen sonra GİB artışı olası bir durumdur ve çeşitli çalışmalarda geçici veya kalıcı olabileceği bildirilmektedir (3-7). İntravitreal antiVEGF'lerin retinal penetrasyon sonrası koroidal dolaşım veya aköz drenaj yoluyla vitreus boşluğunu terk ettiği düşünülmektedir (10). Bu yollardan biri veya her ikisi birden artmış GİB'in normalleşmesinde etkili olmaktadır.

Günümüzde GİB ölçüm yöntemleri içinde Goldmann aplanasyon tonometri (GAT) yaygın kullanılan ve altın standart olarak kabul görmüş bir yöntemdir.

ışığında vitreusa uygulanan ek hacmin ön segment yapılarındaki etkisinin tekrarlayan enjeksiyon uygulanan hastalarda daha belirgin olarak ortaya çıkmış olabileceği düşünülebilir. Çalışmamıza daha önce enjeksiyon uygulanmamıştır ve cerrahi geçirmemiş hastalar dahil edilmiştir. Holland ve ark.ları bevacizumab enjeksiyonu sonrası GİB artışında yaş, cinsiyet, glokom mevcudiyetinin tek başına risk faktörü olmadığını belirtmişlerdir (18). Göz içi basıncındaki artış ve bunun mekanik etkisiyle gözde biyometrik değişiklikler oluştuğu in vivo yöntemle gösterilmiştir (19). Adelman ve arkadaşları bevacizumab ve ranibizumab enjeksiyonundan sonra kalıcı GİB yüksekliği gelişimi ile ilgili retrospektif çalışmalarına 116 hasta dahil edilmiş ve 3 ay takip etmişlerdir. Hastaların 57'sine ranibizumab, 40'ına bevacizumab ve 19'una ise hem bevacizumab hem de ranibizumab enjeksiyonu yapılmıştır. 4 hastada kalıcı GİB yüksekliği gelişmiş ve hastalara medikal tedavi ile kontrol altına alınmıştır. Enjeksiyonlar sonrası GİB'nin yükselmesi inflamasyona,

ilaca bağlı trabekülite, üveite ve endoftalmiye bağlı gelişebilir (20). Good ve ark.ları yaptığı çalışmada ise 195 hastanın 225 gözü inceleme altına alınmıştır, 101 hastaya bevacizumab, 96'sına ranibizumab ve 18'ine ise hem bevacizumab hem de ranibizumab enjeksiyonu yapılmıştır, hastalardan 12'sine medikal tedavi başlanmış, 1 hastaya selektif lazer trabeküloplasti yapılmıştır (fakat bu hastanın GİB tekrardan yükselmiş ve medikal tedavi başlanmış). Daha önceden glokomu mevcut olan 2 hastanın GİB yükselmesi diğer hastalardan anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Bevacizumab yapılanların %9,9'unda, ranibizumab yapılanların %3,1'inde GİB'nda yükseklik gelişmiş ve bu da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Enjeksiyon sayısı arttıkça ve enjeksiyonlar arası süre kıaldıkça antiVEGF proteinlerinin aközde birikimi neticesinde GİB yükselmesi beklenmektedir. GİB'ni yükselten bir başka mekanizma da ilaçlara karşı gelişen immün reaksiyona bağlı olabilir ancak hastalarda inflamasyona ait bir bulgunun olmadığını ve gonyoskopilerinde açılarının normal olduğunu belirtmişlerdir. Bevacizumab yapılan 2 ayrı merkezde GİB'ları arasında anlamlı farklılık bulunmuş, bu da antiVEGF'lerin kendisinin değil yapılış tekniğinin ve bazı diğer faktörlerin GİB yüksekliğinde önemli olduğunu gösteriyor. İlacın saklanma şekli, taşınması, plastik enjektörler, zaman aşımı, proteinlerin agregasyonu önemli olabilir. Bu sebeplerden dolayı bevacizumabın taşınma, saklanma işlemleri daha dikkatli yapılmalıdır (21). Çalışmamızda GİB de kısa süreli değişiklikler değerlendirildiği için bu çalışmalarla karşılaştırma yapamamaktayız.

İntravitreal enjeksiyonda etkili olan bir diğer faktör de kullanılan blefarosta tipidir. Çocuklarda yapılan bir çalışmada blefarosta ile GİB de belirgin artış izlenmiştir (22). Bir çalışmada universal tip blefarosta ile Barraquer tip blefarostaya göre anlamlı GİB artışı izlenmiştir (23). Universal ve barraquer tipi blefarosta açık blefarostanın farklı şekilleridir. Çalışmamızda hem açık hem kapalı blefarostanın hem de intravitreal ilacın GİB artışına etkisini değerlendirdik, kapalı blefarosta ve ranibizumab olan grupta GİB anlamlı derecede yüksek bulundu.

Bizim çalışmamızdaki kısıtlılıklar, hasta sayısının az olması, vücut kitle indeksi gibi bireysel faktörlerin

net olarak değerlendirilememesi, hasta yaş ve cinsiyetlerine göre ayrıntılı inceleme yapılamaması ve daha uzun dönem GİB düzeylerinin takip edilmemesi olarak söylenebilir.

## SONUÇ

Bizim çalışmamızda intravitreal antiVEGF enjeksiyonu ile akut dönemdeki GİB değişiminin kullanılan blefarosta ile ilişkisi değerlendirildi. Enjeksiyon öncesi blefarosta takıldıktan sonra GİB en az değişim IVA ve açık blefarosta grubundaydı. Enjeksiyon sonrasında ise 1. dakikada en fazla GİB artışı IVR ve kapalı blefarosta grubunda bulunmuştur. Bu bağlamda fakik hastalarda açık blefarosta kullanımı önerilebilir. İntravitreal enjeksiyon yapılırken özellikle GİB değişiminin az olmasının istendiği glokom gibi hastalıklarda optik sinir perfüzyonu açısından bu durumun dikkate alınması gerektiğini düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Brand CS. Management of retinal vascular diseases: a patient-centric approach. *Eye (Lond)* 2012;26:1-16.
2. Alakuş MF, Taş M, Öner V, İşcan Y, Türkçü FM, Şimşek A, et al. Diabetik Maküla Ödeminde İntravitreal Bevacizumab Etkinliğinin Değerlendirilmesi. *Retina Vitreus* 2012;1:35-40
3. Bakri SJ, Pulido JS, McCannel CA, Hodge DO, Diehl N, Hillemeier J. Immediate intraocular pressure changes following intravitreal injections of triamcinolone, pegaptanib, and bevacizumab. *Eye* 2009;23:181-185.
4. Sharei V, Höhn F, Köhler T, Hattenbach LO, Mirshahi A. Course of intraocular pressure after intravitreal injection of 0.05 mL ranibizumab (Lucentis). *Eur J Ophthalmol* 2010;20:174- 179.
5. Kotliar K, Maier M, Bauer S, Feucht N, Lohmann C, Lanzl . Effect of intravitreal injections and volume changes on intraocular pressure: clinical results and biomechanical model. *Acta Ophthalmol Scand* 2007;85:777-781.
6. Gismondi M, Salati C, Salvat ML, Zeppieri M, Brusini P. Short term effect of intravitreal injection of Ranibizumab (Lucentis) on intraocular pressure. *J Glaucoma* 2009;18:658- 661.
7. Höhn F, Mirshahi A. Impact of injection techniques on intraocular pressure (IOP) increase after intravitreal ranibizumab application. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2010;248:1371-1375.
8. Shingleton BJ, Pasternack JJ, Hung JW, O'Donoghue MW. Three- and five year changes in intraocular pressures after clear corneal phacoemulsification in open angle glaucoma patients, glaucoma suspects, and normal patients. *J Glaucoma* 2006;15:494-498.
9. Poley BJ, Lindstrom RL, Samuelson TW. Long term effects of phacoemulsification with intraocular lens implantation in normotensive and ocular hypertensive eyes. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:735-742.

10. Meyer CH, Holz FG. Preclinical aspects of anti-VEGF agents for the treatment of wet AMD: ranibizumab and bevacizumab. *Eye (Lond)* 2011;25:661-72
11. Satıcı A, Oğuz H, Gürler B.: Göz içi basınç ölçümünde Goldmann aplanasyon tonometresi ile Tono-Pen ve nonkontakt tonometre değerlerinin karşılaştırılması. *T Oft Gaz.* 1997;27:321-324.
12. Özdemir N, Tekin A, Ersöz TR.: Tono-Pen tonometresi ile Goldmann aplanasyon tonometresinin klinik larak karşılaştırılması. *MN Ophthalmology.* 1997;4:168-170.
13. Chritoffersen T, Fors T, Ringberg U. Høltedahl K.: Tonometry in the general practice setting(1):Tono-Pen compared to Goldmann applanation tonometry. *Acta Ophthalmol.* 1993;71:103-8
14. Shingleton BJ, Gamell LS, O'Donoghue MW. Longterm changes in intraocular pressure after clear corneal phacoemulsification: normal patients versus glaucoma suspect and glaucoma patients. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:885-890.
15. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Changes in anterior chamber angle width and depth after intraocular lens implantation in eyes with glaucoma. *Ophthalmology* 2000;107:698-703.
16. Meyer MA, Savitt ML, Kopitas E. The effect of phacoemulsification on aqueous outflow facility. *Ophthalmology* 1997;104:1221-1227.
17. Kerimoglu H, Ozturk BT, Bozkurt B, Okka M, Okudan S. Does lens status affect the course of early intraocular pressure and anterior chamber changes after intravitreal injection? *Acta Ophthalmol* 2011;89:138-142.
18. Hollands H, Wong J, Bruen R, Campbell RJ, Sharma S, Gale J. Short-term intraocular pressure changes after intravitreal injection of bevacizumab. *Can J Ophthalmol* 2007;42:807-811.
19. Leydolt C, Findl O, Drexler W. Effects of change in intraocular pressure on axial eye length and lens position. *Eye (Lond)* 2008;22:657-661.
20. Adelman RA, Zheng Q, Mayer HR. Anti-VEGF dials up the pressure: anti-VEGF therapy is an effective treatment option for a variety of retinal conditions. However, it also may increase IOP. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2010 ;26(1):105-10.
21. Good TJ, Kimura AE, Mandava N, Kahook MY. Sustained elevation of intraocular pressure after intravitreal injections of anti-VEGF agents. *Br J Ophthalmol.* 2011;95(8):1111-4.
22. Epley KD, Tychsen L, Lueder GT. The effect of an eyelid speculum on intraocular pressure measurement in children. *Am J Ophthalmol.* 2002;134(6):926-7.
23. Shahid E, Shaikh A. Effect of different eye speculums on intraocular pressure. *J Pak Med Assoc.* 2013;63(10):1278-80.