

Normal Maküla Kalınlığının Spectral-Domain Optik Koherans Tomografi ile Değerlendirilmesi

Altan GÖKTAŞ*

ÖZET

Amaç: Normal maküla kalınlığının yaş ve cinsiyet ile ilişkisinin ve gözler arası farklılığının Spectral-Domain optik koherans tomografi (SD-OKT) ile değerlendirilmesi

Gereç ve Yöntem: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği 9/10 ve üzerinde olan 106 olgunun 212 gözü çalışmaya dahil edildi. Olgular detaylı göz muayenesinden geçirildi ve SD-OKT ile maküla analizi yapıldı. Foveayı kapsayan merkezi alt bölge ile süperior, nazal, temporal, inferior sahalarından oluşan iç ve dış maküla bölgelerinin kalınlık verileri yaş ve cinsiyete göre değerlendirildi ve gözler arasında karşılaştırıldı.

Bulgular: Ortalama maküla kalınlıkları; merkezi alt bölge $261,7 \pm 21,2$ (196-305) μm , iç nazal bölge $339,8 \pm 17,1$ μm , dış nazal bölge $314,6 \pm 16,5$ μm , iç süperior bölge $341,0 \pm 17,6$ μm , dış süperior bölge $296,6 \pm 15,5$ μm , iç temporal bölge $325,8 \pm 16,2$ μm dış temporal bölge $284,8 \pm 15,9$ μm , iç inferior bölge $335,3 \pm 19,1$ μm ve dış inferior bölge $288,0 \pm 14,5$ μm olarak tespit edildi. Maküla kalınlıklarının yaşla değişmediği ve gözler arası fark göstermediği belirlendi (bütün değerler için $p > 0,05$). Erkek olgularda merkez alt bölge ve iç inferior bölgede maküla kalınlıkları, kadın olgulara göre daha fazla ölçüldü (sırasıyla $p = 0,012$ ve $p = 0,015$).

Sonuçlar: Bu çalışmadaki veriler ve merkezi alt-bölge için üst sınır olan 305 μm değeri SD-OKT görüntülerinin ve ölçümlerinin yorumlanmasında kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler:

Spectral-domain optik koherans tomografi,
Maküla kalınlığı,
Yaş,
Cins,
Gözler arası

Evaluation of Normal Macular Thickness with Spectral-Domain Optic Coherence Tomography

SUMMARY

Aim: To evaluate the association of normal macular thickness with age and sex and its interocular difference with Spectral-Domain optic coherence tomography (SD-OCT).

Material end Method: 212 eyes of 106 subjects with best corrected visual acuity 9/10 and above were included. The subjects underwent detailed ocular examination and analyzed with SD-OCT. Thickness values from central subfield representing foveal area and from inner and outer regions constituting from nasal, superior, temporal and inferior fields were evaluated with respect to age and sex and compared interocularly.

Results: Mean macular thicknesses were as follows: central subfield 261.7 ± 21.2 (196-305) μm , nasal inner field 339.8 ± 17.1 μm , nasal outer field 314.6 ± 16.5 μm , superior inner field 341.0 ± 17.6 μm , superior outer field 296.6 ± 15.5 μm , temporal inner field 325.8 ± 16.2 μm , temporal outer field 284.8 ± 15.9 μm , inferior inner field 335.3 ± 19.1 μm ve inferior outer field 288.0 ± 14.5 . Macular thicknesses were not correlated with age and did not show interocular difference ($p > 0.05$ for all the values). Male subjects had thicker macula than female subjects in central subfield and inferior inner region ($p = 0.012$ ve $p = 0.015$, respectively).

Conclusion: The data in this study and value of upper limit of 305 μm in central subfield can be used in interpretation of SD-OCT images and measures.

Key Words:

Spectral-Domain optic coherence tomography,
Macular thickness,
Age,
Sex,
Interocular

Giriş

Maküla kalınlığındaki değişiklikler, kalınlığı arttıran yaşa bağlı maküla dejenerasyonu, diyabetik retinopati, retina ven tıkanıklıkları ve üveitler ile, kalınlığı azaltan retina distrofileri gibi retina patolojileri olan gözlerde sıklıkla görülür.¹⁻⁵

Optik koherans tomografi (OKT) yüksek çözünürlükte, kesitsel analiz yapan, invazif olmayan bir tekniktir ve mikrometre duyarlılığında doku analizi yapabilmektedir.^{6,7} Bu özelliğinden dolayı, OKT maküla kalınlığının ölçülmesi ve maküla ödeminin tespitinde önemli bir tanı aracıdır.⁸⁻¹⁰ Son yıllarda, konvansiyonel time-domain OKT (TD-OKT) yerini spectral-domain OKT'ye (SD-OKT) bırakmaktadır. SD-OKT, 100 kat daha hızlı bilgi toplamakta, daha iyi çözünürlükte görüntü sağlamakta ve retina pigment epitel-bruch membranı-koryokapillaris yapısını daha iyi gösterebilmektedir.¹¹

Maküla kalınlığının değerlendirilmesi, retina hastalıklarının takip ve tedavisinde önemlidir. Literatürde, SD-OKT kullanarak normal maküla kalınlığı ile yaş ve cinsiyetin maküla kalınlığına etkisini inceleyen farklı çalışmalar mevcuttur.^{12,13} Perente ve ark.¹⁴TD-OKT kullanarak, Türk toplumunda, ortalama fovea kalınlığı ile yaş, cinsiyet ve göz lateralitesinin kalınlık üzerine etkilerini incelemiştir. Ancak, kullanımı gün geçtikçe artan SD-OKT ile bu verilerin bilinmesine de ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada, SD-OKT ile Türk toplumunda normal maküla kalınlığının yaş ve cinsiyet ile ilişkisinin ve gözler arası farklılığının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

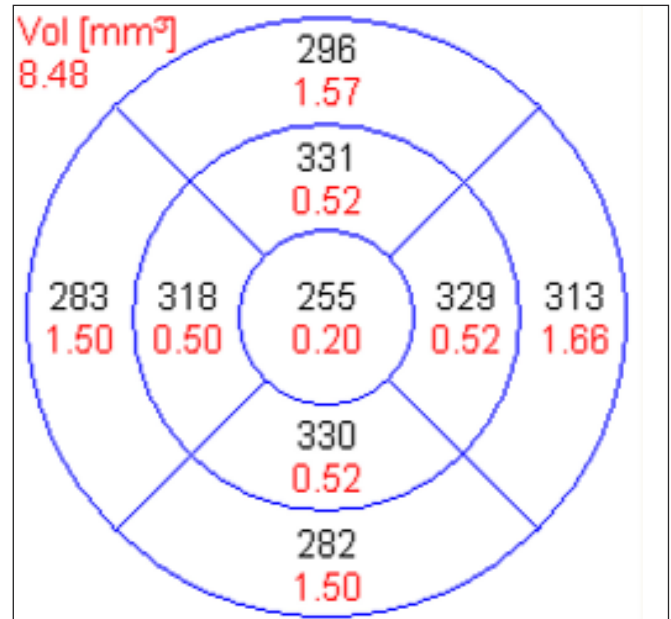
Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği'ne rutin göz muayenesi için başvuran 106 olgunun 212 gözü çalışmaya dahil edildi. En iyi düzeltilmiş görme keskinliği 9/10 ve üzerinde olan olgular çalışma kapsamına alındı. Refraksiyon kusuru dışında herhangi bir göz hastalığı bulunan, göz cerrahisi veya travma öyküsü olan, topikal ilaç kullanan olgular çalışmaya alınmadı. Olgular, görme keskinliği, refraksiyon, ön ve arka segment muayeneleri ve göziçi basıncı ölçümünden oluşan detaylı bir göz muayenesinden geçirildi.

Maküla kalınlığı, SD-OKT (Spectralis, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Almanya) ile deneyimli bir teknisyen tarafından ölçüldü. Cihazın retina kalınlık protokolü seçilerek, Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS)¹⁵ tarafından tarif edilen 9 maküler alt bölgeye ait sayısal ölçümler elde edildi. Bu bölgeler, foveayı kapsayan merkezi alt bölge ile süperior, nazal, temporal, infe-

rrior sahalarından oluşan iç ve dış bölgelerdir. Bu alt bölgelere ait ortalama maküla kalınlıkları tespit edildi. Santral maküla kalınlığının, yaş ve cinsiyet ile değişimi ve gözler arası farklılığı araştırıldı. Çalışma Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak yürütüldü. Çalışmanın amacı anlatıldıktan sonra, olguların sözel onamları alındı. Bir olguya ait OKT maküla görüntüsü (resim 1) ve maküla kalınlıkları (resim 2) gösterilmiştir.



Resim 1: Bir olguya ait OKT maküla görüntüsü



Resim 2: Bir olguya ait maküla kalınlıkları

İstatistiksel analiz için SPSS 13,0 istatistik programı kullanıldı. Değerler ortalama±standart sapma olarak verildi. Ortalama değerler arasındaki fark t-testi ile karşılaştırıldı. Maküla kalınlığının yaş ve cinsiyete göre değişimi

Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi. İstatistiksel olarak $p < 0,05$ değeri anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışma kapsamına alınan 106 olgunun 46'sı erkek, 60'ı kadındı. Olguların ortalama yaşı $44,6 \pm 13,1$ (25-70 yaş) idi. En iyi düzeltilmiş görme keskinliği 9/10 ve üzerindedir. Refraksiyon kusurunun sferik eşdeğeri $-2,0$ D ve $+1,0$ D arasında değişmekteydi. Diğer göz muayene bulguları doğaldı.

Bütün gözlerde ortalama maküla kalınlığı $309,7 \pm 31,7$ μ m olarak ölçüldü. Olguların maküla alt bölgelerine ait ortalama kalınlık değerleri; merkezi alt bölge $261,7 \pm 21,2$ (196-305) μ m, iç nazal bölge $339,8 \pm 17,1$ μ m, dış nazal bölge $314,6 \pm 16,5$ μ m, iç süperior bölge $341,0 \pm 17,6$ μ m, dış süperior bölge $296,6 \pm 15,5$ μ m, iç temporal bölge $325,8 \pm 16,2$ μ m, dış temporal bölge $284,8 \pm 15,9$ μ m, iç inferior bölge $335,3 \pm 19,1$ μ m ve dış inferior bölge $288,0 \pm 14,5$ μ m olarak tespit edildi. Sağ ve sol göze ait ortalama değerler Tablo 1'de gösterilmiştir. Gözler arasında ortalama maküla kalınlık değerleri arasında istatistiksel anlamlı bir fark tespit edilmedi (bütün değerler için, $p > 0,05$).

Tablo 1: Sağ ve sol göz de ortalama maküla kalınlık değerleri

	Sağ göz	Sol göz	p
Merkez alt bölge	$262,2 \pm 20,9$	$261,3 \pm 21,5$	0,747
İç-nazal bölge	$340,4 \pm 17,1$	$339,1 \pm 17,1$	0,608
Dış-nazal bölge	$312,4 \pm 16,7$	$316,8 \pm 16,1$	0,055
İç-süperior bölge	$341,1 \pm 17,7$	$341,0 \pm 17,6$	0,994
Dış-süperior bölge	$296,3 \pm 15,4$	$296,9 \pm 15,7$	0,791
İç-temporal bölge	$325,7 \pm 16,8$	$325,9 \pm 15,7$	0,933
Dış-temporal bölge	$287,6 \pm 16,1$	$284,9 \pm 15,2$	0,059
İç-inferior bölge	$334,4 \pm 21,4$	$336,3 \pm 16,6$	0,465
Dış-inferior bölge	$288,6 \pm 14,7$	$287,5 \pm 14,3$	0,568
Toplam maküla	$309,9 \pm 31,5$	$309,6 \pm 31,9$	0,874

Erkek ve kadın olguların ortalama yaşları arasında istatistiksel anlamlı bir fark mevcut değildi ($p = 0,882$). Ortalama maküla kalınlık değerlerinin cinsiyete göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. Erkek olgularda maküla kalınlıkları, merkez alt bölge ve iç inferior bölgede kadın olgulara göre istatistiksel olarak daha fazla ölçüldü (sırasıyla $p = 0,012$ ve $p = 0,015$). Toplam maküla kalınlığı erkek olgularda $311,9 \pm 31,5$ μ m ve kadın olgularda $308,1 \pm 31,7$ μ m tespit edildi ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p = 0,008$).

Tablo 2: Ortalama maküla kalınlığının cinsiyete göre dağılımı

	Erkek	Kadın	p
Sayı	46	60	
Yaş	$44,8 \pm 13,6$	$44,5 \pm 12,9$	0,882
Merkez alt bölge	$265,9 \pm 17,7$	$258,5 \pm 23,1$	0,012
İç-nazal bölge	$342,3 \pm 17,8$	$337,9 \pm 16,3$	0,062
Dış-Nazal bölge	$315,9 \pm 18,3$	$313,6 \pm 14,9$	0,316
İç-süperior bölge	$343,2 \pm 17,5$	$339,3 \pm 17,6$	0,111
Dış-süperior bölge	$297,6 \pm 15,6$	$295,8 \pm 15,4$	0,415
İç-temporal bölge	$327,4 \pm 16,9$	$324,6 \pm 15,6$	0,207
Dış-temporal bölge	$286,6 \pm 15,4$	$283,4 \pm 16,2$	0,144
İç-inferior bölge	$338,9 \pm 17,4$	$332,6 \pm 19,9$	0,015
Dış-inferior bölge	$289,6 \pm 15,9$	$286,8 \pm 13,2$	0,167
Toplam maküla	$311,9 \pm 31,5$	$308,1 \pm 31,7$	0,008

Yaş gruplarına göre ortalama maküla kalınlıklarının dağılımı Tablo 3'de gösterilmiştir. Maküla alt bölgelerinin yaş ile değişimi regresyon analizi ile değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi (Tablo 4). Toplam maküla kalınlığının da, yaşla birlikte istatistiksel anlamlı bir değişiklik göstermediği belirlendi ($r = 0,042$, $p = 0,064$). Ayrıca, 45 yaş altı ve üstü olgular ortalama maküla kalınlıkları yönünden karşılaştırıldığında istatistiksel bir fark tespit edilmedi (Tablo 5).

Tablo 3: Maküla kalınlığının yaş gruplarına göre dağılımı

Yaş (yıl)	25-35	36-45	46-55	56-65	66-70
Sayı	32	44	50	64	22
Merkez alt bölge	$264,5 \pm 14,1$	$253,9 \pm 19,9$	$264,4 \pm 20,2$	$260,3 \pm 21,2$	$284,3 \pm 13,6$
İç-nazal bölge	$342,6 \pm 20,8$	$332,2 \pm 15,6$	$344,1 \pm 17,6$	$340,1 \pm 15,6$	$345,8 \pm 15,9$
Dış-nazal bölge	$313,2 \pm 24,2$	$309,9 \pm 10,8$	$317,8 \pm 15,8$	$316,3 \pm 16,7$	$318,1 \pm 20,1$
İç-süperior bölge	$342,8 \pm 15,8$	$334,7 \pm 16,5$	$344,9 \pm 18,3$	$343,3 \pm 14,8$	$342,9 \pm 14,5$
Dış-süperior bölge	$293,7 \pm 16,8$	$292,5 \pm 12,1$	$298,4 \pm 13,1$	$299,3 \pm 14,9$	$306,1 \pm 21,5$
İç-temporal bölge	$329,3 \pm 15,4$	$317,9 \pm 12,1$	$328,8 \pm 17,3$	$326,6 \pm 15,5$	$333,4 \pm 11,6$
Dış-temporal bölge	$287,7 \pm 16,6$	$279,1 \pm 11,1$	$284,7 \pm 12,8$	$288,5 \pm 20,1$	$288,5 \pm 8,2$
İç-inferior bölge	$338,9 \pm 16,2$	$325,6 \pm 17,9$	$341,1 \pm 16,8$	$335,9 \pm 18,9$	$331,5 \pm 33,6$
Dış-inferior bölge	$287,1 \pm 16,2$	$283,4 \pm 11,9$	$289,3 \pm 12,5$	$290,4 \pm 16,1$	$289,6 \pm 15,4$

Tablo 4: Maküla kalınlığının yaşa göre değişiminin istatistiksel analizi

	Yaş	
	r	p
Merkez alt bölge	0,119	0,083
İç-nazal bölge	0,078	0,260
Dış-Nazal bölge	0,064	0,354
İç-superior bölge	0,027	0,697
Dış-superior bölge	0,099	0,150
İç-temporal bölge	0,109	0,114
Dış-temporal bölge	0,40	0,565
İç-inferior bölge	0,082	0,237
Dış-inferior bölge	0,085	0,216
Toplam maküla	0,042	0,064

Tablo 5: 45 yaş altı ve üstü olgularda ortalama maküla kalınlık değerleri

	≤45	>45	p
Sayı	104	108	
Merkez alt bölge	260,6±19,7	262,8±22,6	0,455
İç-nazal bölge	339,5±18,6	340,2±15,9	0,771
Dış-nazal bölge	314,1±16,3	315,1±16,7	0,670
İç-superior bölge	340,8±17,7	341,3±17,5	0,852
Dış-superior bölge	295,4±13,6	297,7±17,1	0,277
İç-temporal bölge	324,9±16,0	326,6±16,4	0,445
Dış-temporal bölge	283,2±13,3	286,3±18,0	0,160
İç-inferior bölge	335,1±18,5	335,6±19,8	0,834
Dış-inferior bölge	286,8±13,2	289,3±15,7	0,211

Tartışma

Optik koherans tomografi, son yıllarda maküla hastalıklarının teşhis ve takibinde önemli bir yer tutmaktadır.⁸⁻¹⁰ Bu çalışmada, SD-OKT ile Türk toplumunda maküla kalınlığının gözler arası değişimi ve cinsiyet ve yaş ile ilişkisi değerlendirildi. Olguların sağ ve sol gözlerinin ortalama maküla kalınlıkları arasında istatistiksel bir fark tespit edilmedi. Erkek olgularda, merkez alt bölge ve inferior iç bölgelerden alınan ölçümler, kadın olgulara göre daha yüksek olarak ölçüldü. Ayrıca, toplam maküla kalınlığının erkek olgularda daha fazla olduğu tespit edildi. Toplam maküla kalınlığı ve maküla alt bölgelerinin kalınlığının yaşla değişmediği görüldü.

Bütün gözlerde ortalama maküla kalınlığı merkezi alt bölgede 261,7±21,2 µm olarak ölçüldü. Merkez alt bölgede ölçülen en küçük değer 196 µm ve en büyük değer 305 µm idi. Bu durumda, 196 ve 305 µm arasında yapılan ölçümler normal sınırlarda kabul edilebilir. Grover ve ark.¹³ tarafından bu oran, 225 ve 315 µm arasında verilmektedir.

Yaş ile maküla kalınlığının değişimi üzerine farklı gö-

rüşler ileri süren çalışmalar mevcuttur. Bazı çalışmalar maküla kalınlığının yaş ile değişmediğini^{16,17} fakat diğer çalışmalar azaldığını belirtmektedirler.^{12,18} Perente ve ark.'da¹⁴ artan yaş ile maküla ve en ince fovea kalınlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış tespit etmişlerdir. Benzer olarak, çalışmamızda da maküla kalınlığının, yaş ile birlikte anlamlı bir değişiklik göstermediği belirlendi. Ayrıca, olgular 45 yaş altı ve üstü olmak üzere iki gruba ayrıldı ve bu iki grup arasındaki ortalama maküla kalınlıkları karşılaştırıldı. Ancak istatistiksel bir fark tespit edilmedi.

Kadın olguların merkez alt bölge maküla kalınlığının, erkeklere göre daha ince olduğu tespit edildi. Bu bulgu, diğer çalışma sonuçlarıyla uyumludur.^{12,19} Kadınlarda ince makülanın, artmış maküla deliği riski ile ilişkili olabileceği ifade edilmektedir.¹² Ancak, bu durum ileri klinik ve deneysel çalışmalarla kanıtlanmalıdır. Öte yandan, cinsiyet ile maküla kalınlığı arasında herhangi bir ilişki olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur.¹⁴

Maküla kalınlık ölçümleri sağ göz ve sol göz arasında anlamlı bir farklılık göstermedi. Bu bulgu, literatür ile uyumludur.¹⁷ Perente ve ark.'nın¹⁴ çalışmasında da maküla kalınlığının gözün lateralitesi ile değişmediği sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada, ortalama maküla kalınlığı merkezi alt bölgede 261,7±21,2 µm olarak tespit edildi. Ancak, Perente ve ark. ise,¹⁴ incelenen toplumda ortalama fovea kalınlığını 194,84±20,66 µm olarak ölçmüşlerdir. Bu fark, SD-OKT'nin retina pigment epitel-bruch membranı-koryokapillaris yapısını ölçüme dahil etmesinden kaynaklanmaktadır. SD-OKT ve Stratus OKT cihazlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada fovea SD-OKT ile 70 µm daha fazla ölçülmüştür.²⁰

Yaş, cinsiyet ve diğer parametrelerin maküla kalınlığı üzerine etkisini araştıran çalışmalar farklı sonuçlar vermektedir. Bunda en büyük etken, çalışmalarda kullanılan cihazlar arasındaki farklılıklardır. TD-OKT ile karşılaştırıldığında, SD-OKT 100 kat daha hızlı bilgi toplamakta, daha iyi çözünürlükte görüntü sağlamakta ve retina pigment epitel-bruch membranı-koryokapillaris yapısını daha iyi gösterebilmektedir.¹¹ Böylece, SD-OKT ile alınan ölçümlerin normal değerlerini bilebilmek, maküla hakkında daha gerçekçi bilgilere ulaşmayı mümkün kılmaktadır. Türk toplumunda, TD-OKT ile normal veriler mevcut olmasına rağmen, SD-OKT ile alınan maküla kalınlık değerlerine de ihtiyaç vardır. Ayrıca, bu çalışmadaki maküla kalınlık değerleri ile literatürde SD-OKT cihazı kullanılarak elde edilen diğer çalışmalara ait maküla kalınlık değerleri, verilerin karşılaştırılmalı incelenebilmesi için Tablo 6'da verilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmadaki veriler ve merkezi alt-

bölge için üst sınır olan 305 µm değeri SD-OKT görüntülerinin ve ölçümlerinin yorumlanmasında kullanılabilir.

Tablo 6: Farklı çalışmalardaki maküla kalınlık değerlerinin, bu çalışmadaki değerler ile karşılaştırılması

	Çalışma Verileri	Grover ve ark ¹³	Song ve ark ¹²
Hasta sayısı	106	50	198
Merkez alt bölge	261,7±21,2	270,2±22,5	253,9±24,2
İç-nazal bölge	339,8±17,1	335,0±19,3	320,2±18,6
Dış-nazal bölge	314,6±16,5	339,5±16,9	291,9±17,9
İç-superior bölge	341,0±17,6	336,0±20,6	317,5±19,8
Dış-superior bölge	296,6±15,5	329,6±16,4	274,8±14,9
İç-temporal bölge	325,8±16,2	322,6±16,5	304,2±25,6
Dış-temporal bölge	284,8±15,9	320,1±15,4	257,9±20,3
İç-inferior bölge	335,3±19,1	334,9±16,7	311,7±20,2
Dış-inferior bölge	288,0±14,5	325,4±16,6	264,4±15,9

Kaynaklar

- Soubrane G. Macular edema of choroidal origin. Dev Ophthalmol 2010;47:168-82.
- de Smet MD, Okada AA. Cystoid macular edema in uveitis. Dev Ophthalmol 2010;47:136-47
- Jonas J, Paques M, Monés J, Glacet-Bernard A. Retinal vein occlusions. Dev Ophthalmol 2010;47:111-35
- Bandello F, Battaglia Parodi M, Lanzetta P, et al. Diabetic macular edema. Dev Ophthalmol 2010;47:73-110
- Sahel J, Bonnel S, Mrejen S, Paques M. Retinitis pigmentosa and other dystrophies. Dev Ophthalmol 2010;47:160-7
- Huang D, Swanson EA, Lin CP, et al. Optical coherence tomography. Science 1991;254:1178-81.
- Fercher AF, Hitzengerger CK, Drexler W, Kamp G, Satman H. In vivo optical coherence tomography. Am J Ophthalmol 1993;116:113-4.
- Puliafito CA, Hee MR, Lin CP, et al. Imaging of macular diseases with optical coherence tomography. Ophthalmology 1995;102:217-29.
- Hee MR, Puliafito CA, Wong C, et al. Quantitative assessment of macular edema with optical coherence tomography. Arch Ophthalmol 1995;113:1019 -29.
- Oral D, Atmaca LS. Optik tomografi. T Klin J Ophthalmol 2001;10:34-40
- Wojtkowski M, Srinivasan V, Fujimoto JG, et al. Three-dimensional retinal imaging with high-speed ultrahigh-resolution optical coherence tomography. Ophthalmology 2005;112:1734-46.
- Song WK, Lee SC, Lee ES, Kim CY, Kim SS. Macular thickness variations with sex, age, and axial length in healthy subjects: a spectral domain-optical coherence tomography study. Invest Ophthalmol Vis Sci 2010;51:3913-8.
- Grover S, Murthy RK, Brar VS, Chalam KV. Normative data for macular thickness by high-definition spectral-domain optical coherence tomography (spectralis). Am J Ophthalmol 2009;148:266-71
- Perente İ, Utine CA, Çakır M ve ark. Optik koherens tomografi ile peripapiller sinir lifi tabakası ve maküla kalınlığı-Türk normatif veritabanı. T Oft Gaz 2007;37:367-80
- Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. ETDRS Report No. 7: Early Treatment Diabetic Retinopathy Study design and baseline patient characteristics. Ophthalmology 1991;98:741-56.
- Chan A, Duker JS, Ko TH, Fujimoto JG, Schuman JS. Normal macular thickness measurements in healthy eyes using Stratus optical coherence tomography. Arch Ophthalmol 2006;124:193-8.
- El-Ashry M, Hegde V, James P, Pagliarini S. Analysis of macular thickness in British population using optical coherence tomography (OCT): an emphasis on interocular symmetry. Curr Eye Res 2008;33:693-9.
- Duan XR, Liang YB, Friedman DS, et al. Normal macular thickness measurements using optical coherence tomography in healthy eyes of adult Chinese persons: the Handan Eye Study. Ophthalmology 2010;117:1585-94.
- Wong AC, Chang CW, Hui SP. Relationship of gender, body mass index, and axial length with central retinal thickness using optical coherence tomography. Eye 2005;19:292-7.
- Grover S, Murthy RK, Brar VS, Chalam KV. Comparison of retinal thickness in normal eyes using Stratus and Spectralis optical coherence tomography. Invest Ophthalmol Vis Sci 2010;51:2644-7.

Kimlik

Geliş Tarihi:02.09.2011

Kabul Tarihi:17.11.2011

* Başasistan, Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği, Kayseri

Yazışma Adresi: Altan Göktaş, Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği, Kayseri

e- posta: altandr@hotmail.com