



# Tip 2 İdiyopatik Maküler Telenjektazide İntravitreal Bevacizumab Tedavisi

## Intravitreal Bevacizumab Treatment in Type 2 Idiopathic Macular Telangiectasia

Tuğba Aydoğan, Gürkan Erdoğan, Cihan Ünlü, Ahmet Ergin

Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

### Öz

**Amaç:** Tip 2 idiyopatik maküler telenjektazi (İMT) tedavisinde intravitreal bevacizumab enjeksiyonu etkinliğinin değerlendirilmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** 2009-2014 yılları arasında intravitreal bevacizumab tedavisi alan tip 2 İMT'li 5 hastanın 6 gözü çalışmaya dahil edildi. Bütün hastalara en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) ölçümü ve dilate fundus muayenesini içeren tam bir oftalmolojik muayene yapılarak spektral domain optik koherens tomografi (OKT) ve floresein anjiyografi çekimi yapıldı. Başvuru sırasında maküla ödemi izlenen ve/veya görme keskinliğinin azaldığı tespit edilen hastalara intravitreal bevacizumab enjeksiyonu planlandı. İntravitreal enjeksiyondan sonra 1. hafta ve 1. ayda kontrol muayeneleri yapıldı. Maküla ödemi devam eden/artan ve/veya görme keskinliği azalan hastalarda intravitreal enjeksiyon tekrarlandı. EİDGK, santral maküla kalınlığı (SMK) ve santral maküla hacminin başlangıca göre ilk enjeksiyon sonrası 1. ayda ve son kontrol muayenesindeki değişimleri araştırıldı.

**Bulgular:** Dördü kadın biri erkek olan hastaların ortalama yaşı  $62 \pm 11,8$  idi. Ortalama takip süresi  $26 \pm 11$  aydı, bu süre içerisinde ortalama 2,3 (aralık 1-4) enjeksiyon yapıldı. Hastaların ortalama EİDGK Snellen eşeline göre başlangıçta  $0,48 \pm 0,29$  idi. EİDGK tüm hastalarda başlangıca göre son kontrolde arttı. Başlangıç ve son kontroldeki görme keskinlikleri arasındaki değişim anlamlı bulundu ( $p < 0,05$ ). Hastaların ortalama SMK başlangıçta  $328 \pm 139 \mu\text{m}$  iken ilk enjeksiyon sonrası 1. ayda bu değerde ortalama  $85 \pm 153 \mu\text{m}$  azalma, son kontrolde ise başlangıca göre ortalama  $65 \pm 142 \mu\text{m}$  azalma saptandı. Azalma tespit edilmesine rağmen değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Başlangıca göre son kontrolde maküla kalınlığı 4 hastada azalırken; bir hastanın her iki gözünde de arttı.

**Sonuç:** Hem görme keskinliği hem de OKT bulguları açısından intravitreal bevacizumab enjeksiyonu, tip 2 İMT hastaları için tercih edilebilir bir tedavi yöntemidir.

**Anahtar Kelimeler:** Tip 2 idiyopatik maküler telenjektazi, intravitreal bevacizumab, maküla ödemi

### Summary

**Objectives:** To evaluate the efficacy of intravitreal bevacizumab treatment in type 2 idiopathic macular telangiectasia (IMT).

**Materials and Methods:** Six eyes of 5 patients with type 2 IMT who received intravitreal bevacizumab between 2009 and 2014 were included in this study. All the patients had an ophthalmological examination including best corrected visual acuity (BCVA), dilated fundus examination, spectral domain optical coherence tomography (OCT) and fluorescein angiography. Intravitreal bevacizumab injection was planned for patients who had macular edema and/or decreased visual acuity at baseline. Patients were examined 1 week and 1 month after the intravitreal injection. Intravitreal injection was repeated in patients whose visual acuity decreased and/or whose macular edema persisted or increased. Changes in BCVA, central macular thickness (CMT) and central macular volume from baseline at 1 month after the first injection and at final examination were evaluated.

**Results:** Average age of the patients (4 female and 1 male) was  $62 \pm 11,8$  years. Average follow-up period was  $26 \pm 11$  months. Patients received an average of 2.3 (range 1-4) injections during follow-up. Average Snellen BCVA of the patients was  $0.48 \pm 0.29$ . BCVA increased at final examination compared to baseline in all of the patients. The difference between baseline and final visual acuities was significant ( $p < 0,05$ ). The patients' average CMT was  $328 \pm 139 \mu\text{m}$  at baseline and decreased by a mean of  $85 \pm 153 \mu\text{m}$  at 1 month after the first injection and  $65 \pm 142 \mu\text{m}$  at final examination, but the changes were not significant. CMT decreased at final examination compared to baseline in four patients and increased in both eyes of one patient.

**Conclusion:** Intravitreal bevacizumab injection is a preferable treatment method in regard to both visual acuity and OCT findings.

**Keywords:** Type 2 idiopathic macular telangiectasia, intravitreal bevacizumab, macular edema

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Tuğba Aydoğan, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

Tel.: +90 536 521 21 75 E-posta: tuay1@hotmail.com **Geliş Tarihi/Received:** 30.09.2015 **Kabul Tarihi/Accepted:** 28.01.2016

©Telif Hakkı 2016 Türk Oftalmoloji Derneği

Türk Oftalmoloji Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

## Giriş

Gass ve Oyakawa<sup>1</sup> tarafından tanımlanan idiyopatik maküler telenjektazi (İMT), jukstafoveolar bölgedeki retinal kapillerlerin telenjektazisini ve anevrizmal dilatasyonlarını içeren bir klinik tablodur. Alt grubu olan tip 2 İMT, her iki cinsiyette eşit oranda görülür ve beşinci ve altıncı dekadlarda daha siktir. Fundusta telenjektatik değişimler ağırlıktadır. Hastalığın başlangıcında tek taraflı tutulum izlense de uzun süreli takipte genellikle diğer gözde de değişimler görülür.<sup>2</sup> Yannuzzi ve ark.<sup>3</sup> tarafından non-proliferatif ve proliferatif olarak iki gruba ayrılmıştır.

Klinik bulgular; hafif olgularda perifoveal temporal retinada transparanlığın kaybindan, daha ağır olgularda fundus muayenesinde de belirgin olarak görülen telenjektatik damarlar, dik açılı vünlü, intraretinal kristalin depozitleri, retina pigment epitel hücre göçü ve son aşamada oluşan proliferatif tipe dönüşüme kadar değişkenlik gösterir.<sup>2,3</sup> Floresein anjiyografide (FA) erken evrelerde hafif bir intraretinal boyanma gözlenirken belirgin telenjektatik değişimlerin olduğu hastalarda yüzeysel telenjektatik kapillerlerde dolun, derin kapillerlerde ise sızıntı izlenir.<sup>3</sup> Spektral domain optik koherens tomografide (SD-OKT) fovea kalınlığında artış ve intraretinal kistoid değişimler izlenebilir.<sup>3,4,5,6</sup> Ayrıca zamanda dış retinada atrofi ve iç segment/dış segment hattında bozulma görülebilen bulgulardır.<sup>5,6</sup>

Tip 2 İMT hastalarında fokal/grid argon lazer,<sup>7</sup> transpupiller termoterapi,<sup>8</sup> fotodinamik tedavi,<sup>9</sup> subretinal membran cerrahi eksizyonu,<sup>10</sup> intravitreal triamsinolon<sup>11,12</sup> gibi çeşitli tedavi yöntemleri denenmiştir. Son yıllarda ise intravitreal anti-vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) enjeksiyonu çeşitli çalışmalarda proliferatif ve non-proliferatif gruplarda uygulanmıştır.<sup>12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24</sup> Sonuçlar farklılık gösterse de bazı hastaların intravitreal enjeksiyondan fayda sağladığı saptanmıştır.

Bu çalışmada intravitreal bevacizumab enjeksiyonunun tip 2 İMT hastalarındaki fonksiyonel ve morfolojik etkileri incelenmiştir.

## Gereç ve Yöntem

İntravitreal bevacizumab tedavisi alan ve kliniğimizde 2009-2014 yılları arasında takip edilen tip 2 İMT'li 5 hastanın 6 gözü çalışmaya dahil edildi. Lokal etik kuruldan izin ve tüm hastalardan aydınlatılmış onam formları alındı.

Bütün hastalara en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) ölçümü ve dilate fundus muayenesini içeren tam bir oftalmolojik muayene yapılarak SD-OKT (RTVue; Optovue Inc, Kaliforniya-ABD) ve FA (Visucam; Zeiss, Meditec, Almanya) çekimi yapıldı. Görme keskinliği Snellen eşeli ile ölçüldü, istatistiksel değerlendirmeler için logMAR (logarithm of the minimum angle of resolution) değerleri kullanıldı. OKT ile yapılan ölçümler MM5 (5x5 mm<sup>2</sup> grid) protokolü ile çekildi. Başvuru sırasında maküla ödemi izlenen ve/veya görme keskinliğinin azaldığı tespit edilen hastalara intravitreal bevacizumab enjeksiyonu planlandı.

İntravitreal enjeksiyon steril ameliyathane şartlarında gerçekleştirildi. İntravitreal bevacizumab (1,25 mg) (Avastin, Roche, Almanya) enjeksiyonu limbus temporalinden fakik hastalarda 3,5 mm, psödo-fak hastalarda ise 3 mm uzaktan 27 gauge iğne ucu kullanılarak yapıldı. Hastalara intravitreal enjeksiyondan sonra 1. hafta ve 1. ayda kontrol muayeneleri yapıldı. FA ortalama 3 ayda bir tekrarlandı. İntravitreal bevacizumab enjeksiyonunun tekrarlanması kararı takiplerde EİDGK azalması ve/veya maküla ödeminin devam etmesi/artması halinde alındı.

Görme keskinliği, santral maküla kalınlığı (SMK) ve santral maküla hacminin (SMH) başlangıca göre ilk enjeksiyon sonrası 1. ayda ve son kontrol muayenesindeki değişimleri araştırıldı.

### İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler için 'Number Cruncher Statistical System' 2007&PASS (Power Analysis and Sample Size) 2008 Statistical Software (Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında paired sample t test kullanıldı. Anlamlılık p<0,05 düzeyinde değerlendirildi.

## Bulgular

Dördü kadın biri erkek olan hastaların ortalama yaşı 62±11,8 idi. Hastaların tümünde lezyonlar non-proliferatifti. Ortalama takip süresi 26±11 aydı, bu süre içerisinde ortalama 2,3 (aralık 1-4) enjeksiyon yapıldı. Hastaların başlangıç, ilk enjeksiyon sonrası 1. ay ve son kontrol muayenesindeki EİDGK, SMK ve SMH değerleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

Hastaların ortalama EİDGK Snellen eşeline göre başlangıçta 0,48±0,29, ilk enjeksiyon sonrası 1. ayda ortalama 0,68±0,36, son kontrolde ise 0,77±0,35 olarak saptandı (Şekil 1). Başlangıç ve ilk

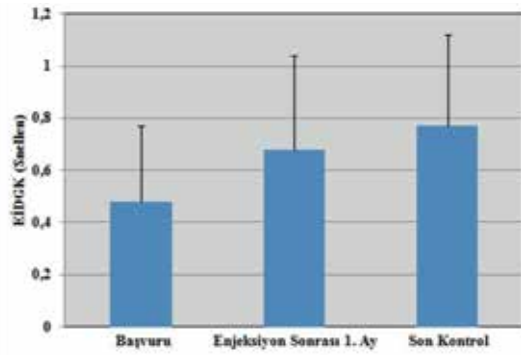
				Başvuru		Enjeksiyon sonrası 1. ay					Son kontrol				
				EİDGK	OKT	EİDGK		OKT			EİDGK		OKT		
Hasta	Cinsiyet	Yaş	Sağ/Sol	Snellen	SMK (µm)	SMH (mm <sup>3</sup> )	Snellen	SMK (µm)	SMH (mm <sup>3</sup> )	Takip süresi (ay)	Son enjeksiyon ayı	Enjeksiyon sayısı	Snellen	SMK (µm)	SMH (mm <sup>3</sup> )
1	K	58	Sol	0,6	269	5,658	1	263	5,558	7	Başvuru	1	1	263	5,558
2	K	55	Sağ	0,2	351	5,885	0,8	325	5,772	23	3	2	0,8	250	5,677
3	E	50	Sol	0,8	311	6,288	1	237	6,048	37	23	3	1	244	6,197
4	K	79	Sol	0,05	593	8,146	0,05	200	6,172	23	21	4	0,1	268	6,031
5	K	70	Sağ	0,7	218	5,403	0,7	222	5,476	32	Başvuru	1	1	272	5,506
			Sol	0,5	227	5,402	0,5	213	5,249	32	10	3	0,7	282	5,654

EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, OKT: Optik koherens tomografi, SMH: Santral maküla hacmi, SMK: Santral maküla kalınlığı K: Kadın, E: Erkek

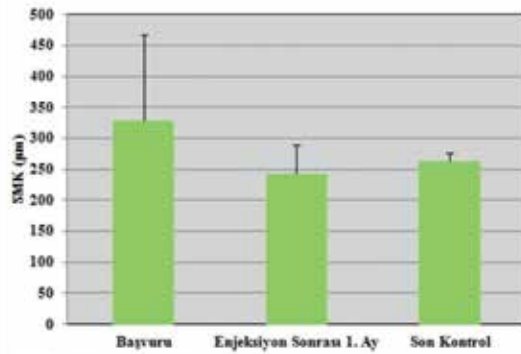
enjeksiyon sonrası 1. ay görme keskinlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmazken başlangıç ve final görme keskinlikleri arasındaki değişim anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ). Tüm hastalarda EİDGK başlangıca göre son kontrolde arttı.

Hastaların ortalama SMK değeri başlangıçta  $328\pm139$   $\mu\text{m}$  iken ilk enjeksiyon sonrası 1. ayda ortalama  $85\pm153$   $\mu\text{m}$  azalma, son kontrolde ise başlangıca göre ortalama  $65\pm142$   $\mu\text{m}$  azalma saptandı (Şekil 2). Azalma tespit edilmesine rağmen değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Başlangıca göre son kontrolde maküla kalınlığı 4 hastada azalırken; bir hastanın her iki gözünde de arttı. Hastaların ortalama SMH değerlerinde takip süresi boyunca istatistiksel olarak anlamlı bir değişim tespit edilmedi.

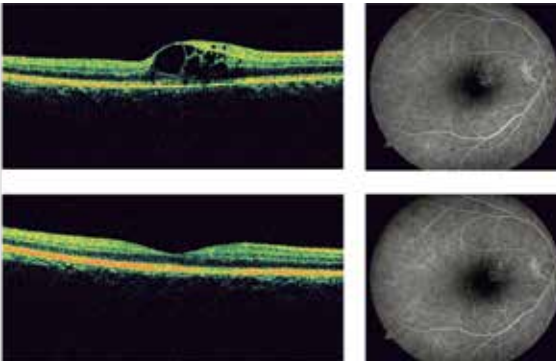
Hasta 1'in intravitreal enjeksiyon sonrası EİDGK Snellen



Şekil 1. Hastaların ortalama en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin değişimi EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği



Şekil 2. Hastaların ortalama santral maküla kalınlıklarının değişimi SMK: Santral maküla kalınlığı



Şekil 3. Hasta 3'ün başvuru sırasında ve intravitreal bevacizumab enjeksiyonu sonrası 1. ayda çekilen optik koherens tomografisi ve floresein anjiyografisi

eşeline göre 1,0 seviyesine yükseldi ve OKT'de fovea etrafındaki intraretinal kistler kayboldu. FA'da izlenen jukstafoveal telenjiyektatik değişimlerde azalma izlense de bu lezyonlar tamamen kaybolmadı. Hastanın sonraki takiplerinde görme keskinliğinde değişim saptanmadığından enjeksiyon tekrarlanmadı.

Hasta 2'ye uygulanan ilk enjeksiyon sonrası EİDGK Snellen eşeline göre 0,2'den 0,8'e yükseldi ve OKT'de intraretinal kistlerde küçülme izlendi. FA'da jukstafoveal telenjiyektatik yapılarda azalma izlendi. Sonraki takiplerinde görme keskinliğinde azalma gözlenmesi üzerine intravitreal enjeksiyon tekrarlandı. İkinci intravitreal enjeksiyondan sonraki takiplerde EİDGK 0,8 seviyesinde kaldı ve enjeksiyon tekrarlanmadı.

Hasta 3'ün ilk intravitreal enjeksiyon sonrası EİDGK Snellen eşeline göre 1,0 seviyesine yükseldi, OKT'de intraretinal kistler tamamen kayboldu ve normal fovea kontürü oluştu. FA'da sızıntı miktarı azalmış olarak izlendi (Şekil 3). Takiplerinde görme keskinliğinin azalması ve SMK'nın artması üzerine iki kez daha enjeksiyon yapıldı. Son enjeksiyondan sonraki takiplerde görme keskinliği 1,0 seviyesinde sabit kaldı ve normal fovea kontürü oluştu.

Hasta 4'ün ilk intravitreal enjeksiyon sonrası EİDGK Snellen eşeline göre 0,05 seviyesinde sabit kaldı. OKT'de intraretinal kistlerde küçülme, SMK'da belirgin azalma ve FA'da sızıntı miktarında azalma izlendi. Takiplerinde SMK'nın tekrar artması üzerine enjeksiyonlar tekrarlandı. Takip süresince görme keskinliğinde belirgin değişim olmadı. Bu durum uzun süreli maküla ödemi nedeniyle gelişen retinal atrofiye bağlandı.

Hasta 5'in her iki gözünde de intravitreal enjeksiyon sonrası EİDGK artmış olarak bulundu. OKT'de SMK son takipte her iki gözde de hafifçe artmış bulunsa da intraretinal kistler küçülmüş olarak izlendi. FA'da sızıntı miktarının her iki gözde de azaldığı görüldü. Takiplerde görme keskinliğinde azalmadan dolayı sadece sol göze enjeksiyonlar tekrarlandı. Sağ gözün görme keskinliği tek enjeksiyonla sabit kaldı.

## Tartışma

Tip 2 İMT patogenezi ve VEGF molekülünün patogenezdaki rolü, günümüzde halen tartışmalı olan bir konudur. Yannuzzi ve ark.<sup>3</sup> belirgin bir iskemi ve enflamasyon olmadan vazojenik mekanizmayı tetikleyen faktörün, endotel hücre dejenerasyonu olabileceğini düşünmüştür. Bazı çalışmalarda da Müller hücrelerinin disfonksiyonunun, retinadaki destekleyici fonksiyonu düşünüldüğünde, endotel hücre dejenerasyonunu başlatan veya hızlandıran bir faktör olabileceği savunulmuştur.<sup>25,26</sup> Green ve ark.<sup>27</sup> tarafından yapılan histopatolojik çalışmada endotel dejenerasyonu ile kapiller yapının bozulmasının retina dokusunda oluşan hipoksi ile birlikte VEGF salınımı ve anjiyojenik aktiviteyi arttırabileceği öne sürülmüştür.

Tip 2 İMT'de intravitreal anti-VEGF ajanı enjeksiyonu ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunda genel olarak enjeksiyon sonrası FA'da maküladaki sızıntının belirgin olarak azaldığı görülmüştür.<sup>12,15,16,17,18,19,20,21,22</sup> Fakat bu çalışmaların bazılarında, enjeksiyonun yapılmadığı dönemlerde FA'da izlenen sızıntının başlangıç seviyesine geri döndüğü tespit edilmiştir.<sup>15,17,20,22</sup> Benzer şekilde OKT'de ölçülen maküla kalınlıklarında başlangıçta azalma görülmüşse de,<sup>12,16,17,18,19,20,21,22,24</sup> son enjeksiyondan sonra hasta takibine uzun süre devam edilen bazı çalışmalarda OKT

bulgularının başlangıç seviyesine döndüğü tespit edilmiştir.<sup>17,18,20,22</sup> Bu çalışmaların dışında, OKT bulgularında belirgin değişim saptanmamış çalışmalar da bulunmaktadır.<sup>13,14,15</sup> Görme keskinliği ile ilgili sonuçlar değişkenlik göstermektedir. Bazı çalışmalarda görme keskinliği artmışken<sup>12,18,19,20,22</sup> bazılarında değişmemiş hatta zamanla azalmıştır.<sup>13,14,15,16,20,22,24</sup> Hastalığın süresi, şiddeti ve nöroretinal dejenerasyonun derecesine göre tedaviye cevap çeşitlilik göstermektedir.

Bu çalışmada intravitreal anti-VEGF enjeksiyonu tedavisini destekleyen en önemli bulgu son kontrolde hastaların görme keskinliklerinin anlamlı derecede artmasıydı. Hastaların OKT bulgularında ise kısmi bir düzelme saptansa da bu düzelme anlamlı bulunmadı. Bu duruma hasta sayısının az olmasının neden olabileceği düşünüldü. Bazı hastalarda daha iyi sonuç alınmasının sebebi ise tedaviye cevabın kişiler arasında farklılık göstermesi, hastalığın süresi, önceki tedaviler vs. etkenlerden kaynaklanabileceği düşünüldü. Tedaviye cevap farklı derecelerde olsa da bu çalışmada hem görme keskinliği hem de OKT bulguları açısından tip 2 İMT hastaları için tercih edilebilir bir tedavi çeşidi olduğu görüldü.

Tip 2 İMT için bugüne kadar oluşturulmuş bir tedavi protokolü yoktur. Çeşitli tedavi modaliteleri denenmektedir. İntravitreal anti-VEGF ajanı enjeksiyonu ile ilgili çalışmalar tedavi sonucu hakkında birbirlerinden farklı veriler sunmaktadır. Daha büyük hasta gruplarıyla yapılacak çalışmalar tedaviye cevabı daha net gösterecek sonuçların alınmasını sağlayabilir.

## Sonuç

Bu çalışmada ve literatürde yer alan diğer çalışmalarda, hasta grupları içerisinde anti-VEGF tedavisinden belirgin fayda gören hastalar mevcuttur. Bu nedenle hastalığın yönetiminde hastaya özel değerlendirme yapılmalıdır.

### Etik

Etik Kurul Onayı: Alınmıştır. Hasta Onayı: Alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

### Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Tuğba Aydoğan, Gürkan Erdoğan, Cihan Ünlü, Ahmet Ergin, Konsept: Tuğba Aydoğan, Gürkan Erdoğan, Cihan Ünlü, Ahmet Ergin, Dizayn: Tuğba Aydoğan, Gürkan Erdoğan, Cihan Ünlü, Ahmet Ergin, Veri Toplama veya İşleme: Tuğba Aydoğan, Gürkan Erdoğan, Cihan Ünlü, Ahmet Ergin, Analiz veya Yorumlama: Tuğba Aydoğan, Gürkan Erdoğan, Cihan Ünlü, Ahmet Ergin, Literatür Arama: Tuğba Aydoğan, Gürkan Erdoğan, Cihan Ünlü, Ahmet Ergin, Yazan: Tuğba Aydoğan, Gürkan Erdoğan, Cihan Ünlü, Ahmet Ergin.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

## Kaynaklar

- Gass JD, Oyakawa RT. Idiopathic juxtafoveal retinal telangiectasis. Arch Ophthalmol. 1982;100:769-780.
- Gass JD, Blodi BA. Idiopathic juxtafoveal retinal telangiectasis. Update of

- classification and follow-up study. Ophthalmology. 1993;100:1536-1546.
- Yannuzzi LA, Bardal AM, Freund KB, Chen KJ, Eandi CM, Blodi B. Idiopathic macular telangiectasia. 2006. Retina. 2012;32(Suppl 1):450-460.
- Surguch V, Gamulescu MA, Gabel VP. Optical coherence tomography findings in idiopathic juxtafoveal retinal telangiectasis. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2007; 245:783-788.
- Paunescu LA, Ko TH, Duker JS, Chan A, Drexler W, Schuman JS, Fujimoto JG. Idiopathic juxtafoveal retinal telangiectasis: new findings by ultrahigh-resolution optical coherence tomography. Ophthalmology. 2006;113:48-57.
- Cohen SM, Cohen ML, El-Jabali F, Pautler SE. Optical coherence tomography findings in nonproliferative group 2a idiopathic juxtafoveal retinal telangiectasis. Retina. 2007;27:59-66.
- Park DW, Schatz H, McDonald HR, Johnson RN. Grid laser photocoagulation for macular edema in bilateral juxtafoveal telangiectasis. Ophthalmology. 1997;104:1838-1846.
- Shukla D, Singh J, Kolluru CM, Kim R, Namperumalsamy P. Transpupillary thermotherapy for subfoveal neovascularization secondary to group 2A idiopathic juxtafoveal telangiectasis. Am J Ophthalmol. 2004;138:147-149.
- Snyers B, Verougstraete C, Postelmans L, Leys A, Hykin P. Photodynamic therapy of subfoveal neovascular membrane in type 2A idiopathic juxtafoveal retinal telangiectasis. Am J Ophthalmol. 2004;137:812-819.
- Berger AS, McCuen BW, Brown GC, Brownlow RL Jr. Surgical removal of subfoveal neovascularization in idiopathic juxtafoveal retinal telangiectasis. Retina. 1997;17:94-98.
- Allredge CD, Garretson BR. Intravitreal triamcinolone for the treatment of idiopathic juxtafoveal telangiectasis. Retina. 2003;23:113-116.
- Raza S, Toklu Y, Anayol MA, Şimşek Ş, Özkan B, Altıntaş AK. Comparison between efficacy of triamcinolone acetonide and bevacizumab in a case with type 2A idiopathic parafoveal telangiectasia. Turk J Ophthalmol. 2011;41:6-9.
- Roller AB, Folk JC, Patel NM, Boldt HC, Russell SR, Abramoff MD, Mahajan VB. Intravitreal bevacizumab for treatment of proliferative and nonproliferative type 2 idiopathic macular telangiectasia. Retina. 2011;31:1848-1855.
- Kovach JL, Rosenfeld PJ. Bevacizumab (avastin) therapy for idiopathic macular telangiectasia type II. Retina. 2009;29:27-32.
- Rouvas A, Malamos P, Douvali M, Ntouraki A, Markomichelakis NN. Twelve months of follow-up after intravitreal injection of ranibizumab for the treatment of idiopathic parafoveal telangiectasia. Clin Ophthalmol. 2013;7:1357-1362.
- Toy BC, Koo E, Cukras C, Meyerle CB, Chew EY, Wong WT. Treatment of nonneovascular idiopathic macular telangiectasia type 2 with intravitreal ranibizumab: results of a phase II clinical trial. Retina. 2012;32:996-1006.
- Matt G, Sacu S, Ahlers C, Schütze C, Dunavoelgyi R, Prager F, Pruenke C, Schmidt-Erfurth U. Thirty-month follow-up after intravitreal bevacizumab in progressive idiopathic macular telangiectasia type 2. Eye (Lond). 2010;24:1535-1541.
- Charbel Issa P, Finger RP, Holz FG, Scholl HP. Eighteen-month follow-up of intravitreal bevacizumab in type 2 idiopathic macular telangiectasia. Br J Ophthalmol. 2008;92:941-945.
- Charbel Issa P, Holz FG, Scholl HP. Findings in fluorescein angiography and optical coherence tomography after intravitreal bevacizumab in type 2 idiopathic macular telangiectasia. Ophthalmology. 2007;114:1736-1742.
- Charbel Issa P, Finger RP, Kruse K, Baumüller S, Scholl HP, Holz FG. Monthly ranibizumab for nonproliferative macular telangiectasia type 2: a 12-month prospective study. Am J Ophthalmol. 2011;151:876-886.
- Maia OO Jr., Bonanomi MT, Takahashi WY, Nascimento VP, Takahashi BS. Intravitreal bevacizumab for foveal detachment in idiopathic perifoveal telangiectasia. Am J Ophthalmol. 2007;144:296-299.
- Veloso CE, Vianna RN, Pelayes DE, Nehemy MB. Intravitreal bevacizumab for type 2 idiopathic macular telangiectasia. Ophthalmic Res. 2013;49:205-208.
- Meyer-ter-Vehn T, Herzog S, Schargus M, Gobel W, Guthoff R. Long-term course in type 2 idiopathic macular telangiectasia. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2013;251:2513-2520.
- Matsumoto Y, Yuzawa M. Intravitreal bevacizumab therapy for idiopathic macular telangiectasia. Jpn J Ophthalmol. 2010; 54:320-324.
- Tout S, Chan-Ling T, Hollander H, Stone J. The role of Muller cells in the formation of the blood-retinal barrier. Neuroscience. 1993;55:291-301.
- Newman E, Reichenbach A. The Muller cell: a functional element of the retina. Trends Neurosci. 1996; 19:307-312.
- Green WR, Quigley HA, De la Cruz Z, Cohen B. Parafoveal retinal telangiectasis. Light and electron microscopy studies. Trans Ophthalmol Soc U K. 1980;100:162-170.