



Ambliyop Hastalarda Koroidal Vasküler İndeksin Değerlendirilmesi

Evaluation of Choroidal Vascular Index in Amblyopic Patients

Onur Furundaoturan, Cumali Değirmenci, Cezmi Akkın, Elif Demirkılınc Biler, Önder Üretmen, Serhad Nalçacı, Filiz Afrashi

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Öz

Amaç: Hipermetropik refraktif veya şaşılık kaynaklı ambliyopi hastalarında subfoveal koroid kalınlığının (SFCK) ve koroidal vasküler indeksin (KVİ) sağlıklı gözlerle kıyaslanması.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya şaşılık kaynaklı ambliyopi tanılı 17 hasta (Grup 1), hipermetropik refraktif nedene bağlı ambliyopi tanılı 29 hasta (Grup 2) ve 16 sağlıklı gönüllünün 16 gözü (Grup 3) dahil edildi. Bütün hastaların ve gönüllü katılımcıların en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDK) saptandı, detaylı ön ve arka segment muayenelerine ek olarak Enhanced-depth imaging (EDI) optik koherens tomografi (OKT) ile maküla görüntüleri alındı. Bu görüntüler üzerinden SFCK ölçümleri yapıldı ve Image J programı kullanılarak KVİ hesaplandı.

Bulgular: Gruplar arasında yaş, cinsiyet ve GİB ölçümleri açısından anlamlı fark tespit edilmedi (p değerleri sırayla 0,27; 0,64; 0,85). Ortalama EİDK Grup 1 ambliyop gözlerde $0,57 \pm 0,16$ (0,3-0,8) karşı gözlerde $0,94 \pm 0,08$ (0,8-1,0), Grup 2 ambliyop gözlerde $0,61 \pm 0,17$ (0,2-0,8) karşı gözlerde $0,92 \pm 0,1$ (0,8-1,0) ve Grup 3 katılımcılarda $1,0 \pm 0$ (1,0-1,0) idi. Ortalama SFCK Grup 1 ve Grup 2 hastaların ambliyop gözlerinde sırasıyla $341,50 \pm 60,4$ (277-481) ve $370,06 \pm 65,3$ (247-462); Grup 1 ve 2 sağlıklı gözleri ile Grup 3 gönüllülerde ise $321,92 \pm 68,26$ (251-440), $330,35 \pm 74,00$ (194-502) ve $327,62 \pm 40,79$ (238-385) idi. SFCK'nin Grup 2 hastaların ambliyop gözlerinde Grup 3'e göre belirgin olarak arttığı tespit edildi (p=0,01). Ortalama KVİ Grup 1 hastalarda ambliyop gözde $0,681 \pm 0,032$ (0,642-0,736), karşı gözde $0,685 \pm 0,054$ (0,587-0,788); Grup 2 hastalarda ambliyop gözde $0,664 \pm 0,033$ (0,592-0,719), karşı gözde $0,707 \pm 0,039$ (0,625-0,779) ve Grup 3 gönüllülerde $0,689 \pm 0,031$ (0,612-0,748) olarak saptandı. KVİ'nin Grup 2 hastaların ambliyop gözlerinde her iki göz arasında ve Grup 3 gönüllülerden anlamlı derecede düşük olduğu belirlendi (p değerleri sırasıyla; 0,02; 0,025).

Sonuç: Ambliyopik gözlerde koroidde morfolojik değişiklikler görülebilmektedir. Özellikle hipermetropik refraktif nedenli ambliyopide koroidal stromal komponentin arttığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ambliyopi, koroid kalınlığı, koroidal vasküler indeks

Abstract

Objectives: To compare subfoveal choroidal thickness (SFCT) and choroidal vascular index (CVI) in patients with hyperopic refractive and strabismic amblyopia and healthy subjects.

Materials and Methods: The study included 17 patients with strabismic amblyopia (Group 1), 29 patients with hyperopic refractive amblyopia (Group 2), and 16 eyes of 16 healthy volunteers (Group 3). Best corrected visual acuity was noted in all patients and volunteers. In addition to detailed anterior and posterior segment examinations, macular images were obtained by enhanced-depth imaging mode of optical coherence tomography (OCT). SFCT measurements were made from these images and CVI was calculated using the Image J program.

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Onur Furundaoturan, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

E-posta: onurfurundaoturan@hotmail.com ORCID-ID: orcid.org/0000-0001-6929-6645

Geliş Tarihi/Received: 25.12.2020 Kabul Tarihi/Accepted: 26.05.2021

Cite this article as: Furundaoturan O, Değirmenci C, Akkın C, Demirkılınc Biler E, Üretmen Ö, Nalçacı S, Afrashi F. Evaluation of Choroidal Vascular Index in Amblyopic Patients. Turk J Ophthalmol 2022;52:168-173

©Telif Hakkı 2022 Türk Oftalmoloji Derneği
Türk Oftalmoloji Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.

Results: No significant difference was found between the groups in terms of age, gender, and intraocular pressure ($p=0.27$, 0.64 , and 0.85 , respectively). Mean BCVAs in Group 1 were 0.57 ± 0.16 ($0.3-0.8$) in the amblyopic eyes, 0.94 ± 0.08 ($0.8-1.0$) in the fellow eyes, and in Group 2 were 0.61 ± 0.17 ($0.2-0.8$) in amblyopic eyes, 0.92 ± 0.1 ($0.8-1.0$) in fellow eyes. BCVA in Group 3 was 1.0 ± 0 ($1.0-1.0$). Mean SFCT of the amblyopic eyes in Groups 1 and 2 was 341.50 ± 60.4 ($277-481$) and 370.06 ± 65.3 ($247-462$), respectively, and in the healthy eyes of Groups 1 and 2 and Group 3 was 321.92 ± 68.26 ($251-440$), 330.35 ± 74.00 ($194-502$), and 327.62 ± 40.79 ($238-385$), respectively. SFCT was significantly greater in the amblyopic eyes of Group 2 compared to Group 3 ($p=0.01$). Mean CVI was 0.681 ± 0.032 ($0.642-0.736$) in the amblyopic eyes and 0.685 ± 0.054 ($0.587-0.788$) in the fellow eyes of Group 1 patients; 0.664 ± 0.033 ($0.592-0.719$) in the amblyopic eye and 0.707 ± 0.039 ($0.625-0.779$) in the fellow eye in Group 2 patients; and 0.689 ± 0.031 ($0.612-0.748$) in Group 3 patients. CVI was significantly lower in the amblyopic eyes of Group 2 compared with fellow eyes ($p=0.02$) and Group 3 ($p=0.025$).

Conclusion: Morphological changes may be seen in the choroid in amblyopic eyes. We observed that the choroidal stromal component is increased in hyperopic amblyopic patients especially.

Keywords: Amblyopia, choroidal thickness, choroidal vascularity index

Giriş

Ambliyopi klinik olarak en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinde (EİDK), unilateral ya da bilateral azalma ile kendini gösteren, anormal binoküler görüntü veya vizüel deprivasyon ile oluşan bir patolojidir.^{1,2} Dünya'da sıklığı %2 ile 4 arasında değişmektedir.^{2,3} Özellikle çocuklarda tek taraflı görme azlığının en önemli sebebi olarak sayılmaktadır ve erken yaşta saptanırsa tedavi ile önlenabilmektedir.^{2,4}

Ambliyopinin en sık rastlanan iki alt tipi, aynı zamanda sebebini oluşturacak şekilde değerlendirildiğinde şaşılık ve anizometropidir. Şaşılık ve anizometropi tek başına ambliyopi sebebi olabileceği gibi, bu iki patolojinin birlikte olduğu tablolar da karşımıza çıkabilmektedir.^{1,3,4,5}

Ambliyopinin gelişmesinde görme kortekste ortaya çıkan çeşitli aksaklıkların, lateral genikülat nükleustaki hücre harabiyetinin rol oynadığı düşünülmekte ve görme gelişiminde çeşitli basamaklarda diğer göz tarafından inhibisyon geliştiği öne sürülmektedir.⁶ Yine ambliyop hastalarda optik radyasyon aksonlarının ve ekstrasitriat alanların anormal yapısı saptanmıştır; ancak bu konuda çalışmalar devam etmektedir.^{6,7,8}

Oküler fizyolojinin ve homeostazın sağlanmasında; ısı kontrolü, beslenme, atık materyal uzaklaştırılması gibi, önemli rollere sahip olan koroidin; ambliyopi patofizyolojisinde de rol oynayabileceği öngörülmektedir. Koroidin retinada net görüntünün oluşturulmasında, sahip olduğu kalınlık ve hacim değiştirebilme özellikleriyle, etkisi olduğu düşünülmektedir.⁹ Yakın zamanda yapılan çalışmalar; retinada oluşan görüntünün netliğini ayarlamaya yardımcı olabilecek subfoveal koroidal kalınlık (SFKK) değişikliklerinin kısa zaman periyotlarında da gerçekleşebildiğini göstermektedir.¹⁰ SFKK'nin saptanmasında optik koherens tomografi (OKT) ve "enhanced depth imaging" (EDI) modu kullanılmaktadır. EDI-OKT kullanılan birçok çalışmada retinal kalınlığın ve SFKK'nin ambliyop gözlerde hem hastaların diğer gözlerine göre hem de normal kontrol gruplarına göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir.^{11,12}

Koroidal vasküler yapının değerlendirilmesinde yeni kullanılmaya başlanan bir parametre olan koroidal vasküler indeks (KVİ) vasküler lümenin tüm koroid alanına oranıyla elde edilmektedir. Bu metot; ambliyopide rolü neredeyse kesinleşmiş olan koroidin, patofizyolojide ne gibi değişikliklerle kendini gösterdiği hakkında bilgi verebilir.^{13,14}

Bu çalışmada hipermetropik refraktif ve şaşılık kaynaklı ambliyopi hastalarında, SFKK ve KVİ'nin sağlıklı gözlerle kıyaslanması amaçlanmıştır.

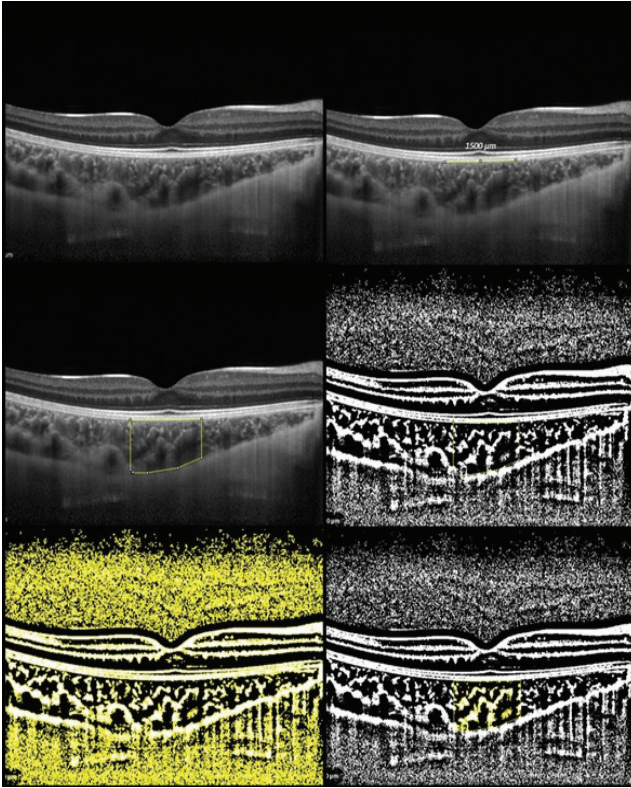
Gereç ve Yöntem

Bu çalışma; prospektif, olgu kontrollü olarak dizayn edildi ve Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Şaşılık Birimi'nde görülen ambliyop hastalar ile ve poliklinik biriminde muayene edilen sağlıklı gönüllüler çalışmaya dahil edildi. Çalışma merkezi olan üniversite bünyesinde yer alan, "tıbbi araştırmalar etik kurul" onayı ve her bir katılımcının yasal vasisinden/ ebeveynlerinden bilgilendirilmiş gönüllü olur formu alındı.

Çalışmaya halihazırda kapama tedavisi alan şaşılık kaynaklı ambliyopisi olan 17 hastanın 17 gözü (Grup 1), hipermetropik refraktif olup anizometropi sebebiyle ambliyopisi olan 29 hastanın 29 gözü (Grup 2) ve hasta grupları ile yaş ve cinsiyet uyumlu 16 sağlıklı gönüllünün 16 gözü (Grup 3-kontrol grubu) dahil edildi. Tüm hastalar ve kontrol grubu detaylı oftalmolojik muayeneden geçirilerek; EİDK ölçümleri, ön ve arka segment muayeneleri, göz içi basıncı ölçümleri (Tono-Pen, Avia), sikloplejik refraksiyon kusur değerleri (Topcon KR-7000P, Topcon Europe BV, Capelle a/d IJssel, Hollanda) ölçümleri yapıldı. Sikloplejik refraksiyon değerleri üzerinden sferik eşdeğer hesaplandı. Ayrıca subfoveal tek kesit EDI OKT (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Almanya) çekimleri yapıldı. Koroidin diurnal ritmden etkilendiği önceki çalışmalarda gösterildiği için çekimler, bütün hastalara 9.00-12.00 saatleri arasında ve aynı araştırmacı tarafından gerçekleştirildi.^{15,16} SFKK ve KVİ değerlendirilmesi amacıyla OKT cihazının EDI modu görüntüleri kullanıldı. Elde edilen görüntülerden "Image J" programı (National Institutes of Health, Bethesda, MD, ABD) ile binarizasyon yöntemi ile KVİ ölçümü yapıldı. KVİ hesaplanması amacıyla fovea merkez alınarak RPE-koroid bileşkesinde 750 mikron nazal ve 750 mikron temporale çizgi çizildikten sonra, programın poligon çizim yöntemi ile koryoskleral bileşkeye kadar olan alan belirlendi. Literatürde tanımlandığı şekilde indeks; luminal alanın, total koroidal alana oranlanmasıyla hesaplandı (Şekil 1).^{13,14,17} EDI OKT'ye dayalı ölçümler iki farklı araştırmacı tarafından yapıldı ve iki ölçümün ortalaması değerlendirmeye alındı.

Ambliyopi tanısı bir gözde EİDK'nin 8/10'dan az olması ve EİDK'nin normal olduğu diğer göz ile arasında Snellen eşeline göre en az 2 sıra fark olmasıyla konuldu ve hastalar ambliyopi sebebine göre uygun gruba dahil edildi. Refraktif kaynaklı ambliyopi grubuna yalnızca hipermetropik refraktif kusuru olan ve iki göz arasındaki kırma kusuru +2 dioptri ve üzerindeki anizometropik hastalar dahil edildi. Meridyonel ambliyopi ve astigmatizma kaynaklı ambliyopik hastalar çalışma dışında tutuldu.

Organik nedenlere bağlı ambliyopisi olanlar, oküler cerrahi geçirmiş olanlar, retinal ya da koroidal tutulum ya da kalınlık değişikliği yapabilecek otoimmün-enflamatuvar hastalığı olanlar, herhangi bir ilaç kullanımı mevcut olanlar, yüksek miktarda kahve tüketimi ya da sigara kullanımı olanlar, sistemik



Şekil 1. Image J yazılımı kullanılarak, binarizasyon metodu ile fovea merkezden 750'şer mikron nasal ve temporal alanda KVI hesaplanması
KVI: Koroidal vasküler indeks

hastalığı olanlar ve OKT çekilmesine koopere olamayan bireyler çalışmaya dahil edilmedi.^{18,19}

Kontrol grubu ise rutin poliklinik başvuruları arasından anlamlı kırma kusuru olmayan, manifest kayması olmayan, EİDK her bir gözü için tashihsiz 10/10 olan ve OKT çekimlerine uyum sağlayabilecek gönüllülerden seçildi ve veri çeşitliliğinin sağlanabilmesi için sadece sağ gözleri çalışmaya alındı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel veri analizinde IBM SPSS Statistics 20,0 (IBM Corp, Armonk, NY, ABD) paket programı kullanıldı. Nümerik değişkenler ortalama ve standart sapma (minimum-maksimum) olarak verildi. Gruplar arası karşılaştırmasında Mann-Whitney U testi, demografik verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. P değerinin 0,05'ten küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya ambliyopi tanısı almış 46 hasta ile 16 sağlıklı gönüllü birey dahil edildi. Gruplar arasında yaş, cinsiyet ve göz içi basınçları ölçümleri bakımından anlamlı fark gözlenmedi (p değerleri sırası ile 0,271; 0,647; 0,853) (Tablo 1).

Ortalama EİDK Grup 1 ambliyop gözlerde $0,57 \pm 0,16$ (0,30-0,80) karşı gözlerde $0,94 \pm 0,07$ (0,80-1,00); Grup 2 ambliyop gözlerde $0,61 \pm 0,17$ (0,20-0,70) karşı gözlerde $0,92 \pm 0,10$ (0,80-1,00) ve Grup 3 kontrol grubunda 1,00 idi. Grup 2 hastaların ambliyop gözlerinde SFKK, hastaların diğer gözlerine ve Grup 3'e göre belirgin olarak daha yüksek bulundu (p değerleri sırasıyla 0,05; 0,01). Vasküler indeksin ise Grup 2 hastaların ambliyop gözlerinde her iki gözleri arasında ve Grup 3'ten anlamlı derecede düşük olduğu belirlendi (p değerleri sırasıyla 0,02; 0,025) (Tablo 2).

Tartışma

Ambliyopinin nedeni tam olarak belirlenememiş olup patofizyolojisinde lateral genikulat cisimde hücre harabiyeti, görsel uyarının farklı izdüşümlere ulaşması gibi çeşitli mekanizmaların etkili olabileceği öne sürülmüştür.⁷ Son yıllarda görüntüleme teknolojilerinin gelişmesi ile beraber hastalıkların patofizyolojisine bakış değişmeye başlamıştır. Özellikle koroidin, birçok hastalıkta olduğu gibi ambliyopide de kalınlık değişimleri ile kendini gösterdiği saptanmıştır. Bu çalışmada SFKK yanında koroidin vasküler yapıları incelenmiş ve özellikle hipermetropik

Tablo 1. Olgu ve kontrol gruplarında demografik veriler

	Grup 1 Ort ± SS (min-maks)	Grup 2 Ort ± SS (min-maks)	Kontrol Ort ± SS (min-maks)	p değeri
Sayı	17	29	16	
Yaş	$9,75 \pm 4,24$ (4-17)	$8,20 \pm 1,32$ (6-10)	$11,35 \pm 3,05$ (6-17)	0,271
Cinsiyet(E/K)	9/8	17/15	10/6	0,647
* Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, E: Erkek, K: Kadın, min: Minimum, maks: Maksimum				

anizometropik refraktif nedenlere bağlı ambliyopide KVI'nin belirgin olarak düşük olduğu, vasküler yapıları gösteren luminal alanın ise anlamlı fark oluşturmadığı gösterildi.

OKT ve EDI mod-OKT'nin oftalmoloji pratiğinde vazgeçilmez hale gelmesiyle koroid ve katmanlarının daha detaylı incelenmesinin önü açılmıştır. İlk tanımlanmasından bu yana önemini koruyan ve patofizyolojisi net aydınlatılamamış olan ambliyopinin de koroid ile ilişkisi bir araştırma konusu olmuştur.^{12,17,20,21,22} On yedi çalışmanın değerlendirildiği ve 768 gözün dahil edildiği bir metaanalizde, çalışmamızla uyumlu olacak şekilde SFKK refraktif kaynaklı ambliyop gözlerde diğer gözlerle ve kontrol grubuna göre anlamlı yüksek saptanmıştır ($p<0,01$).¹² SFKK'nin değerlendirildiği 120 gözün dahil edildiği Aygıt ve ark.'nın²³ bir çalışmada ise hem şaşılık kaynaklı hem anizometri kaynaklı ambliyopi değerlendirilmiş ve SFKK iki grupta da kontrol ve diğer gözlerle göre anlamlı yüksek saptanmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen bulgular; şaşılık ve hipermetropik refraktif kaynaklı ambliyopi ile koroid kalınlığının ilişkisini ortaya koymaktadır. Mevcut çalışmada ise literatür ile uyumlu olarak; hipermetropik refraktif kaynaklı ambliyop gözlerde SFKK anlamlı yüksek saptanmıştır. Ancak şaşılık kaynaklı ambliyopisi olan hastalarda belirgin fark görülmemiştir.

Koroidal kalınlığın aksiyel uzunluktan belirgin şekilde etkilendiği bilinmektedir. Miyop hastalarda koroidal kalınlık sağlıklı gönüllülere göre daha düşük, hipermetrop hastalarda ise daha yüksek saptanmıştır.¹⁹ Bu çalışmada aksiyel uzunluk bakılmadığı için bu yönde bir değerlendirme yapılamamıştır.

Koroid retinal beslenmenin önemli kaynaklarından biridir, vücutta birim başına en çok kan desteğine sahip dokudur ve gevşek bir stroma ile destekli yoğun vasküler bir tabakadır.⁹ Bu nedenle koroidin patofizyolojisinde etkili olduğu ambliyopi gibi hastalıklarda basitçe kalınlık artışının değerlendirilmesinden çok, artışı/azalışı sağlayan doku içi alt bileşenin değerlendirilmesi daha önemli olabilir. KVI burada kalınlıktan daha anlamlı ve detaylı olabilecek bir veri olarak karşımıza çıkmaktadır.^{13,14}

İlk tanımlanması Sonoda ve ark.¹⁷ tarafından yapılan yeni bir metot olan KVI, binarizasyon temeline dayanmaktadır ve koroidin vasküler/luminal ve stromal komponenti hakkında bilgi vermektedir.^{24,25} Bir başka çalışmada yaşla birlikte luminal-vasküler alanın azaldığı ve stromal alan sabit kalırken vasküler alan/toplam alan oranının da azaldığı bildirilmiştir.²⁶

Hipermetropi kaynaklı ambliyop gözlerde koroidal yapıyı değerlendiren bir çalışmada KVI ambliyop gözlerde diğer gözlerle göre yüksek saptanmış ve SFKK ile KVI arasında pozitif bir korelasyon bildirilmiştir.²⁴ Bu çalışmada ise özellikle hipermetropik refraktif kaynaklı ambliyop gözlerde diğer gözlerle ve sağlıklı gönüllülere göre KVI anlamlı daha düşük saptanmıştır. Literatürde bilindiği kadarıyla, özellikle şaşılık kaynaklı ambliyopi gruplarının karşılaştırıldığı bir çalışma şu ana kadar bulunmamaktadır ve bu çalışma ambliyopi tipine göre KVI değerlendiren ilk çalışma olarak izlenmektedir. Bu çalışmada KVI bakımından şaşılık kaynaklı ambliyopi grubu ile alt gruplar arası anlamlı bir fark saptanamamıştır. Bu durum hipermetropik refraktif kusura bağlı ortaya çıkan koroid kalınlığının ambliyopi nedeni olmayabileceği ve bu duruma yüksek hipermetropinin neden olmuş olabileceğini düşündürmektedir. Ancak daha önce yapılan çalışmalarda hipermetroplarda hipermetropinin derecesine bağlı olarak koroid kalınlığının arttığı ve vasküler yapıların genişlediği saptanmıştır.²⁵ Bu çalışmada ise stromal komponentin daha belirgin olarak arttığı gösterilmiştir.

Bir yıllık refraktif düzeltme ve/veya kapama tedavisi alan anizometri kaynaklı ambliyopi hastaları ile yapılan bir çalışmada, tedavi sonrası ambliyop gözlerde koroidal vasküler komponentin azaldığı, stromal komponentin arttığı gözlenmiş ve ambliyop olmayan gözlerde anlamlı bir değişiklik saptanamamış.²⁵ Bu durum koroidin özellikle refraktif kaynaklı ambliyop gözlerde hastalık patofizyolojisinde ve tedavisinde önemli bir rol aldığını kanıtlar niteliktedir. Çalışmada tedavi sonrası ambliyop gözlerin morfolojisinin diğer gözlerin morfolojisine yaklaşması bunu destekler niteliktedir. Bu çalışmada halihazırda tedavi almakta olan hastalarda stromal komponentin, luminal alana

Tablo 2. Hastaların görme keskinliği, refraksiyon, ve koroid ile ilgili parametreleri

	Grup 1		Grup 2		Kontrol Ort ± SS (min-maks)
	Ambliyop göz Ort ± SS (min-maks)	Diğer göz Ort ± SS (min-maks)	Ambliyop göz Ort ± SS (min-maks)	Diğer göz Ort ± SS (min-maks)	
EİDGK	0,57±0,16 (0,30-0,80)	0,94±0,08 (0,80-1,00)	0,61±0,17 (0,20-0,80)	0,92±0,10 (0,80-1,00)	1,00±0 (1,00-1,00)
SE	3,07±2,85 (0,50-5,00)	2,61±3,46 (0,75-6,00)	4,88±2,83 (2,00-8,00)	2,99±2,51 (0,25-5,50)	0,25±0,50 (0,25-0,50)
SFKK	341,50±60,4 (277-481)	321,92±68,26 (251-440)	370,06±65,36 (247-462)	330,35±74,0 (194-502)	327,62±40,79 (238-385)
KVI	0,681±0,032 (0,641-0,736)	0,685±0,054 (0,587-0,788)	0,664±0,033 (0,592-0,719)	0,707±0,039 (0,625-0,779)	0,688±0,031 (0,612-0,748)
LA	1,011±0,187 (0,690-1,310)	0,964±0,230 (0,560-1,270)	1,106±0,165 (0,770-1,400)	1,012±0,174 (0,570-1,300)	1,105±0,135 (0,830-1,310)

*Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, SE: Sferik eşdeğer, SFKK: Subfoveal koroidal kalınlık, KVI: Koroidal vasküler indeks, LA: Luminal alan

göre kontrol grubundan belirgin olarak farklı olması tedavinin koroid patofizyolojisindeki etkisi lehine olabilir. Bu durumun tedavi sonrası aynı hasta grubunun takibi ve ilk verilerle karşılaştırılmasıyla desteklenmesi öngörülmektedir.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Olgu-kontrol olarak dizayn edilen bu çalışmada çeşitli sınırlılıklar mevcuttur. Veriler EDI-mod OKT görüntüleri üzerinden manuel olarak hesaplanarak edinilmiştir. Bu durumun ortaya çıkarabileceği sapmanın önüne geçebilmek için 2 deneyimli araştırmacının hesapladığı verilerin ortalaması değerlendirilmeye alınmıştır. Ambliyopi hastaları kliniğimizin pediatrik oftalmoloji bölümünün takipli ve tedavi alan hastalarıdır. Hiç tedavi almamış yeterli sayıda hasta ile daha geniş serili çalışmalar ile elde edilen verilerin doğrulanması hedeflenmektedir. Ayrıca aksiyel uzunluk ölçümleri alınmadığı için sikloplejik damla sonrası elde edilen refraksiyon değerlerinin ve diğer parametrelerin aksiyel uzunluğa göre kıyası mümkün olmamıştır. Yine bu çalışmada özellikle şaşılık kaynaklı ambliyop gruptaki hasta sayısı diğer gruplara göre azdır. Şaşılık kaynaklı ambliyopisi olan hastaların büyük çoğunluğunda aynı zamanda refraktif hatalar da mevcuttur. Bu nedenle bu çalışma grubundaki hasta sayısı sınırlı kalmıştır. Her ne kadar ortalama bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülme de çalışma gruplarındaki hasta sayısı ve yaş dağılımlarının heterojenitesi çalışmanın önemli bir kısıtlılığını oluşturmaktadır. Bu sebeple, tüm gruplarda daha geniş örneklemli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç

Ambliyopide şaşılık kaynaklı olsa da refraktif kaynaklı olsa da koroidde morfolojik değişiklikler görülebilmektedir. Ancak özellikle refraktif kaynaklı ambliyopide KVI hesabıyla koroidal stromal komponentin arttığı gözlenmiştir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Ege Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu, karar no: 20-4.2T/33, 29.04.2020.

Hasta Onayı: Her bir katılımcının yasal vasisinden/ebeveynlerinden bilgilendirilmiş gönüllü olur formu alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: C.D., O.F., Konsept: O.F., E.D.B., F.A., C.A., S.N., Dizayn: O.F., E.D.B., F.A., C.A., S.N., Ö.Ü., Veri Toplama veya İşleme: C.D., O.F., Analiz veya Yorumlama: C.D., O.F., Literatür Arama: C.D., O.F., Yazan: C.D., O.F.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Taylor V, Bossi M, Greenwood JA, Dahmann-Noor A. Childhood amblyopia: current management and new trends. *Br Med Bull.* 2016;119:75-86.
2. Wallace DK, Repka MX, Lee KA, Melia M, Christiansen SP, Morse CL, Sprunger DT; American Academy of Pediatric Ophthalmology/Strabismus Preferred Practice Pattern Pediatric Ophthalmology Panel. Amblyopia Preferred Practice Pattern®. *Ophthalmology.* 2018;125:105-142.
3. Maurer D, McKEE SP. Classification and diversity of amblyopia. *Vis Neurosci.* 2018;35:E012.
4. Webber AL. Amblyopia treatment: an evidence-based approach to maximising treatment outcome. *Clin Exp Optom.* 2007;90:250-257.
5. von Noorden GK. Amblyopia: a multidisciplinary approach. Proctor lecture. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1985;26:1704-1716.
6. Weinacht S, Kind C, Mönting JS, Gottlob I. Visual development in preterm and full-term infants: a prospective masked study. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1999;40:346-353.
7. Daw NW. Critical periods and amblyopia. *Arch Ophthalmol.* 1998;116:502-505.
8. Vagge A, Nelson LB. Amblyopia update: new treatments. *Curr Opin Ophthalmol.* 2016;27:380-386.
9. Nickla DL, Wallman J. The multifunctional choroid. *Prog Retin Eye Res.* 2010;29:144-168.
10. Chiang ST, Phillips JR, Backhouse S. Effect of retinal image defocus on the thickness of the human choroid. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2015;35:405-413.
11. Li J, Ji P, Yu M. Meta-analysis of retinal changes in unilateral amblyopia using optical coherence tomography. *Eur J Ophthalmol.* 2015;25:400-409.
12. Liu Y, Dong Y, Zhao K. A Meta-Analysis of Choroidal Thickness Changes in Unilateral Amblyopia. *J Ophthalmol.* 2017;2017:2915261.
13. Agrawal R, Gupta P, Tan KA, Cheung CM, Wong TY, Cheng CY. Choroidal vascularity index as a measure of vascular status of the choroid: Measurements in healthy eyes from a population-based study. *Sci Rep.* 2016;6:21090.
14. Agrawal R, Salman M, Tan KA, Karampelas M, Sim DA, Keane PA, Pavesio C. Choroidal Vascularity Index (CVI) - A Novel Optical Coherence Tomography Parameter for Monitoring Patients with Panuveitis? *PLoS One.* 2016;11:e0146344.
15. Ostrin LA, Jnawali A, Carkeet A, Patel NB. Twenty-four hour ocular and systemic diurnal rhythms in children. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2019;39:358-369.
16. Burfield HJ, Patel NB, Ostrin LA. Ocular Biometric Diurnal Rhythms in Emmetropic and Myopic Adults. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2018;59:5176-5187.
17. Sonoda S, Sakamoto T, Yamashita T, Shirasawa M, Uchino E, Terasaki H, Tomita M. Choroidal structure in normal eyes and after photodynamic therapy determined by binarization of optical coherence tomographic images. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014;55:3893-3899.
18. Steiner M, Esteban-Ortega MDM, Muñoz-Fernández S. Choroidal and retinal thickness in systemic autoimmune and inflammatory diseases: A review. *Surv Ophthalmol.* 2019;64:757-769.
19. Jin P, Zou H, Zhu J, Xu X, Jin J, Chang TC, Lu L, Yuan H, Sun S, Yan B, He J, Wang M, He X. Choroidal and Retinal Thickness in Children With Different Refractive Status Measured by Swept-Source Optical Coherence Tomography. *Am J Ophthalmol.* 2016;168:164-176.
20. Araki S, Miki A, Goto K, Yamashita T, Takizawa G, Haruishi K, Ieki Y, Kiryu J, Yaeoda K. Macular retinal and choroidal thickness in unilateral amblyopia using swept-source optical coherence tomography. *BMC Ophthalmol.* 2017;17:167.
21. Kara O, Altintas O, Karaman S, Emre E, Caglar Y. Analysis of Choroidal Thickness Using Spectral-Domain OCT in Children With Unilateral Amblyopia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2015;52:159-166.
22. Celik E, Çakır B, Turkoglu EB, Doğan E, Alagoz G. Evaluation of the retinal ganglion cell and choroidal thickness in young Turkish adults with hyperopic anisometropic amblyopia. *Int Ophthalmol.* 2016;36:515-520.

23. Aygit ED, Yilmaz I, Ozkaya A, Alkin Z, Gokyigit B, Yazici AT, Demirok A. Choroidal thickness of children's eyes with anisometropic and strabismic amblyopia. *J AAPOS*. 2015;19:237-241.
24. Baek J, Lee A, Chu M, Kang NY. Analysis of Choroidal Vascularity in Children with Unilateral Hyperopic Amblyopia. *Sci Rep*. 2019;9:12143.
25. Nishi T, Ueda T, Mizusawa Y, Semba K, Shinomiya K, Mitamura Y, Sonoda S, Uchino E, Sakamoto T, Ogata N. Effect of optical correction on choroidal structure in children with anisohypermetropic amblyopia. *PLoS One*. 2020;15:e0231903.
26. Ruiz-Medrano J, Ruiz-Moreno JM, Goud A, Vupparaboina KK, Jana S, Chhablani J. Age-Related Changes In Choroidal Vascular Density Of Healthy Subjects Based On Image Binarization Of Swept-Source Optical Coherence Tomography. *Retina*. 2018;38:508-515.