

# Neovasküler Glokomda Tedavi Seçenekleri ve Etkinliklerinin Değerlendirilmesi

## Assessment of the Effectiveness and Alternatives of Treatment in Neovascular Glaucoma

Döndü Melek ULUSOY<sup>1</sup>, Özlem EVREN KEMER<sup>2</sup>, Necati DURU<sup>1</sup>

### ÖZ

**Amaç:** Neovasküler glokom (NVG) tanısıyla kliniğimizde takip edilen hastaların demografik özelliklerini belirlemek, etiolojide rol oynayan faktörleri ve uygulanan tedavi yöntemlerinin göz içi basıncına (GİB) etkisini araştırmak.

**Gereç ve Yöntem:** Doksan altı NVG'li hastanın 99 gözü çalışma kapsamına alındı. Hasta dosyalarından hastaların demografik özellikleri, etiolojide rol oynayan faktörler ve uygulanan tedavi yöntemlerinin sonuçları retrospektif olarak incelendi.

**Bulgular:** Çalışmaya dahil olan hastaların yaş ortalaması 65.8±7.8 yıl ve ortalama takip süreleri 33.6±6.4 ay idi. Neovasküler glokoma 54 gözde (%54.54) diyabetes mellitus (DM), 28 gözde (%28.28) santral retinal ven tıkanıklığı (SRVT), dokuz gözde (%9.09) travma ve sekiz gözde (%8.08) üveitin neden olduğu izlendi. Elli sekiz göze (%77.33) siklokriyoterapi ve postekvatoriyal kriyoterapi, 11 göze (%14.66) mitomisin-C'li trabekülektomi (MMC trab), beş göze (%6.66) intravitreal anti-VEGF enjeksiyonu sonrasında MMC trab ve bir göze (%1.33) Ahmed valv implantasyonu operasyonu uygulandı. Uygulanan tüm prosedürlerdeki ortalama GİB düzeyindeki azalma istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0.05).

**Sonuç:** Neovasküler glokomun etiolojisinde DM ve SRVT önemli rol oynamaktadır. Tedavide uygulanacak MMC trab ile hastaların çoğunda fayda sağlanabileceği düşünülmektedir. MMC trab öncesi uygulanan intravitreal anti-VEGF enjeksiyonu ise cerrahi başarıyı arttıran etkin bir tedavi yöntemidir.

**Anahtar Kelimeler:** Neovasküler glokom, mitomisin-C'li trabekülektomi, intravitreal enjeksiyon.

### ABSTARCT

**Purpose:** To determine the demographic characteristics of the patients that were followed in our clinic with the diagnosis of neovascular glaucoma (NVG), to investigate the factors that have role in the etiology and the effects of treatment modalities on intraocular pressure (IOP).

**Materials and Methods:** Ninety-nine eyes of 96 patients with NVG included in the study. The demographical characteristics of patients, factors that have a role in the etiology and the results of the treatment methods were analyzed from the patients' files retrospectively.

**Results:** Of the patients included in the study, the mean age of the patients was 65.8±7.8 years and the mean follow-up time was 33.6±6.4 months. Diabetes mellitus (DM) in 54 eyes (54.54%), central retinal vein occlusion (CRVO) in 28 eyes (28.28%), trauma in nine eyes (9.09%), and uveitis in eight eyes (8.08%) were found to be the reason for the NVG. Postecvatorial cryotherapy and syclocryotherapy were performed to 58 eyes (77.33%), trabeculectomy with mitomycin C (MMC trab) was performed to 11 eyes (14.66%), MMC trab after intravitreal anti-VEGF injection was performed to five eyes (6.66%), and Ahmed valve implantation was performed to one eye (1.33%). The reduction of mean IOP for each procedure was statistically significant (p<0.05).

**Conclusion:** DM and CRVO have an important role in the etiology of NVG. It is thought that MMC trab performed in the treatment of this disorder can cause benefit in most of the patients. Intravitreal anti-VEGF injection before MMC trab is an efficient treatment modalitiy to enhance the surgical success.

**Key Words:** Neovascular glaucoma, trabeculectomy with mitomycin C, intravitreal injection.

- M.D., Ataturk Training and Research Hospital, Eye Clinic, Ankara/TURKEY  
ULUSOY D.M., melek\_ern@hotmail.com  
DURU N., necatiduru@gmail.com
- M.D. Associate Professor, Numune Training and Research Hospital, Eye Clinic, Ankara/TURKEY  
EVREN KEMER O., ozlemvidya@gmail.com

Geliş Tarihi - Received: 15.01.2013  
Kabul Tarihi - Accepted: 17.06.2013  
Glo-Kat 2013;8:249-252

Yazışma Adresi / Correspondence Address: Döndü Melek ULUSOY  
Ataturk Training and Research Hospital, Eye Clinic, Ankara/TURKEY

Phone: +90 506 282 31 40  
E-Mail: melek\_ern@hotmail.com

## GİRİŞ

Neovasküler glokom (NVG) iris ve ön kamara açısında yeni damar oluşumu ile seyreden, ciddi, kötü prognozlu ve tedavisi oldukça güç olan bir sekonder glokomdur. Sıklıkla santral retinal ven tıkanıklığı (SRVT) ve proliferatif diabetik retinopati gibi ciddi retinal hipoksi ve nonperfüzyona yol açan durumlarda görülür. Yeni oluşan immatür damarlardan kaynaklanan sızıntı ve periferik ön sineşiler ile intertrabeküler neovasküler dokunun yarattığı açı kapanması dolayısıyla göz içi basıncında (GİB) artma olur.<sup>1,2</sup> Neovasküler glokomda iskemik retinadan salınan vasküler endotelial büyüme faktörünün (VEGF), humör aközde 100 kat fazla olduğu gösterilmiştir.<sup>3</sup> Bundan dolayı, günümüzde çalışmalar anti-VEGF ajanlar ve etkileri üzerinde yoğunlaşmaktadır. İntravitreal anti-VEGF (bevacizumab) kullanımının iris neovaskülarizasyonunda gerilemeye yol açtığı bilinse de penetran glokom filtrasyon cerrahisindeki rolü henüz yeterince aydınlatılamamıştır.<sup>4,5</sup>

Bu çalışmanın amacı, NVG tanısıyla kliniğimizde takip edilen hastaların demografik özelliklerini belirlemek, etiyojide rol oynayan faktörleri ve kliniğimizde uygulanan tedavi yöntemlerinin GİB'e etkisini araştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, kliniğimiz glokom biriminde 1992-2011 yılları arasında takip edilen 96 NVG'li hastanın 99 gözü retrospektif olarak değerlendirildi. Takibi altı aydan az olan ve kontrolleri düzenli yapılamayan olgular çalışmaya alınmadı.

Hasta dosyalarından, hastaların demografik özellikleri, hastaların ilk başvuru esnasında ve kontrolleri sırasında yapılan biyomikroskopik ve gonyoskopik muayene bulguları, anjiyografik muayene bulguları, aplanasyon tonometresi ile yapılan GİB ölçüm değerleri ve tespit edilen en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri (EİDGK) kaydedildi. Çalışmaya alınan olgular öncelikle yaş, cinsiyet, hipertansiyon (HT), diyabetes mellitus (DM) varlığı açısından değerlendirildi. Hastaların izlemeleri sırasında açı ve/veya iris neovaskülarizasyonu gelişen ve GİB 21 mmHg'yi aşan gözler NVG olarak değerlendirildi.

**Tablo 1:** Neovasküler glokomlu olguların etiyojistik dağılımı.

Etiyoloji	Olgu Sayısı	%
Diyabetik retinopati	54	54.54
Santral retinal ven tıkanıklığı	28	28.28
Travma	9	9.09
Üveit	8	8.08

Topikal antiglokomatöz, topikal antiinflamatuvar ve/veya steroid ve sikloplejik tedavi ile izlenen ve ortam opasitesi olmayan hastaların tümüne uygun panretinal fotokoagülasyon (PRP) tedavisi uygulandı. Medikal tedavi ile GİB regülasyonu sağlanamayan ve ışık hissi olmayan olgulara siklodestrüktif tedavi uygulandı. Daha iyi görmesi olan hastalara mitomisin C'li trabekülektomi (MMC trab), intravitreal anti-VEGF enjeksiyonu sonrası MMC trab veya şant cerrahisi uygulandı. Cerrahi uygulanan hastaların en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) ve GİB ölçümleri operasyon öncesi ve operasyon sonrası belirlendi. İzlem süresi boyunca komplikasyon gelişimi, iris neovaskülarizasyonundaki rekürrens oranı, ek cerrahi veya medikal tedavi gerektirip gerektirmediği saptandı.

## İstatistiksel Analiz

Sayısal değişkenler ortalama±standart sapma ile, nitelik değişkenler ise sayı ve yüzde ile gösterildi. Sayısal değişkenlerin normalliği Kolmogorov Smirnov testi ile incelendi. İki prosedürün göz içi basıncı bağımsız gruplarda t testi ile karşılaştırıldı.

## BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 96 hastanın 60'ı (%62.5) erkek, 36'sı (%37.5) kadındı. Yaş ortalamaları 65.8±7.8 olan hastalar ortalama 33.6±6.4 ay takip edildi. Sistemik hastalık araştırıldığında; 37 hastada DM (%38.54), 28 hastada HT (%29.16), 19 hastada DM ve HT (%19.79) mevcutken 12 (%12.51) hastada herhangi bir sistemik hastalık mevcut değildi. Elli dört gözde DM (%54.54), 28 gözde SRVT (%28.28), dokuz gözde travma (%9.09) ve sekiz gözde ise üveitin (%8.08) sebep olduğu görüldü (Tablo 1). Hastaların başvuru GİB ortalaması 48.16±9.12 mmHg idi. Medikal tedavide; 38 hastada tek (%39.58), 17 hastada iki (%17.72), 28 hastada üç (%29.16), 13 hastada dört (%13.54) antiglokomatöz ajan kullanıldı. Cerrahi uygulanan hastaların tamamı daha önce uygun PRP tedavisi uygulanmış olup, topikal antiglokomatöz ve/veya oral asetozolamid tedavisi altında iken GİB kontrolü sağlanamayan NVG tanısı olan hasta grubuydu.

**Tablo 2:** Medikal tedavi ile regülasyon sağlanamayan olgularda uygulanan cerrahi tedavi yöntemlerinin dağılımı.

Cerrahi Tedavi	Olgu Sayısı	%
Siklokriyoterapi ve postekvatoriyal kriyoterapi	58	77.33
MMC trab	11	14.66
İntravitreal anti-VEGF enjeksiyonu+ MMC trab	5	6.66
Ahmed valv implantasyonu	1	1.33

MMC trab; Mitomisin C'li trabekülektomi.

Işık hissi olmayan 58 göze siklokriyoterapi ve postekvatoriyal kriyoterapi (%77.33), daha iyi görmesi olan 11 göze MMC trab (%14.67), beş göze intravitreal anti-VEGF enjeksiyonu sonrasında MMC trab (%6.67), bir göze Ahmed valv implantasyonu (%1.33) operasyonu uygulandı (Tablo 2). Mitomisin-C'li trabekülektomi uygulanan hastaların cerrahi öncesi görme keskinliği (Logmar)  $2.41 \pm 1.12$  idi. Cerrahi sonrası ortalama  $22.54 \pm 5.6$  ay takip sonucunda dokuz hastada görme keskinliğinde değişim olmadı iki hastada ise azalma görüldü. Mitomisin-C'li trabekülektomi uygulanan sekiz hastada (%72.72) GİB ortalama  $19.25 \pm 1.23$  mmHg olurken regülasyon sağlanamayan üç hastada (%27.28) tek antiglokomatöz ajan kullanımı ile kontrol sağlandı. İntravitreal anti-VEGF enjeksiyonu sonrasında MMC trab uygulanan hastaların enjeksiyon öncesi ortalama EİDGK LogMAR'a göre  $1.36 \pm 0.13$ , GİB ise  $34.8 \pm 2.26$  mmHg olarak bulundu. Cerrahi sonrası GİB  $15.78 \pm 3.2$  mmHg iken görme keskinliğinde değişim saptanmadı. Göz içi basıncındaki azalma her iki prosedür için de istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p < 0.05$ , student-t testi). Siklokriyoterapi ve postekvatoriyal kriyoterapi uygulanan olgularda ise ağrı ve iritasyon belirtilerinin kaybolduğu görüldü.

## TARTIŞMA

Neovasküler glokoma neden olan hastalıklar arasında, başta ileri diyabetik retinopati olmak üzere retinal vasküler hastalıklar yer almaktadır. Santral retinal ven tıkanıklıkları ise diyabetik retinopatiyi izlemektedir.<sup>6,7</sup> İskemik SRVT olgularının tamamında NVG gelişmemekle birlikte NVG gelişme riskinin en fazla olduğu dönem ilk 7-8 aydır ve yıllar içinde en fazla %45 oranında ortaya çıkmaktadır. Tüm SRVT'lerin yaklaşık %20'si iskemiktir.

Dolayısıyla SRVT ile gelen bir olguda NVG gelişme ihtimali en fazla %9-10'dur. Hemisantral retinal ven tıkanıklığı olgularında NVG görülme ihtimali ise %3 gibi daha da düşük bir orandır.<sup>8</sup> Çalışmamızda NVG gelişen olgularımızda etiyolojik faktörlerden diyabetik retinopati ve SRVT ilk iki sırayı almaktaydı ve literatürle uyumluluk gösteriyordu.<sup>9-11</sup> Oküler iskemik sendrom çoğu kez gözden kaçsa da diğer önemli NVG nedenleri arasındadır. Yine geçirilmiş oküler cerrahiler, travmalar, şiddetli oküler enflamasyonlar, göz içi tümörleri ve radyasyon diğer nedenler arasında sayılabilir.

Neovasküler glokomda geleneksel tedavi iki basamaklıdır; birincisi altta yatan hastalığı tedavi etmek ve ikincisi GİB'i düşürmektir.<sup>12,13</sup> İskemik retinopatiyle ortaya çıkan NVG'nin standart tedavisi PRP'dir. Altta yatan retinal iskeminin tedavisi için uygulanan PRP sonucunda iris neovaskülarizasyonundaki azalma oranı ortalama %70 civarında olduğu bildirilmiştir.<sup>14,15</sup>

Ancak tek başına PRP iris neovaskülarizasyonunun durdurulmasında her zaman yeterince etkili olmamakta, PRP'ye rağmen neovaskülarizasyon gerilemeyebilmektedir. Bu nedenle neovaskülarizasyonu tedavi etmenin bir diğer yolu olarak, neovaskülarizasyonla giden diğer oküler hastalıklarda olduğu gibi anti-VEGF tedavi gündeme gelmiştir.<sup>13,16-23</sup> Vasküler endotelial büyüme faktörüne karşı monoklonal antikor olan bevacizumab, VEGF'nin tüm isoformlarını bağlar ve inhibe eder. Uygulamanın uzun süreli etkisi bilinmemekle birlikte elde edilen hızlı biyolojik etkisi sayesinde ortam opasiteleri gibi durumlarda PRP için yardımcı tedavi basamağı olabilmektedir. Rasier ve ark.'nın bildirdiği bir olguda eş zamanlı intravitreal ve intrakamaral bevacizumab uygulaması yaklaşık 36 saatlik bir sürede iris ve açıdaki neovaskülarizasyonda belirgin gerileme sağlamış ve PRP uygulaması kolaylaştırmıştır.<sup>24</sup> Yine Batioğlu ve ark.,<sup>25</sup> SRVT'ye bağlı bir NVG olgusunda enjeksiyon sonrası 2-7 günde iris anjiyografisinde sızıntıda azalma ve mevcut kornea ödemindeki gerileme ile daha rahat fotokoagülasyon uygulamasına olanak sağladığı gözlenmiştir. Ayrıca intravitreal anti-VEGF enjeksiyonu trabekülektomi ya da vitreoretinal cerrahi gibi uygulamalarda kanama riskini azaltarak, başarı oranını artırmaktadır.<sup>26</sup> Ancak intravitreal anti-VEGF enjeksiyonunun ancak fibrovasküler dokunun açığı tamamen tıkamadığı durumlarda GİB'i düşürebildiği bilinmektedir.<sup>27</sup> Daha ileri olgularda ise MMC trab, şant cerrahileri ve/veya siklofotokoagülasyon gerekmektedir.<sup>28</sup> Şant cerrahileri ve siklodestrüktif işlemler, istenmeyen GİB'e yol açması ve uzun vadede hipotoniye sebep olması dolayısıyla daha az tercih edilmektedir. Mitomisin-C'li trabekülektomi NVG'de geniş kabul gören bir teknik olmakla birlikte, çeşitli dezavantajlara sahiptir. Özellikle kontrolsüz olgularda, MMC trab esnasında oluşan ve neovaskülarizasyondan kaynaklanan kanamanın, görüntüyü engellediği ve intraoperatif komplikasyonlara yol açtığı bilinmektedir. Oluşan kanama aynı zamanda cerrahi saha enflamasyonunu arttırmakta ve ilerleyen dönemde bleb disfonksiyonuna zemin hazırlamaktadır. Yukarıda bahsedilen tablo karşısında morbiditenin azaltılması amacıyla MMC trab öncesinde intravitreal anti-VEGF enjeksiyonunun adjuvan olarak kullanımı gündeme gelmiştir. Literatürde intravitreal anti-VEGF enjeksiyonunun cerrahiye kolaylaştırıcı etkisi yanında cerrahi sahadaki anjiogenezi de baskılayarak daha ölçülü bir iyileşme yanıtına sebep olduğu ve anatomik başarıyı da arttırdığı görüşü vurgulanmaktadır.<sup>29</sup> Jonas ve ark.,<sup>30</sup> intravitreal anti-VEGF enjeksiyonu sonrasında yapılan trabekülektomi ile GİB'i daha iyi kontrol ettiklerini bildirmişlerdir. Saito ve ark.,<sup>31</sup> NVG olgularını iki gruba ayırmış ve bir gruba intravitreal anti-VEGF enjeksiyonu sonrasında MMC trab uygulamış, kontrol grubuna ise sadece MMC trab uygulamışlardır.

Altı aylık takip sonucunda intravitreal anti-VEGF enjeksiyonu sonrası MMC trab uygulanan olguların kontrol grubundan daha iyi cerrahi sonuçları olduğu ve postoperatif hifemanın daha az olduğu görülmüştür. Endoftalmi ve fitizis bulbi gibi komplikasyonlar açısından iki grup arasında fark bulunamamıştır. Az sayıdaki olguyu içeren çalışmamızda, intravitreal anti-VEGF enjeksiyonu sonrası MMC trab yapılan olgularda istenilen GİB kontrolünün elde edildiği ve takiplerde antiglokomatöz tedavi gerekmediği görülmüştür. İntravitreal anti-VEGF enjeksiyonunun önceden yapılması sayesinde olguların tümünde iris neovaskülarizasyonunun gerilediği ve ameliyatta komplikasyon gelişme riskinin azaldığı tespit edilmiştir. Öncesinde intravitreal anti-VEGF enjeksiyonu yapılmadan MMC trab uygulanan olgularda da GİB düşüşü anlamlı iken regülasyon sağlanamayan olgularda tek antiglokomatöz ajan kullanımı ile kontrol sağlanmıştır. Total sineşial açığı kapanması meydana geldikten sonra cerrahi tedavi endikasyonu yoktur, ağrının giderilmesi ve gözün yerinde kalması için medikal tedavi uygulanır, bu da yetersiz ise siklokriyoterapi yapılabilir. Siklokriyoterapi ile GİB istenen seviyelere indirilemeye ve faydalı görme korunamasa bile ağrının %90'ında ortadan kaldırılabileceği belirtilmektedir.<sup>32,33</sup> Olgularımızda siklokriyoterapi ve postekvatoryal kriyoterapi uygulanan gözlerde ağrının azaldığı, irritasyon belirtilerinin kaybolduğu, hastaların rahatladığı gözlemlendi.

Sonuç olarak, NVG etiolojisinde DM ve SRVT önemli rol oynamaktadır. Bu olguların yakın takiplerinin NVG erken tanısında önemli olduğu ve tedavisinde MMC trab ile hastaların çoğunluğunda fayda sağlanabileceği düşünülmektedir. Mitomisin-C'li trabekülektomi öncesi intravitreal anti-VEGF enjeksiyonu ise cerrahi başarıyı arttıran, etkin bir yöntem olarak gözükmektedir. İntravitreal anti-VEGF enjeksiyonu cerrahiye adjuvan olarak kullanımı ile ilgili düşüncelerin uzun takipli geniş olgu serileri ile desteklenmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR/REFERENCES

- Johnson M, Gong H, Freddo TF, et al. Serum proteins and aqueous outflow resistance in bovine eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1993;34:3549-57.
- Kubota T, Tawara A, Hata Y, et al. Neovascular tissue in the intertrabecular spaces in eyes with neovascular glaucoma. *Br J Ophthalmol* 1996;80:750-4.
- Tripathi RC, Li J, Tripathi BJ, et al. Increased levels of vascular endothelial growth factor in aqueous humor of patients with neovascular glaucoma. *Ophthalmology* 1998;105:232-7.
- Oshima Y, Sakaguchi H, Gomi F, et al. Regression of iris neovascularization after intravitreal injection of bevacizumab in patients with proliferative diabetic retinopathy. *Am J Ophthalmol* 2006;142:155-8.
- Barkmeier AJ, Akduman L. Bevacizumab (Avastin) in ocular processes other than choroidal neovascularization. *Ocular Immunology&Inflammation* 2009;17:109-17.
- Madsen PH. Experiences in surgical treatment of haemorrhagic glaucoma. A follow-up study. *Acta Ophthalmol Suppl* 1973;120:88-95.
- Brown GC, Maqarqal LE, Schachat A, et al. Neovascular glaucoma. Etiologic consideration. *Ophthalmology* 1984;91:315-20.
- Hayreh SS. Neovascular glaucoma. *Prog Retin Eye Res* 2007;26:470-85.
- Kanski JJ. *Clinical Ophthalmology. A systematic Approach Neovascular Glaucoma.*, Second edition, Butterworth Neinemann Ltd 1989;p:216-7.
- Wand M: Neovascular glaucoma in. *the Glaucoma*. Ritch R, Shields MB, Krupin T, eds. The C.V. Mosby company, st Louis, Baltimore, Philadelphia Toronto 1989;p:1073-129.
- Wand M. Neovascular glaucoma. *Jacobiec FA, Albert DM eds. W.B. Saunders Company, Philadelphia* 1994;p:1485-505.
- Sivak-Callcott JA, O'Day DM, et al. Evidence-based recommendations for the diagnosis and treatment of neovascular glaucoma. *Ophthalmology* 2001;108:1767-76.
- Kahook MY, Schuman JS, Noecker RJ. Intravitreal bevacizumab in a patient with neovascular glaucoma. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2006;37:144-6.
- Pavan PR, Folk JC, Weingeist TA, et al. Diabetic rubeosis and panretinal photocoagulation. *Arch Ophthalmol* 1983;101:882-4.
- Striga M, Ivanisevic M. Comparison between efficacy of full- and mild-scatter (panretinal) photocoagulation on the course of diabetic rubeosis iridis. *Ophthalmologica* 1993;207:144-7.
- Oshima Y, Sakaguchi H, Gomi F, et al. Regression of iris neovascularization after intravitreal injection of bevacizumab in patients with proliferative diabetic retinopathy. *Am J Ophthalmol* 2006;142:155-7.
- Davidorf FH, Mouser JG, Derick RJ. Rapid improvement of rubeosis iridis from a single bevacizumab (Avastin) injection. *Retina* 2006;26:354-6.
- Iliev ME, Domig D, Wolf-Schnurrbusch U, et al. Intravitreal bevacizumab (Avastin®) in the treatment of neovascular glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2006;142:1054-6.
- Jayter SP, Jorge R, Costa RA, et al. Short-term results of intravitreal bevacizumab (Avastin) on anterior segment neovascularization in neovascular glaucoma. *Acta Ophthalmologica Scand* 2006;84:556-7.
- Mason JO, Albert MA, Mays A, et al. Regression of neovascular iris vessels by intravitreal injection of bevacizumab. *Retina* 2006;26:839-41.
- Rosenfeld PJ, Fung AE, Puliafito CA. Optical coherence tomography findings after an intravitreal injection of bevacizumab (Avastin) for macular edema from central retinal vein occlusion. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2005;36:336-9.
- Rosenfeld PJ, Moshfeghi AA, Puliafito CA. Optical coherence tomography findings after an intravitreal injection of bevacizumab (Avastin) for neovascular age-related macular degeneration. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2005;36:331-5.
- Avery RL, Pieramici DJ, Rabena MD, et al. Intravitreal bevacizumab (Avastin) for neovascular age-related macular degeneration. *Ophthalmology* 2006;113:363-72.
- Raiser R, Artunay Ö, Yüzbaşıoğlu E, ve ark. Neovasküler glokomlu olguda eş zamanlı intravitreal ve intrakamamar bevacizumab uygulaması. *Glo-Kat* 2008;3:135-8.
- Batoğlu F, Astam N, Özmert E. Rapid improvement of retinal and iris neovascularization after a single intravitreal bevacizumab injection in a patient with central retinal vein occlusion and neovascular glaucoma. *Int Ophthalmol* 2007;28:59-61.
- Avery RL. Regression of retinal and iris neovascularization after intravitreal bevacizumab (Avastin) treatment. *Retina* 2006;26:352-4.
- Kahook MY, Olson JL. Treating neovascular glaucoma with intravitreal bevacizumab. *Techniques in Ophthalmology* 2007;5:150-3.
- Sivak-Callcott JA, O'Day DM, et al. Evidence-based recommendations for the diagnosis and treatment of neovascular glaucoma. *Ophthalmology* 2001;108:1767-76.
- Barkmeier AJ, Akduman L. Bevacizumab (avastin) in ocular processes other than choroidal neovascularization. *Ocul Immunol Inflamm* 2009;17:109-117.
- Jonas JB, Spandua UH, Schlichtenbrede F. Intravitreal bevacizumab for biltering surgery. *Ophthalmic Res* 2007;39:121-2.
- Saito Y, Higashide T, Takeda H, et al. Beneficial effects of preoperative intravitreal bevacizumab on trabeculectomy outcomes in neovascular glaucoma. *Acta Ophthalmol* 2010;88:96-102.
- Mastrobattista JM, Luntz M. Ciliary body ablation: Where are we and how did we get here? *Surv Ophthalmol* 1996;41:193-213.
- Steward WC, Brindly GO, Shields MB. Cyclodestructive Procedures. *The Glaucomas*. Ritch R, Shields M.B, Krupin T. eds. The C.V. Mosby Company, st Louis, Baltimore, Philadelphia Toronto 1989;p:1605-17.