

Anizometropik Hipermetropik Ambliyopide Subfoveal ve Peripapiller Koroid Kalınlığının Değerlendirilmesi

Anıl GÜNGÖR*, Berrak ŞEKERYAPAN GEDİZ*, Seda ÇEVİK*, Meltem ÖZGÜL YILMAZOĞLU*

Öz

Amaç: Yeni tanı almış olan anizometropik hipermetropik ambliyopi hastalarının ambliyop gözleri ile diğer gözlerine ait subfoveal ve peripapiller koroid kalınlık değerlerinin kendi aralarında ve sağlıklı emetrop kontrol grubu ile karşılaştırmak.

Gereç ve Yöntem: İleriye yönelik olarak yürütülen çalışmaya yeni tanı almış olan 21 anizometropik hipermetropik ambliyop hasta ile 20 sağlıklı emetrop çocuk dahil edildi. Tüm hastaların subfoveal ve peripapiller (optik sinirden 1.000 µm uzaklıktaki nazal, temporal, superior ve inferior kadran) koroid kalınlık değerleri gelişmiş derinlik görüntüleme optik koherans tomografi görüntülerinden manuel olarak hesaplandı. Aksiyel uzunluk, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği ve kırma kusurları da değerlendirildi.

Bulgular: Anizometropik ambliyopi hastalarının yaş ortalaması 8,4±2,6 (5-13) yıl olup, 11'i erkek, 10'u kadındı. Demografik veriler açısından ambliyop ve sağlam çocuklar arasında fark yoktu. Anizometropik ambliyop hastalarda iki göz arasındaki ortalama sferik eşdeğer farkı 4,3±1,9 (1,5-7) D idi. Ortalama subfoveal koroid kalınlık ambliyopik gözlerde, diğer gözlerle ($p<0,01$) ve kontrol gözlerine göre ($p<0,01$) anlamlı olarak daha yüksekti. Peripapiller koroid kalınlık tüm kadrantlarda ambliyopik gözlerde diğer gözlerle ($p<0,01$, tüm değerler) ve kontrol gözlerine ($p<0,01$, tüm değerler) göre anlamlı olarak yüksek ölçüldü. Subfoveal ve peripapiller koroid kalınlık açısından diğer gözlerle kontrol gözleri arasında anlamlı fark izlenmedi ($p>0,05$, tüm değerler). Aksiyel uzunluğun olası etkisi düzeltildikten sonra da ambliyopik gözlerdeki subfoveal ve peripapiller koroid kalınlık değerleri hem diğer gözlerden ($p<0,01$, tüm değerler) hem de kontrol gözlerinden ($p<0,01$, tüm değerler) anlamlı olarak yüksekti.

Sonuç: Çalışmamızda, anizometropik hipermetropik ambliyopik gözlerde subfoveal koroid kalınlık yanında peripapiller koroid kalınlığının da diğer gözlerle ve sağlam emetrop gözlerle göre anlamlı olarak yüksek olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ambliyopi, Anizometropi, Gelişmiş derinlik görüntüleme, Koroid kalınlığı, Optik koherans tomografi, Peripapiller, Subfoveal

Evaluation of Subfoveal and Peripapillary Choroidal Thickness in Hyperopic Anisometropic Amblyopia

Abstract

Objective: It was aimed to compare the subfoveal and peripapillary choroidal thickness values of amblyopic and fellow eyes of newly diagnosed anisometropic hyperopic amblyopia patients among themselves and with healthy emmetropic control group.

Material and Method: The prospective study included 21 newly diagnosed anisometropic hyperopic amblyopia patients and 20 healthy emmetropic children. Subfoveal and peripapillary (nasal, temporal, superior and inferior quadrants 1000 µm away from the optic nerve) choroidal thickness values of all patients were calculated manually from enhanced depth imaging-optical coherence tomography images. Axial length, best corrected visual acuity and refractive errors were also evaluated.

Results: The mean age of the anisometropic amblyopia patients was 8.4±2.6 (5-13) years, and 11 were male and 10 were female. There was no difference between amblyopia and healthy children in terms of demographic data. The mean spherical equivalent difference between the two eyes in anisometropic amblyopia patients was 4.3±1.9 (1.5-7) D. Mean subfoveal choroidal thickness was significantly higher in amblyopic eyes than in fellow eyes ($p<0.01$) and control eyes ($p<0.01$). Peripapillary choroidal thickness was significantly higher in amblyopic eyes in all quadrants compared to fellow eyes ($p<0.01$, all values) and control eyes ($p<0.01$, all values). There was no significant difference between the fellow eyes and control eyes in terms of subfoveal and peripapillary choroidal thickness ($p>0.05$, all values). After correcting for the possible effect of axial length, subfoveal and peripapillary choroidal thickness values in amblyopic eyes were significantly higher than both the fellow eyes ($p<0.01$, all values) and control eyes ($p<0.01$, all values).

Conclusion: In our study, peripapillary choroidal thickness as well as subfoveal choroidal thickness were found to be significantly higher in anisometropic hyperopic amblyopic eyes compared to fellow eyes and healthy emmetropic eyes.

Keywords: Amblyopia, Anisometropia, Enhanced depth imaging, Choroidal thickness, Optical coherence tomography, Peripapillary, Subfoveal

* Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara

Yazışma Adresi: Anıl Güngör, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Altındağ, Ankara

e-posta: dranilgungor@yandex.com

Geliş Tarihi: 27.01.2021 Revize Tarihi: 16.02.2021 Kabul Tarihi: 15.09.2021

ORCID No: AG: 0000-0002-9280-7033, BŞG: 0000-0002-3456-1178, SÇ: 0000-0001-5797-6192, MÖY: 0000-0002-0756-8382

QR Kod	Bu makaleye online erişim
	Website: https://www.medicalnetwork.com.tr • https://www.mnoftalmoloji.com.tr • e-posta: oftalmoloji@medicalnetwork.com.tr
	Bu çalışmanın kaynak olarak gösterimi: Güngör A. Şekeryapan Gediz B. Çevik S. Özgül M. Anizometropik Hipermetropik Ambliyopide Subfoveal ve Peripapiller Koroid Kalınlığının Değerlendirilmesi. MN Oftalmoloji. 2022;29(2):91-96
	Copyright©: 2022 Güngör ve ark. Bu eser, Creative Commons 4,0 Uluslararası lisansı ile lisanslanmıştır.

Giriş

Çocuklarda önlenebilir monoküler görme kaybının en yaygın nedeni ambliyopidir.¹ Ambliyopi, yapısal olarak normal bir gözde refraksiyon kusurunun en iyi şekilde düzeltilmesine rağmen görme keskinliğinde (GK) sıklıkla tek taraflı azalma olarak tanımlanan gelişimsel bir görme bozukluğudur.² Görme kaybının nedeni erken yaşamda şaşılık, anizometropi veya daha nadir olarak konjenital katarakt gibi görme aksını kapatan nedenlerin varlığıdır.^{3,4} Ambliyojenik faktörler kritik bir olgunlaşma periyodu sırasında görsel yolların çeşitli seviyelerindeki normal gelişime müdahale ederek ambliyoپیye yol açarlar.^{5,6}

Son yıllarda ambliyoپیk gözlerde peripapiller retina sinir lifi tabakası (RSLT) kalınlığını değerlendiren makaleler yayınlanmıştır.⁶⁻¹¹ Bu çalışmaların sonuçları tartışmalı olsa da ambliyoپیk gözlerde önceden bilinenin aksine retinayı etkileyen yapısal değişiklikler olduğunu düşündürmektedir.

Ambliyoپیk gözlerde araştırma konusu bulan diğer bir alan da koroid tabakasıdır. Artırılmış derinlik optik koherans tomografinin (EDİ-OKT) geliştirilmesiyle maküler ve peripapiller koroid kalınlıklarının (KK) değerlendirilmesi mümkün olmaktadır. Ambliyoپیk gözlerde subfoveal KK'nın değerlendirildiği çalışmalar¹²⁻¹⁷ yayınlanmış olmakla birlikte peripapiller KK ile ilgili yeterli kanıt yoktur. Bu çalışmada, yeni tanı almış olan anizometropik hipermetropik ambliyoپی hastalarının ambliyoپی gözleri ile diğer gözlerine ait subfoveal ve peripapiller KK değerlerinin kendi aralarında ve sağlıklı emetrop kontrol grubu ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

İleriye yönelik yürütülen çalışmaya yeni tanı almış olan 21 anizometropik hipermetropik ambliyoپی hasta ile 20 sağlıklı emetrop çocuk dahil edildi. Anizometropi, iki göz arasındaki sferik eşdeğerde en az 1.50 diyoptri (D) fark olması şeklinde tanımlandı. Tek taraflı ambliyoپی ise bir gözde GK'nin Snellen eşeline göre 6/10 veya daha düşük olması veya iki göz arasında en az iki Snellen sırası fark olması şeklinde tanımlandı.

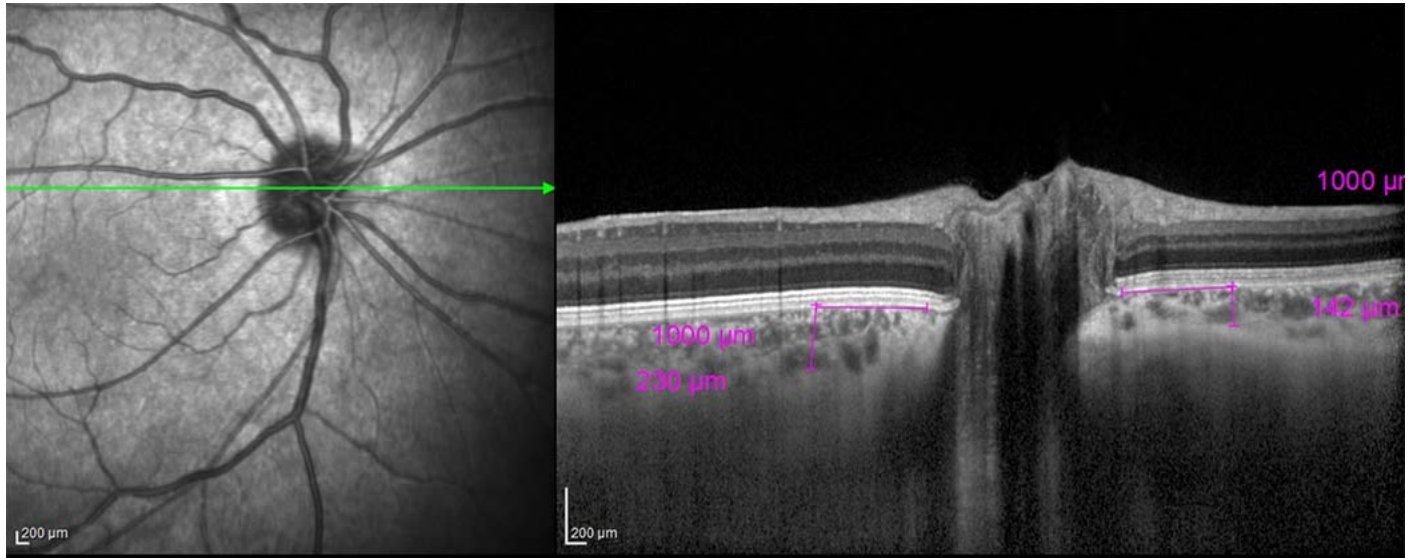
Anizometropik hipermetropik ambliyoپی hastaların ambliyoپی gözleri grup 1, diğer gözleri grup 2 ve sağlıklı kontrol grubunu oluşturan emetrop hastalar grup 3'ü oluşturdu. Kontrol grubundaki olguların toplum dominansı nedeniyle sağ gözle- rinden alınan ölçümler değerlendirildi.

Çalışmadan dışlanma kriterleri 1.00 D'den büyük astigmatizma, anizometropik hipermetropik ambliyoپی dışındaki sebeplere bağlı ambliyoپی, OKT muayenesini engelleyebilecek optik ortam opasitelerinin bulunması (korneal lökom, katarakt, vitreus hemorajisi), vitreoretinal ve koroidal patolojiye sebep olabilecek oküler ve sistemik hastalıkların varlığı, eşlik eden glokom ve nistagmus, geçirilmiş oküler cerrahi veya travma öyküsü ve hasta ile kooperasyon kurulamaması idi.

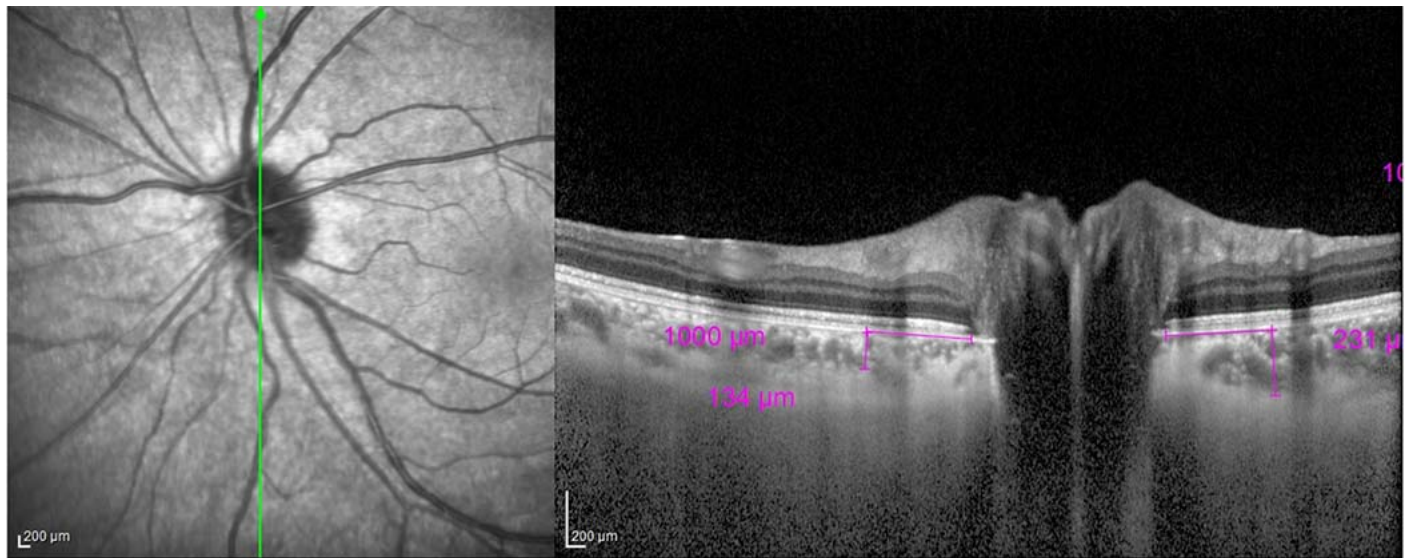
Tüm hastalar ve ebeveynleri çalışma hakkında bilgilendirildi ve çalışmaya katılmayı kabul etti. Çalışma Helsinki bildirgesinin ilkelerine uygun olarak gerçekleştirildi ve yerel etik kurul tarafından (659/2021-15.09.2021) onaylandı.

Her hastaya refraksiyon kusurunun belirlenmesi, Snellen eşeli ile en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin (EİDGK) ölçülmesi, göz içi basıncı (GİB) ölçülmesi, biyomikroskopik muayene, oküler motilite testi, kapama testi, fundus muayenesi, aksiyel aks ölçümü (IOL Master™; Carl Zeiss Meditec, Jena, Almanya) ve EDİ-OKT (Heidelberg Engineering GmbH, Heidelberg, Almanya) ile subfoveal ve peripapiller KK'nin değerlendirilmesini içeren tam oftalmolojik muayene yapıldı. Refraksiyon kusuru, %1 siklopentolat damlanın 10 dakika aralarla üç doz uygulanmasını takiben otokeratorefraktometre (Nidek ARK-1a) ile ölçüldü.

Subfoveal KK manuel olarak subfoveal bölgede retina pigment epitelinin dış sınırından iç sklera sınırına kadar olan mesafe şeklinde ölçüldü. Peripapiller KK değerleri ise vertikal ve horizontal tarama ile elde edilen, optik sinirden 1.000 µm uzaklıktaki nazal, temporal, superior ve inferior kadran görüntülerinden manuel olarak hesaplandı (Şekil 1, 2). KK'daki gün içi değişikliklerin etkisini ortadan kaldırmak için tüm ölçümler öğleden önce 9 ve 11 saatleri arasında yapıldı.



Resim 1: Artırılmış derinlik optik koherans tomografi kesitinde optik sinirden 1000 mikron mesafeden nazal ve temporal koroid kalınlıklarının ölçümü



Resim 2: Artırılmış derinlik optik koherans tomografi kesitinde optik sinirden 1000 mikron mesafeden superior ve inferior koroid kalınlıklarının ölçümü

İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi için SPSS sürüm 22,0 (SPSS, Chicago, Illinois, USA) kullanıldı. Elde edilen sayısal değişkenler ortalama±standart sapma, median ve minimum-maksimum değerler ile kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde ile özetlendi. Sayısal verilerin normal dağılıma uygunluğu için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Kategorik veriler ki-kare testi kullanılarak karşılaştırıldı. Gruplara ait değerlerin karşılaştırılması için Bağımsız t-testi kullanıldı. Aksiyel uzunluğun KK üzerine olası etkilerini düzeltmek için çok değişkenli regresyon analizi uygulandı. Tüm değerlendirmelerde $p<0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Ortalama yaş, anizometropik ambliyop hasta grubunda $8,4\pm2,6$ (5-13) yıl olup, hastaların 11'i erkek, 10'u kız hastalardan oluşuyordu. Kontrol grubunda ise ortalama yaş $8,9\pm2,1$ (7-13) yıl olup, olguların %50'si kız hastalardan oluşuyordu. İki grup arasında yaş ve cinsiyet dağılımı açısından fark yoktu ($p>0,05$). Anizometropik ambliyop hastalarda iki göz arasındaki ortalama sferik eşdeğer farkı $4,3\pm1,9$ (1,5-7) D idi. Ortalama GİB (mmHg) anizometropik ambliyopik gözlerde $13,4\pm1,63$, diğer gözlerde $12,9\pm1,54$ ve kontrol gözlerinde $13,2\pm1,28$ olarak ölçüldü. Tablo 1'de olguların demografik özellikleri ile birlikte refraksiyon kusuru, EİDGK düzeyleri, GİB düzeyleri ve

aksiyel uzunluk ölçümleri karşılaştırılmıştır. Anizometropik ambliyop grubundaki hastaların ambliyop gözleri ile hem diğer gözleri hem de kontrol grubu arasında refraksiyon kusuru, EİDGK ve aksiyel uzunluk açısından istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur (her bir parametre için $p<0,01$, bağımsız t-testi).

Ortalama subfoveal ve peripapiller KK değerleri (μm) ambliyop gözlerde (grup 1) diğer gözlere (grup 2) ve kontrol grubuna (grup 3) göre istatistiksel anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,01$, tüm değerler). Aksiyel uzunluğun olası etkisi kontrol edildikten sonra da tüm değerler için anlamlı yükseklik devam etmekte idi (Tablo 2). Bununla birlikte, diğer gözler (grup 2) ile kontrol grubu (grup 3) arasında hem subfoveal hem de peripapiller KK değerleri açısından anlamlı fark yoktu ($p>0,05$, tüm değerler) (Tablo 2).

Tartışma

Bu çalışmada yeni tanı anizometropik hipermetropik ambliyopisi olan çocuklarda aksiyel uzunluğun KK üzerindeki olası etkileri çok değişkenli regresyon analizi kullanılarak kontrol edildiğinde EDİ-OKT ile ölçülen subfoveal ve peripapiller KK'ların ambliyopik gözlerde, diğer gözlere ve kontrol grubu gözlerine göre anlamlı yüksek olduğu bulunmuştur.

Ambliyopi gelişme sürecinde görsel yolun herhangi bir seviyesi etkilenebilir. Ambliyop gözlerde lateral genikülat çekirdek ve görsel korteksi etkileyen değişikliklerin bildirildiği çalışmalar mevcuttur.¹⁸⁻²⁰ Görsel korteks, ambliyopide primer konumdaki yer olarak düşünülse de ambliyopinin sadece görsel kortekste değil, retina ve koroid düzeyinde de sekonder değişikliklere yol açan bir süreç olduğu son yıllarda yapılan OKT

Tablo 1: Gruplar arasındaki demografik ve klinik bulguların karşılaştırılması

	Anizometropik hipermetropik ambliyopi		Kontrol	p^a	p^b	p^c	p^d
	Ambliyopik gözler (Grup 1)	Diğer gözler (Grup 2)	(Grup 3)				
Göz sayısı	21	21	20				
Yaş (yıl) (ort $\pm$ SS, aralık)	8,4 $\pm$ 2,6 (5-13)		8,9 $\pm$ 2,1 (7-13)	>0,05 [#]			
Erkek/Kadın (n)	11/10		10/10	>0,05 [†]			
Refraksiyon kusuru (D), (ort $\pm$ SS)	4,21 $\pm$ 1,87	1,05 $\pm$ 1,67	-0,52 $\pm$ 0,30		<0,01 [‡]	<0,01 [#]	0,03 [#]
EİDGK (ort $\pm$ SS)	0,49 $\pm$ 0,23	0,82 $\pm$ 0,3	0,9 $\pm$ 0,2		<0,01 [‡]	<0,01 [#]	>0,05 [#]
GİB (mmHg), (ort $\pm$ SS)	13,4 $\pm$ 1,63	12,9 $\pm$ 1,54	13,2 $\pm$ 1,28		>0,05 [‡]	>0,05 [#]	>0,05 [#]
Aksiyel uzunluk (mm), (ort $\pm$ SS)	21,3 $\pm$ 0,97	22,5 $\pm$ 1,3	22,9 $\pm$ 1,2		<0,01 [‡]	<0,01 [#]	>0,05 [#]

SS: Standart sapma, EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Snellen), GİB: Göz içi basıncı, ^a: Anizometropik hipermetropik ambliyopik çocuklar ile kontrollerin yaş ve cinsiyet karşılaştırması, ^b: Ambliyopik ve diğer gözün karşılaştırılması, ^c: Ambliyopik ve kontrol gözün karşılaştırılması, ^d: Diğer gözün kontrol göz ile karşılaştırılması, [#]: Bağımsız t-testi, [†]: Ki-kare testi, [‡]: Bağımlı t-testi.

Tablo 2: Gruplar arasındaki subfoveal ve peripapiller koroid kalınlıkları değerlerinin karşılaştırılması

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 1 - Grup 2		Grup 1 - Grup 3		Grup 2 - Grup 3	
				p^*	p^*	p^*	p^*	p^*	p^*
Subfoveal KK (μm), (ort $\pm$ SS)	435,8 $\pm$ 77,6 (305-563)	319,8 $\pm$ 52,5 (250-404)	314,58 $\pm$ 52,6 (246-381)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	>0,05	>0,05
Peripapiller nazal KK (μm), (ort $\pm$ SS)	212,6 $\pm$ 108,6 (71-439)	167,0 $\pm$ 42,7 (118-242)	152,3 $\pm$ 28,7 (92-267)	<0,01	0,032	<0,01	0,028	>0,05	>0,05
Peripapiller temporal KK (μm), (ort $\pm$ SS)	264,5 $\pm$ 66,6 (169-369)	175,2 $\pm$ 56,6 (117-280)	182,3 $\pm$ 68,7 (123-292)	<0,01	0,019	<0,01	0,041	>0,05	>0,05
Peripapiller superior KK (μm), (ort $\pm$ SS)	228,6 $\pm$ 103,0 (71-385)	185,4 $\pm$ 51,4 (114-283)	165,9 $\pm$ 73,7 (124-288)	<0,01	0,042	<0,01	0,039	>0,05	>0,05
Peripapiller inferior KK (μm), (ort $\pm$ SS)	204,9 $\pm$ 107,3 (84-351)	152,6 $\pm$ 49,3 (94-257)	141,4 $\pm$ 48,4 (89-243)	<0,01	0,021	<0,01	0,015	>0,05	>0,05

SS: Standart sapma, KK: Koroid kalınlığı, ^{*}:Bağımlı t-testi, [#]:Bağımsız t-testi, ^{*}:Çok değişkenli regresyon analizi ile düzeltilmiş p değeri

çalışmaları ile gösterilmiştir. Anizometropik ve/veya strabismik unilateral ambliyopi hastalarında yapılan bazı çalışmalarda etkilenen göz ile diğeri arasında anlamlı peripapiller RSLT kalınlığı farkı bulunamamışken;⁷⁻⁹ diğeri bazı çalışmalarda^{6,10,11} anlamlı fark bulunmuştur. May-Yung ve ark.⁶ strabismik ambliyop ve normal gözler arasında fark saptamazken, anizometropik ambliyopların ambliyop gözlerinde peripapiller RSLT kalınlığını normal gözlerden fazla bulmuşlardır. Ancak kırma kusuru ilişkili ve şaşılık ilişkili ambliyopi arasında RSLT kalınlığı açısından neden bir fark olduğuna ise açıklık getirilememiştir. Farklı ambliyopi tiplerine sahip insanların görme özelliklerinde önemli farklılıklar ortaya koyan psikofiziksel araştırmalar mevcuttur.²¹⁻²² Bulgular, farklı etyolojilerin ambliyopile ilişkili farklı nöral kayıpların olduğunu göstermektedir. May-Yung ve ark.⁶ refraktif ambliyopinin ganglion hücrelerinin postnatal redüksiyon sürecini etkilediğini ve bunun RSLT kalınlığının artmasına neden olabileceğini öne sürmüşlerdir. Yoon ve ark.¹⁰ peripapiller RSLT ve maküla kalınlıklarını OKT ile ölçmüş ve anizometropik ambliyopik gözler ile normal gözler arasında maküla kalınlığının anlamlı olarak farklı olmadığını ancak peripapiller RSLT'nin ambliyopik gözlerde anlamlı derecede daha kalın olduğunu göstermişlerdir.

Koroidin emetropizasyon ve kırma kusuru gelişiminde rol oynadığına dair çalışmalar mevcuttur.²³ Ambliyop olmayan sağlıklı gözlerde koroid kalınlığı ile aksiyel uzunluk arasında negatif korelasyon olduğu gösterilmiştir.²⁴ Hipermetrop anizometropik ambliyopili çocukların ambliyopik gözlerinde diğeri gözlerine ve kontrol grubunun gözlerine kıyasla subfoveal KK'nın arttığı bildirilmiştir.¹²⁻¹⁴ Anizometropik veya şaşılık ambliyopisi olan çocukları dahil eden diğeri iki çalışma^{15,16} subfoveal KK'nın ambliyopik gözlerde daha kalın olduğunu bildirmiştir. Liu ve ark.¹⁷ tarafından yapılan bir meta-analizde toplam 768 katılımcı içeren 11 kesitsel çalışma belirlenmiş ve ambliyopik gözün subfoveal KK'sı, diğeri ve kontrol (normal) gözlerden daha kalın bulunmuştur. Bu meta-analizdeki sonuçlar, subfoveal KK'nın anizometropik ve şaşılık ambliyopisi arasında farklı olduğunu göstermemiştir. Liu ve ark. ambliyopik gözlerin santral foveal kalınlığını kontrol gözlerinininkinden daha

kalın bulmuş ve artmış KK'nın daha kalın bir retinayı beslemek için koroid kan akımındaki artışa bağlı olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Literatürde ambliyopik çocuklarda peripapiller KK'nın değerlendirilmesi ile ilgili yeterli kanıt yoktur. Bitirgen ve ark.'nın unilateral ambliyopi hastalarında yaptıkları çalışmada anizometropik ambliyopisi olan hastaların ambliyopik gözleri diğeri gözlerine ve kontrol gözlerine kıyasla artmış peripapiller KK ölçümleri göstermiş ancak şaşılık ambliyopisi alt grubunda anlamlı fark bulunamamıştır.²⁵ Çalışmamızın sonuçları da bu makalenin anizometropik ambliyopi grubunun sonuçları ile uyumludur.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Koroidin manuel segmentasyonu ölçümde hatalara sebep olmuş olabilir. Çalışmaya dahil edilen hasta sayısının azlığı da diğeri bir kısıtlımadır.

Sonuç

Sonuç olarak bu çalışmada aksiyel uzunluğun koroid kalınlığına etkisi kontrol edildikten sonra anizometropik ambliyopik gözlerde subfoveal KK yanında peripapiller KK'nın da sağlam diğeri gözlere göre anlamlı yüksek olduğu görülmektedir. Ambliyopi ile artmış KK arasındaki ilişki net olarak aydınlatılamamıştır. Anizometropik ambliyopideki artmış peripapiller RSLT kalınlığının artmış peripapiller KK ile muhtemel ilişkisini araştıran daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Yazarlar arasında çıkar çatışması olmadığı ve çalışma için finansal destek alınmadığı bildirilmiştir.

Yazarların çalışmaya katkıları: AG: Denetleme, danışmanlık, kaynak tarama, makale yazımı, kaynaklar ve fon sağlamak. BŞG: Fikir ve kavram, tasarım, denetleme, danışmanlık, analiz ve yorum, makale yazımı, eleştirel inceleme, kaynaklar ve fon sağlamak. SÇ: Veri toplama ve işleme, malzemeler, MÖY: Veri toplama ve işleme, malzemeler.

Kaynaklar

- Attebo K. Mitchell P. Cumming R. Smith W. Jolly N. Sparkes R. Prevalence and causes of amblyopia in an adult population. *Ophthalmology*. 1998;105(1):154-9.
- Holmes JM. Clarke MP. Amblyopia. *The Lancet*. 2006;367(9519):1343-51.
- Helveston E. Saunders R. Ellis F. Unilateral cataracts in children. *Ophthalmic Surgery*. 1980;11(2):102-8.
- Weisberg OL. Sprunger DT. Plager DA. Neely DE. Sondhi N. Strabismus in pediatric pseudophakia. *Ophthalmology*. 2005;112(9):1625-8.
- Birch EE. Amblyopia and binocular vision. *Prog Retin Eye Res*. 2013;33:67-84.
- Yen MY. Cheng CY. Wang AG. Retinal nerve fiber layer thickness in unilateral amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2004;45(7):2224-30.
- Repka MX. Kraker RT. Tamkins SM. et al. Retinal nerve fiber layer thickness in amblyopic eyes. *Am J Ophthalmol*. 2009;148(1):143-7.
- Dickmann A. Petroni S. Salerni A. Dell'Omo R. Balestrazzi E. Unilateral amblyopia: an optical coherence tomography study. *J AAPOS*. 2009;13(2):148-50.
- Altıntaş Ö. Yüksel N. Özkan B. Çağlar Y. Thickness of the reti-

- nal nerve fiber layer, macular thickness, and macular volume in patients with strabismic amblyopia. *J Pediatr Ophthalmol Strabis*. 2020;42(4):216-21.
10. Yoon SW. Park WH. Baek SH. Kong SM. Thicknesses of macular retinal layer and peripapillary retinal nerve fiber layer in patients with hyperopic anisometropic amblyopia. *Korean J Ophthalmol*. 2005;19(1):62-7.
11. Bitirgen G. Mirza E. Selman B. Soyulu E. Özkağnici A. Strabismik ve Anizometropik Ambliyopide Retina Sinir Lifi Tabakasının Değerlendirilmesi. *MN Oftalmoloji*. 2016;23(2):105-9.
12. Tenlik A. Güler E. Kulak AE. Totan Y. Dervişoğulları MS. Gurağaç FB. Evaluation of choroidal thickness in amblyopia using enhanced depth imaging optical coherence tomography. *Curr Eye Res*. 2015;40(10):1063-7.
13. Mori T. Sugano Y. Maruko I. Sekiryu T. Subfoveal choroidal thickness and axial length in preschool children with hyperopic anisometropic amblyopia. *Curr Eye Res*. 2015;40(9):954-61.
14. Nishi T. Ueda T. Hasegawa T. Miyata K. Ogata N. Choroidal thickness in children with hyperopic anisometropic amblyopia. *Bri J Ophthalmol*. 2014;98(2):228-32.
15. Xu J. Zheng J. Yu S. et al. Macular choroidal thickness in unilateral amblyopic children. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2014;55(11):7361-8.
16. Aygıt ED. Yılmaz I. Ozkaya A. et al. Choroidal thickness of children's eyes with anisometropic and strabismic amblyopia. *J AAPOS*. 2015;19(3):237-41.
17. Liu Y. Dong Y. Zhao K. A meta-analysis of choroidal thickness changes in unilateral amblyopia. *J Ophthalmol*. 2017;2017:2915261.
18. Von Noorden G. Crawford M. Levacy R. The lateral geniculate nucleus in human anisometropic amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1983;24(6):788-90.
19. von Noorden GK. Crawford ML. The lateral geniculate nucleus in human strabismic amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1992;33(9):2729-32.
20. Demer JL. von Noorden GK. Volkow ND. Gould KL. Imaging of cerebral blood flow and metabolism in amblyopia by positron emission tomography. *Am J Ophthalmol*. 1988;105(4):337-47.
21. Levi DM. Klein S. Differences in vernier discrimination for grating between strabismic and anisometropic amblyopes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1982;23(3):398-407.
22. Levi DM. Klein S. Hyperacuity and amblyopia. *Nature*. 1982;298(5871):268-70.
23. Wallman J. Wildsoet C. Xu A. et al. Moving the retina: choroidal modulation of refractive state. *Vis Res*. 1995;35(1):37-50.
24. Ikuno Y. Kawaguchi K. Nouchi T. Yasuno Y. Choroidal thickness in healthy Japanese subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2010;51(4):2173-6.
25. Bitirgen G. Mirza E. Ozkagnici A. Iyisoy MS. Analysis of peripapillary choroidal thickness in unilateral amblyopia. *J Ophthalmol Vis Res*. 2019;14(1):42.
-