

# Normal Gözlerde Subfoveal Koroid Kalınlığının Optik Koherens Tomografi ile Ölçülmesi

## Subfoveal Choroidal Thickness in Normal Eyes Measurement Using Optical Coherence Tomography

İbrahim TUNCER<sup>1</sup>, Eyyüp KARAHAN<sup>1</sup>, Mehmet Özgür ZENGİN<sup>2</sup>

### ÖZ

**Amaç:** Normal gözlerde subfoveal koroid kalınlığının optik koherens tomografi (OKT) ile değerlendirilmesi.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya 30 hastanın (14 erkek, 16 kadın) 60 gözü dahil edildi. Koroidin görüntülenmesi spectral domain OKT (3D OCT-2000, Topcon Corp., Tokyo, Japan) ile artırılmış derinlikli görüntüleme modu kullanılarak yapıldı. Subfoveal koroid kalınlığı ölçümü foveada hiperreflektif retina pigment epitelinin dış kenarı ile koroid-sklera sınırı arasında yapıldı. Subfoveal koroid kalınlığı ölçümü birbirinden habersiz iki kişi tarafından yapılarak ortalaması alındı. Analiz için ortalama değer kullanıldı.

**Bulgular:** Çalışmaya alınan bütün hastalarda ortalama yaş 50.2±18.8 yıl (yaş aralığı, 22-79 yıl), erkeklerde 48.4±18.3 yıl ve kadınlarda 52.3±19.4 yıldır. Bütün hastalarda ortalama subfoveal koroid kalınlığı 268.8±49.2 µm (145-390 µm), erkeklerde 291.3±53.1 µm ve kadınlarda 252.7±40.9 µm bulundu. Erkeklerde subfoveal koroid kalınlığı kadınlardan anlamlı olarak daha yüksekti (p=0.002).

**Sonuç:** Subfoveal koroid kalınlığı oldukça değişkendir. Erkekler kadınlara göre daha kalın subfoveal koroide sahiptir.

**Anahtar Kelimeler:** Cinsiyet, subfoveal koroid kalınlığı.

### ABSTRACT

**Purpose:** To evaluate the subfoveal choroidal thickness in normal eyes using optical coherence tomography

**Materials and Methods:** The study consist of 60 eyes of 30 (14 male and 16 female) patients. The choroid was imaged using enhanced depth imaging spectral domain optical coherence tomography (3D OCT-2000, Topcon Corp., Tokyo, Japan). Subfoveal choroidal thickness was measured from the posterior edge of the retinal pigment epithelium to the chorioscleral interface at the fovea. Two masked graders measured the subfoveal choroidal thickness and the average value was used for analysis.

**Results:** The mean age of all patients was 50.2±18.8 years (range, 22-79 years), the mean age of male was 48.4±18.3 years and the mean age of female was 52.3±19.4 years. The mean subfoveal choroidal thickness of all patients was 268.8±49.2 µm (range, 145-390 µm), the mean subfoveal choroidal thickness of male was 291.3±53.1 µm and the mean subfoveal choroidal thickness of female was 252.7±40.9 µm. The subfoveal choroid was thicker in male than female and this result was statistically significant (p=0.002).

**Conclusion:** Subfoveal choroidal thickness is quite variable. The male have thicker subfoveal choroid than female.

**Key Words:** Sex, subfoveal choroidal thickness.

1- M.D. Special Alfagöz Eye Diseases Center, İzmir/TURKEY  
TUNCER I., ibrahimtuncer106@gmail.com  
KARAHAN E., karahaneyup@yahoo.com

2- M.D., İzmir University Medical Faculty, Department of Ophthalmology,  
İzmir/TURKEY  
ZENGIN M.O., mehmetozgur.zengin@medicalpark.com

Geliş Tarihi - Received: 15.08.2013

Kabul Tarihi - Accepted: 10.12.2013

Ret-Vit 2014;22:137-139

Yazışma Adresi / Correspondence Adress: M.D. İbrahim TUNCER  
Special Alfagöz Eye Diseases Center, İzmir/TURKEY

E-Mail: ibrahimtuncer106@gmail.com

## GİRİŞ

Koroid insan vücudundaki en çok vaskülarizasyona sahip dokulardan biri olup dış retinanın oksijenizasyon ve beslenmesinde, retinanın ısı regülasyonunda, retinanın pozisyonel durumunda ve büyüme faktörlerinin salgılanmasında önemli görevler üstlenir.<sup>1</sup> Son yıllarda geliştirilen optik koherens tomografi (OKT) ile artırılmış derinlikli görüntüleme (enhanced depth imaging optical coherence tomography, EDI-OCT) olarak bilinen teknik koroidin invivo olarak kesitsel görüntüsünün alınmasına olanak sağlamıştır.<sup>2</sup> Koryokapillarisin yüksek perfüzyonu retinanın zayıf vaskülarizasyonunu kompanse etmektedir. Koryokapillarisin arkasındaki koroid tabakaları hakkında bilinenler oldukça az olup koroid kalınlığı kişiden kişiye oldukça değişkenlik göstermektedir. Koroid hipermetroplarda daha kalın, miyoplarda daha ince bulunmuştur.<sup>1,3</sup> Santral seröz koryoretinopatinin (SSK) daha kalın koroid ile yaşa bağlı makula dejeneresansının (YBMD) ise daha ince koroid ile ilişkili olduğu bildirilmiştir.<sup>4-7</sup>

Santral seröz koryoretinopatili hastalarda bildirilen kalın koroidin, koroidal dolaşımda hiperpermeabiliteye ve hidrostatik basınçta artışa yol açarak hastalığın patogenizinin esas kısmını oluşturduğu öne sürülmüştür.<sup>4</sup> Benzer şekilde artmış aksiyal uzunluk ve ilerleyen yaş nedeniyle incelen koroid miyoplarda görülen dejeneratif değişikliklerden sorumlu tutulmuştur.<sup>3</sup> Cinsiyetin de SSK, refraksiyon kusuru ve YBMD ile ilişkili olduğu, cinsler arasındaki koroid kalınlığı farkınının bu durumla ilişkili olabileceği bildirilmiştir.<sup>8-13</sup> Optik koherens tomografi ile yapılan çalışmalarda normal bireylerde ortalama subfoveal koroid kalınlığı 270-350 µm bulunmuştur. Bu çalışmalarda koroid kalınlığının yaş, aksiyel uzunluk ve miyopi arttıkça azaldığı, erkeklerde daha yüksek değerlerde olduğu bildirilmiştir.<sup>14-19</sup>

Çalışmamızda normal gözlerde OKT ile ölçülen subfoveal koroid kalınlığının değerlendirilmesini amaçladık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya 30 hastanın (14 erkek, 16 kadın) 60 gözü dahil edildi. Hastalar yapılacak işlem hakkında bilgilendirildi ve onayları alındı. Oküler cerrahi geçirenler, retinal yada koroidal patolojisi olanlar, yüksek miyop ve hipermetroplar (sikloplejik sferik ekivalan olarak +6 ve -6 dioptriden yüksek olanlar), en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 20/25'in altında olanlar, OKT görüntü kalitesi kötü olanlar ve sistemik hastalığı olanlar çalışmaya alınmadı. Bütün hastalara aynı kişi tarafından dilate pupilden görüntüleme yapıldı. Görüntülemelerde ( $\lambda=840$  nm, 27.000 A-tarama/saniyede., ve 5 µm aksiyel çözünürlük özelliklerine sahip), spectral domain (SD) 3D OCT-2000 (Topcon Corp., Tokyo, Japan) cihazı kullanıldı.

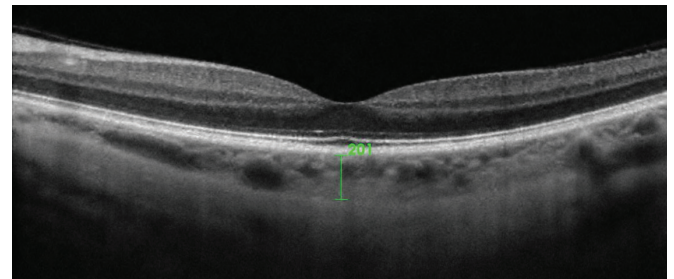
Koroidin görüntülenmesinde foveanın merkez alındığı artırılmış derinlikli görüntüleme modu kullanıldı. Bu modda 6 mm'lik tarama hattı göz takip teknolojisini kullanarak aynı pozilyondan 50 kez görüntü alınır ve yazılım bunu işleyerek yüksek çözünürlüklü B tarama görüntüsü oluşturur. Subfoveal koroid kalınlığı ölçümü hiperreflektif retina pigment epitelinin dış kenarı ile koroid-sklera sınırı arasında yapıldı. Ölçüm yazılımın ölçüm aracı kullanılarak retina pigment epitelinin dış kenarından başlayan ve bu kenara dik bir çizginin koroid-sklera sınırına getirilmesiyle yapıldı (Resim). Subfoveal koroid kalınlığı ölçümü birbirinden habersiz iki kişi tarafından yapılarak ortalaması alındı. Verilerin analizi için SPSS 11.6 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programında Student's t testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için p değeri 0.05 olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya alınan bütün hastaların ortalama yaşı  $50.2 \pm 18.8$  yıl (yaş aralığı, 22-79 yıl), erkeklerin ortalama yaşı  $48.4 \pm 18.3$  yıl ve kadınların ortalama yaşı  $52.3 \pm 19.4$  yılı. Çalışmaya alınan kadın ve erkekler arasında yaş bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p=0.172$ ). Bütün hastalarda ortalama subfoveal koroid kalınlığı  $268.8 \pm 49.2$  µm (145-390 µm), erkeklerde ortalama subfoveal koroid kalınlığı  $291.3 \pm 53.1$  µm ve kadınlarda ortalama subfoveal koroid kalınlığı  $252.7 \pm 40.9$  µm bulundu. Erkeklerde subfoveal koroid kalınlığı kadınlardan anlamlı olarak daha yüksekti ( $p=0.002$ ).

## TARTIŞMA

Oldukça vaskülarize olan koroidin gerçek yapısının ve kalınlığının tanımlanması için invivo görüntülenmesi gerekir. Yakın zamana kadar normal gözlerdeki koroid kalınlığı hakkında bilinenler kadavralar üzerinde yapılan histolojik çalışmalara dayanmaktaydı. Bu histolojik çalışmalarda koroid kalınlığı 170-220 µm aralığında bildirilse de dinamik bir doku olan koroidin gerçek ölçümlerini yansıtmamaktaydı.<sup>20,21</sup> Son yıllara kadar OKT ile koroidin görüntülenmesi mümkün değildi. Ancak OKT teknoloji ve yazılımındaki yeni gelişmeler koroidin yapısının değerlendirilmesini mümkün kılmıştır.



**Resim:** Bir hastanın OKT görüntüsü ve subfoveal koroid kalınlığı ölçümü.

Koroidin görüntülenerek kalınlığının ölçülmesi SD-OKT kullanılarak artırılmış derinlikli görüntüleme tekniği ile ve aynı pozisyonda çok sayıda B-tarama sinyallerinin ortalamasının alınmasıyla yapılabilmektedir. Bir diğer yöntem ise uzun dalga boylu ışık kullanılarak (1060 nm) koroidin görüntülenmesidir.<sup>2,14-16</sup> Koroid kalınlığının OKT ile ölçüldüğü ilk çalışmayı 2008'de Spaide et al.,<sup>2</sup> yapmıştır. Bu çalışmada 17 gözde yapılan ölçümlerde sağ gözde ortalama subfoveal koroid kalınlığı 318 µm, sol gözde 335 µm bulunmuştur. Daha sonra yapılan çalışmalarda ortalama subfoveal koroid kalınlığı Shin et al.,<sup>22</sup> 270.82 µm, Manjunath et al.,<sup>16</sup> 272 µm, Margolis ve Spaide<sup>15</sup> 287 µm, Ikuna et al.,<sup>14</sup> 354 µm, Li et al.,<sup>19</sup> 342 µm ve Polat et al.,<sup>23</sup> 287.6 µm bulmuştur. Bizim çalışmamızda 268.8 µm olarak bulduğumuz ortalama subfoveal koroid kalınlığı önceki çalışmalardan daha ince olsa da Shin et al.,<sup>22</sup> ve Manjunath et al.,<sup>16</sup> bulduğu sonuçlarla kıyaslanabilir değerdedir. Çalışmalar arasındaki sonuçların bu kadar farklılık göstermesinin nedenlerinin, ölçüm yapılan farklı yazılımlar, OKT'nin ışık kaynağındaki farklar, etnik farklar, hasta profilindeki yaş, refraksiyon kusuru ve aksiyel uzunluk farkları olduğunu pek çok yazar bildirmiştir.<sup>14-16,19,22,24,25</sup>

Çalışmamızda erkeklerde subfoveal koroid kalınlığı kadınlardan istatistiksel bakımdan anlamlı olarak daha yüksekti. Benzer olarak Li et al.,<sup>19</sup> yaptığı çalışmada bu farkı 62.2 µm (%18) olarak erkeklerde daha yüksek bulmuştur. Bir çalışmada bu farka yol açan nedenin kadın ve erkekteki hormonal farklılık olduğu ve koroid dokusunda bulunan östrojen reseptörlerinin bu duruma yol açabileceği bildirilmiştir.<sup>26</sup> Ayrıca cinsiyet ve hormonal durumun koroidal kan akımını etkileyerek koroid kalınlığında farka yol açabileceği öne sürülmüştür.<sup>27,28</sup> Çalışmamızın kısıtlayıcı unsurlarından birincisi; çalışmadaki katılımcı sayı az olduğundan normal popülasyondaki değerleri yansıtmayabilir. İkincisi; subfoveal koroid kalınlığının yaş, refraksiyon kusuru ve aksiyel uzunlukla ilişkisinin değerlendirilmemesidir.

Sonuç olarak subfoveal koroid kalınlığı oldukça değişkendir. Erkekler kadınlara göre daha kalın subfoveal koroide sahiptir. Koroid kalınlığının cinsiyet, yaş, refraksiyon kusuru, aksiyel uzunluk ve bazı diğer faktörlerle (kan basıncı, göz içi basıncı, kilo, boy, oküler kan akımı, farmasötik ajanlar, hormonal durum, vs) ilişkisinin geniş katılımlı, prospektif çalışmalarla değerlendirilmesiyle ortaya çıkan sonuçlar hastaların tanı, tedavi ve takibinde kullanılabilecek önemli bilgiler sağlayabilir.

## KAYNAKLAR/REFERENCES

- Nickla DL, Wallman J. The multifunctional choroid. *Prog Retin Eye Res* 2010;29:144-68.
- Spaide RF, Koizumi H, Pozzoni MC. Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2008;146:496-500.
- Fujiwara T, Imamura Y, Margolis R, et al. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in highly myopic eyes. *Am J Ophthalmol* 2009;148:445-50.
- Imamura Y, Fujiwara T, Margolis R, et al. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in central serous chorioretinopathy. *Retina* 2009;29:1469-73.
- Chung SE, Kang SW, Lee JH, et al. Choroidal thickness in polypoidal choroidal vasculopathy and exudative age-related macular degeneration. *Ophthalmology* 2011;118:840-5.
- Curcio CA, Saunders PL, Younger PW, et al. Peripapillary chorioretinal atrophy: Bruch's membrane changes and photoreceptor loss. *Ophthalmology* 2000;107:334-43.
- Jirarattanasopa P, Ooto S, Nakata I, et al. Choroidal thickness, vascular hyperpermeability, and complement factor H in age-related macular degeneration and polypoidal choroidal vasculopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:3663-72.
- Kitzmann AS, Pulido JS, Diehl NN, et al. The incidence of central serous chorioretinopathy in Olmsted County, Minnesota, 1980-2002. *Ophthalmology* 2008;115:169-73.
- Wang Q, Klein BE, Klein R, et al. Refractive status in the Beaver Dam Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1994;35:4344-7.
- Tsai MY, Lin LL, Lee V, et al. Estimation of heritability in myopic twin studies. *Jpn J Ophthalmol* 2009;53:615-22.
- Sperduto RD, Seigel D, Roberts J, et al. Prevalence of myopia in the United States. *Arch Ophthalmol* 1983;101:405-7.
- Krause U, Krause K, Rantakallio P. Sex differences in refraction errors up to the age of 15. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1982;60:917-26.
- Angle J, Wissmann DA. The epidemiology of myopia. *Am J Epidemiol* 1980;111:220-8.
- Ikuno Y, Kawaguchi K, Nouchi T, et al. Choroidal thickness in healthy Japanese subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51:2173-6.
- Margolis R, Spaide RF. A pilot study of enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in normal eyes. *Am J Ophthalmol* 2009;147:811-5.
- Manjunath V, Taha M, Fujimoto JG, et al. Choroidal thickness in normal eyes measured using Cirrus HD optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2010;150:325-9.
- Unterhuber A, Povazay B, Hermann B, et al. In vivo retinal optical coherence tomography at 1040 nm-enhanced penetration into the choroid. *Opt Express* 2005;13:3252-8.
- Ikuno Y, Tano Y. Retinal and choroidal biometry in highly myopic eyes with spectral-domain optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009;50:3876-80.
- Li XQ, Larsen M, Munch IC. Subfoveal choroidal thickness in relation to sex and axial length in 93 Danish university students. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:8438-41.
- Chen TC, Cense B, Miller JW, et al. Histologic correlation of in vivo optical coherence tomography images of the human retina. *Am J Ophthalmol* 2006;141:1165-8.
- Guyer DR, Schachat AP, Green WR. The choroid: structural considerations. In: Ryan SJ, ed. *Retina*. 4th ed. Philadelphia: Elsevier; 2006:34-42.
- Shin JW, Shin YU, Cho HY, et al. Measurement of choroidal thickness in normal eyes using 3D OCT-1000 spectral domain optical coherence tomography. *Korean J Ophthalmol* 2012;26:255-9.
- Polat O.A, Sinim N, Öner A.Ö. Türkiye'deki sağlıklı bireylerde spectral-domain optik koherens tomografi ile santral koroidal ve maküler kalınlık ölçümü. *Ret-Vit* 2012;20:95-8
- Coscas G, Zhou Q, Coscas F, et al. Choroid thickness measurement with RTVue optical coherence tomography in emmetropic eyes, mildly myopic eyes, and highly myopic eyes. *Eur J Ophthalmol* 2012;27:992-1000.
- Sinim N, Karaca Ç, Demirel D, ve ark. Miyopik olgularda santral maküla ve koroid kalınlığının spektral domain optik koherens tomografi yöntemiyle değerlendirilmesi. *Ret-Vit* 2013;21:189-92.
- Munaut C, Lambert V, Noël A, et al. Presence of oestrogen receptor type beta in human retina. *Br J Ophthalmol* 2001;85:877-82.
- Kavroulaki D, Gugleta K, Kochkorov A, et al. Influence of gender and menopausal status on peripheral and choroidal circulation. *Acta Ophthalmol* 2010;88:850-3.
- Centofanti M, Bonini S, Manni G, et al. Do sex and hormonal status influence choroidal circulation? *Br J Ophthalmol* 2000;84:786-7.