



Miyopik veya Hipermetropik Anizometropili Hastaların Ambliyopik Olan ve Ambliyopik Olmayan Gözlerinin Retina ve Optik Disk Özellikleri

Retina and Optic Disc Characteristics in Amblyopic and Non-amblyopic Eyes of Patients with Myopic or Hyperopic Anisometropia

Arzu Taşkiran Çömez, Elif Şanal Ulu, Yeliz Ekim

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Çanakkale, Türkiye

Öz

Amaç: Miyopik ve hipermetropik anizometropisi olan hastaların ambliyopik olan ve ambliyopik olmayan gözlerinin optik koherens tomografi (OKT) ile ölçülen retina ve optik disk özelliklerini karşılaştırmak.

Gereç ve Yöntem: Miyopik (25 hasta: 17 kadın, 8 erkek), (yaş: ortalama 27 yaş; 16-40 yaş arasında) ve hipermetropik (31 hasta: 19 kadın, 12 erkek), (yaş: ortalama, 20 yaş; 13-41 yaş arasında) anizometropik ambliyopisi olan hastalar çalışmaya katıldı. Göz muayenesinde, Snellen tablosu ile en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), manifest ve pupiller dilatasyon sonrası ölçülen sikloplejik refraksiyon, alterne kapama testi, glob hareketi muayenesi, A-scan biyometri ile aksiyel uzunluk, biyomikroskopi, fundus muayenesi ve OKT ölçümü yapıldı. Ana sonuç ölçütleri, sferik eşdeğer, EİDGK, aksiyel uzunluk, retina sinir lifi tabakası (RSLT) kalınlığı, maküler kalınlık, maküler hacim ve optik disk alanı ölçümleri idi.

Bulgular: Hem miyop hem de hipermetrop hastalarda ortalama sferik eşdeğerin mutlak değeri, ambliyopik gözlerde, ambliyopik olmayan gözlerle göre daha yüksekti ve ortalama EDGK ambliyopik gözlerde ambliyopik olmayan gözlerle göre daha düşüktü. Hem miyopik hem de hipermetropik hastalarda, ambliyopik olan ve olmayan gözler arasında, ortalama RSLT kalınlığı, maküler kalınlık, maküler hacim, aksiyel uzunluk ve optik disk alanları açısından anlamlı fark bulunamadı.

Sonuç: Ambliyopik sürecin, RSLT, maküla veya optik disk üzerinde belirgin bir etkisi olmayabilir. Daha fazla sayıda hasta ile, postmortem çalışmaları da içeren ileri çalışmaların yapılması, ambliyopik olan ve olmayan gözler arasındaki retinal, histopatolojik ve anatomik farkları ortaya koyabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Anizometri, amblyopi, maküla, retina sinir lifi, optik koherens tomografi

Abstract

Objectives: To compare retinal and optic disc characteristics between amblyopic and non-amblyopic eyes in patients with myopic and hyperopic anisometropia measured with optical coherence tomography (OCT).

Materials and Methods: Patients with myopic (25 patients: 17 female, 8 male; median age 27 years, range 16-40 years) and hyperopic (31 patients: 19 female, 12 male; median age 20 years, range 13-41 years) anisometropic amblyopia were included. Eye examination included determination of best-corrected visual acuity (BCVA) with a Snellen chart, measurement of manifest and cycloplegic refraction after pupillary dilation, alternate cover testing, globe movement evaluation, A-scan biometry for axial length, biomicroscopy, fundus examination, and OCT scanning. Main outcome measures were spherical equivalence, BCVA, axial length, retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness, macular thickness, macular volume, and optic disc area.

Results: In both myopic and hyperopic patients, the absolute value of the mean spherical equivalence was significantly greater in the amblyopic than non-amblyopic eyes, and the mean BCVA was significantly less in the amblyopic than the non-amblyopic eyes. In both myopic and hyperopic patients, there were no significant differences in mean RNFL thickness, macular thickness, macular volume, axial length, or optic disc area between amblyopic and non-amblyopic eyes.

Conclusion: The amblyopic process may have no significant effect on the RNFL, macula, or optic disc. Further studies with more patients, including postmortem studies, may clarify the retinal, histopathologic, and anatomic differences between amblyopic and non-amblyopic eyes.

Keywords: Anisometropia, amblyopia, macula, retinal nerve fiber layer, optical coherence tomography

Giriş

Ambliyopi, bilinen organik bir etiyoloji olmadan düzeltilmiş en iyi görme keskinliğinin (DEİGK) azalmasıdır.¹ Bu hastalık en sık 6 ile 8 yaş arasındaki çocuklarda görülür. Hastanın bir veya her iki gözü etkilenebilir.¹ Aralarında strabismus, refraktif kusura bağlı bulanık görme veya görme kaybının bulunduğu çeşitli faktörlerden kaynaklanabilen görme korteksinin anormal gelişimi nedeni ile ortaya çıkar.² Ambliyopiden sorumlu primer alan görme korteksi olsa da, retina ve lateral genikulat çekirdekte değişiklikler görülebilir.^{3,4,5,6,7}

Ambliyopi, her iki gözden görme korteksine ileten eşit olmayan kompetitif girdi sonucu meydana gelen primer olarak kortikal bir bozukluktur. Anizometropi, odaklanamayan gözde foveal çözünürlük kaybı ile ambliyopiye neden olabilir. Bunun nedeni, binoküler fonksiyon ve stereo keskinliği kaybının görüldüğü ile ortaya çıkan foveal inhibisyonun sorumlu lokal mekanizmalardır.⁸ Anizometropi, ambliyopinin en önde gelen nedenleri arasındadır ve olguların %37'sinde tanımlanabilen tek ambliyojenik faktördür.⁹ Yapılan kardeş kontrollü bir çalışmada en az 1 diyoptri (D) anizometropisi olan hastalarda ambliyopi ve strabismus riskinin bir miktar arttığı gösterilmiştir.^{10,11} Sağlıklı kişiler ile yapılan çalışmalarda 1 D'den daha fazla anizometropi oluşturulmasının çözünürlükte anormalliklere neden olduğu ve süpresyon skotomunu indüklediği gösterilmiştir.¹² Neonatal dönemde görme kaybı ile oluşturulan ambliyopinin hayvan modellerinde, lateral genikulat çekirdek ve kortekste histolojik değişiklikler meydana geldiği görülmüştür.^{3,4} İnsanlarda da benzer değişikliklerin meydana geldiği bildirilmiştir.^{5,6} Optik koherens tomografi (OKT) invaziv olmayan, temas olmadan retina sinir lifi tabakası (RSLT) kalınlığı, maküler kalınlık, maküler hacim ve optik disk alanının ölçülmesine olanak veren bir cihazdır.^{13,14,15,16} OKT ile ölçülen RSLT kalınlığı, histolojik olarak ölçülen değerlere yakındır.¹⁵ Bu çalışmanın amacı miyopik ve hipermetropik anizometropisi olan hastaların ambliyopik olan ve olmayan gözlerinin OKT ile ölçülen peripapiller RSLT kalınlığı, maküla kalınlığı, maküla hacmi ve optik disk alanı değerleri arasındaki farkların araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem

Miyopik (25 hasta: 17 kadın, 8 erkek) ve hipermetropik (31 hasta: 19 kadın, 12 erkek) anizometropik ambliyopisi olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların geçirilmiş intraoküler cerrahi, glokom, nistagmus, nörolojik hastalık veya retinal hastalık öyküsü yoktu. Strabismik ve yoksunluk ambliyopisi çalışmaya dahil edilmeme kriterleriydi. Hastaların hiçbirine daha önce ambliyopi tedavisi önerilmemiş veya başlanmamıştı. Anizometropi, iki göz arasında sferik eşdeğer refraksiyon kusurunun ≥ 1 D (sferik değer + $\frac{1}{2}$ silindirik değer) olması ve iki göz arasında DEİGK farkının Snellen eşeline göre ≥ 2 satır olması olarak tanımlanır.¹⁷ Bu çalışmanın protokolü Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yerel Etik Kurulu tarafından onaylandı. Erişkin hastaların kendisinden ve 18 yaşından küçük olan hastaların ise ailesi veya yasal temsilcisinden yazılı bilgilendirilmiş onam alındı. Çalışma süresince Helsinki

Bildirgesi tarafından belirlenen insan araştırmalarında uyulması gereken etik kurallara bağlı kalındı. Tüm hastalara Snellen eşeli ile DEİGK tayini (mesafe, 6 m), manifest ve pupiller dilatasyon [siklopentolat hidroklorid (%1) ve tropikamid (%1)] sonrası ölçülen sikloplejik refraksiyon ölçümü, alterne kapama testi, glob hareketi muayenesi, fundus muayenesi, A-Scan biyometri ile aksiyel uzunluk, biyomikroskopi ve OKT görüntülemeyi içeren detaylı oftalmolojik muayene yapıldı. Peripapiller RSLT kalınlığı hızlı RSLT kalınlığı tarama protokolü (3,4) kullanılarak ölçüldü. Hastalardan bir internal fiksasyon noktasına bakması istendi ve çapı 3,4 mm olan tarama halkası optik disk üzerine merkezlendi. Tarama halkasının optik sinir başına göreceli olarak doğru konumda yerleştirilmesine dikkat edildi. RSLT'ye ait üç ardışık OKT görüntüsünün ortalaması alındı.

Maküla kalınlığı, hızlı maküler kalınlık haritalama protokolü kullanılarak iç limitan membran ve retina pigment epiteli arasında kalan mesafe olarak ölçüldü.¹⁸ Optik sinir başı görüntüleri optik sinir topografik tarama modu kullanılarak elde edildi.¹⁹

Verilerin analizinde istatistik paket programı kullanıldı (NCSS-2004, NCSS Inc., Kaysville, UT, ABD). Tüm kantitatif veriler ortalama $\pm$ standart deviasyon ve aralık (minimum ile maksimum) olarak ve kalitatif veriler ise sayı (%) olarak bildirildi. Dağılımın normal olup olmadığı test edildikten sonra, miyopik ve hipermetropik gruplarda ambliyopik olan ve olmayan gözler t testi ve Mann Whitney U testi kullanılarak karşılaştırıldı. Gruplar arasında kategorisel değişkenler ki-kare testi kullanılarak karşılaştırıldı. Ambliyopi ve retinal fonksiyon arasındaki ilişki hiyerarşik çoklu lojistik regresyon analizi ve Pearson çarpım momenti korelasyonu veya Spearman sıra korelasyonu kullanılarak hesaplandı. Tüm istatistiksel analizlerde iki yönlü hipotez testleri kullanıldı. P değerinin $\leq 0,05$ olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Miyopik hastaların yaşları (yaş: medyan, 27 yıl, aralık, 16 ile 40 yıl) ile hipermetropik hastaların yaşları (yaş: medyan, 20 yıl, aralık, 13 ile 41 yıl) benzerdi. Tüm hastalarda ön segment ve fundus muayenesi ve göz içi basıncı normaldi. Hem miyopik ve hem hipermetropik hastalarda, ortalama sferik eşdeğerin mutlak değeri, ambliyopik olan hastalarda ambliyopik olmayan hastalardan anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p \leq 0,004$); ortalama DEİGK ambliyopik olan hastalarda olmayanlardan anlamlı seviyede düşüktü ($p \leq 0,001$; Tablo 1). Miyopik hastalarda, ambliyopik olan gözlerde silindirik hata anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p \leq 0,001$), ancak hipermetropik hastalarda ambliyopik olan gözlerde sferik hata anlamlı seviyede yüksekti ($p \leq 0,002$, Tablo 1). Hem miyopik hem hipermetropik hastalarda ambliyopik olan ve olmayan gözler arasında ortalama RSLT kalınlığı, maküla kalınlığı, maküler hacim, aksiyel uzunluk ve optik disk alanı parametrelerinde anlamlı fark yoktu (Tablo 1).

Ambliyopik olan miyopik hastalarda, hasta yaşı RSLT kalınlığı, maküla kalınlığı ve maküler hacim arasında negatif korelasyon mevcuttu; DEİGK değeri ile aksiyel uzunluk

arasında negatif korelasyon bulundu ($p \leq 0,05$; Tablo 2) Miyopik hastalarda hem ambliyopik olan hem ambliyopik olmayan gözlerde sferik eşdeğer ile DEİGK arasında, sferik eşdeğer ile aksiyel uzunluk arasında; maküla kalınlığı ve maküler hacim arasında; maküla kalınlığı ve aksiyel uzunluk arasında; ve maküler hacim ile aksiyel uzunluk arasında anlamlı korelasyon bulundu ($p \leq 0,05$; Tablo 2).

Ambliyopik olan hipermetropik hastalarda, sferik eşdeğer ile aksiyel uzunluk ve optik disk alanı arasında pozitif korelasyon bulundu ($p \leq 0,05$; Tablo 2). Hipermetropik hastalarda hem ambliyopik olan hem ambliyopik olmayan gözlerde sferik eşdeğer ile DEİGK arasında ve maküla kalınlığı ve maküler hacim arasında anlamlı korelasyonlar mevcuttu ($p \leq 0,007$; Tablo 2). Miyopi ve hipermetropi ile diğer oküler parametreler arasında başka anlamlı korelasyon yoktu.

Tartışma

Çalışmamızda miyopik ve hipermetropik hastalarda ambliyopik olan ve olmayan gözler arasında peripapiller RSLT kalınlığı, maküla kalınlığı, maküler hacim, aksiyel uzunluk ve optik disk alanı parametrelerinde anlamlı fark yoktu (Tablo 1). Birçok çalışmada insanlar ve hayvanlarda ambliyopide RSLT kalınlığı ve maküler kalınlık gibi parametreler incelenerek görme yollarının tutulumu değerlendirilmiştir. Ancak bu çalışmalarda kullanılan cihazlar, popülasyonun yaşı, ambliyopi alt grubu ve refraktif durum gibi önemli metodolojik farklar bulunmaktadır. Standart bir metodolojik yaklaşımın bulunmaması karşılaştırmaları zorlaştırmaktadır ve özellikle farklı ve çelişkili sonuçlar elde edilmesine neden olmaktadır.^{7,16,17,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29}

Walker ve ark.²⁴ tarafından yapılan bir çalışmada 18 yaşından büyük ambliyopik olan 30 hastada RSLT kalınlığı

OKT ile ölçülmüştür. Ambliyopik olan göz ile diğer göz arasında peripapiller RSLT ve maküler kalınlık açısından bir fark bulunmamıştır. Repka ve ark.²⁵ 7 ile 12 yaş aralığında olan 37 hastada ambliyopili göz ve diğer gözde peripapiller RSLT kalınlığını ölçmüşler ve ambliyopi olan gözde peripapiller RSLT kalınlığının daha ince olmadığını bildirmişlerdir. Kee ve ark.²⁶ tarafından yapılan bir çalışmada anizometropi veya strabismusla bağlı olarak tek taraflı ambliyopik olan 26 çocuğun OKT görüntülemesi yapılmıştır. Ayrıca 42 sağlıklı çocuk OKT ile değerlendirilmiştir. Fovea ve RSLT kalınlıkları açısından sağlıklı ve ambliyopili çocuklar arasında fark görülmemiştir. Ambliyopili gözlerde RSLT'nin değerlendirildiği iki çalışma daha vardır. Bu çalışmaların hiçbirinde sağlıklı ve ambliyopili gözler arasında fark bulunmamıştır.^{27,28} Diğer yandan, refraktif ambliyopili gözlerde OKT sonuçlarına göre RSLT kalınlığının arttığını ileri süren üç adet çalışma mevcuttur.^{1,30,31} Bu çalışmalardan biri Yen ve ark.³⁰ tarafından tek taraflı ambliyopik olan 38 hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu hastaların 20'sinde şaşılık ambliyopisi ve 18'inde refraktif ambliyopi vardır. RSLT, OKT ile optik sinir başı 2.0 R tarama paterni (Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, ABD) kullanılarak ölçülmüştür. Ortalama RSLT kalınlığı, karşılık gelen tarama çemberi ile çarpılarak toplam RSLT alanı RSLT kalınlığı integral değerleri (tahmini integralleri) hesaplanmıştır. Tek taraflı ambliyopik olan 38 hastanın tümünde, ambliyopili göz ile sağlıklı diğer göz arasında RSLT kalınlığı ve tahmini RSLT kalınlığı integralleri açısından istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. Diğer bir çalışmaya dahil edilen çocukların yaşları (yaş: ortalama 7,7 yıl; aralık 5 ile 12 yıl) bizim çalışmamıza katılan hastalardan daha küçüktür ve bu nedenle bizim sonuçlarımız ile karşılaştırılmasından elde edilecek bilgiler sınırlıdır. Tüm bu bilgiler ışığında, farklı yaş grupları, farklı OKT cihazları ve farklı dahil edilme kriterleri (strabismuslu

Tablo 1. Miyopik veya hipermetropik hastalarda ambliyopi olan ve olmayan gözlerden elde edilen oküler veriler

Oküler veriler	Miyopi			Hipermetropi		
	Ambliyopili	Ambliyopisiz	$p \leq \dagger$	Ambliyopili	Ambliyopisiz	$p \leq \dagger$
Göz sayısı	25	25		31	31	
Sferik eşdeğer	-5,78±4,71 (-16,50 ile -0,75)	-2,89±3,82 (-13,50 ile 0,50)	0,004	3,09±2,01 (0,63 ile 8,25)	1,65±1,87 (0,00 ile 6,88)	0,001
DEİGK	0,45±2,81 (0,1 ile 0,8)	0,82±2,17 (0,7 ile 1,0)	0,001	0,41±0,20 (0,1 ile 0,8)	0,83±0,19 (0,4 ile 1,00)	0,001
RSLT kalınlığı (µm)	99,1±12,66 (81,25 ile 123,75)	95,37±12,43 (74,00 ile 127,00)	AD	103,65±12,55 (85,25 ile 128,50)	101,01±14,70 (74,75 ile 138,50)	AD
Maküla kalınlığı (µm)	297,68±82,01 (233 ile 449)	287,84±54,78 (223 ile 424)	AD	291,61±51,86 (172 ile 422)	282,06±36,97 (214 ile 414)	AD
Maküla hacmi (mm ³)	7,60±3,05 (1,63 ile 15,49)	7,45±2,48 (1,81 ile 11,86)	AD	7,72±2,03 (2,09 ile 11,85)	7,69±1,48 (1,98 ile 11,68)	AD
Aksiyel uzunluk (mm)	24,29±2,21 (23,69 ile 28,48)	23,59±2,18 (21,34 ile 26,96)	AD	21,62±1,10 (18,83 ile 23,50)	22,07±1,07 (19,25 ile 23,42)	AD
Optik disk alanı (mm ²)	3,08±0,79 (2,01 ile 5,26)	2,93±0,62 (2,12 ile 4,05)	AD	2,70±0,68 (1,11 ile 4,38)	2,91±0,70 (1,12 ile 3,98)	AD

*n=25 hasta miyopik ve 31 hasta hipermetropikti, Veriler ortalama ± standart deviasyon (aralık, minimum ile maksimum) olarak gösterilmektedir. DEİGK: Düzeltilmiş en iyi görme keskinliği, RSLT: Retina sinir lifi tabakası, †AD: Anlamlı değil ($p > 0,05$)

hastaların dahil edilmesi gibi) ile yapılan bu çalışmalar ile bizim çalışmamız arasında sağlıklı karşılaştırmaların yapılması neredeyse mümkün değildir.^{30,31}

Çalışmamızda miyopik ve hipermetropik hastalarda ambliyopik olan ve olmayan gözler arasında ortalama maküla kalınlığı açısından anlamlı fark bulunmadı (Tablo 1). Daha önce yapılan çalışmalarda şaşılık ambliyopisi ve anizometropik ambliyopi olan gözlerde OKT ile ölçülen maküla kalınlığı

verileri çelişkilidir.^{1,20,21,24,26,30} Kee ve ark.²⁶ tarafından yapılan bir çalışmada fovea kalınlığı açısından sağlıklı ve ambliyopili çocuklar arasında fark görülmemiştir. Ambliyopi hastaları ve sağlıklı kontrollerin dahil edildiği daha önce yapılan diğer çalışmalarda maküla kalınlığı, fovea hacmi ve fovea kalınlığı ambliyopi grubunun her iki gözünde benzer değerlerde bulunmuştur. Ayrıca bu değerler kontrol grubunun sağlık gözleri ile de benzerdir.^{26,32}

Tablo 2. Miyopik veya hipermetropik hastalarda oküler parametreler arasındaki korelasyonlar

	Miyopik ambliyopili	Miyopik ambliyopisiz	Hipermetropik ambliyopili	Hipermetropik ambliyopisiz
Yaş				
Sferik eşdeğer	AD	AD	AD	AD
DEİGK	AD	AD	AD	AD
RSLT kalınlığı	AD	-0,477 [‡] (0,02)	AD	AD
Maküla kalınlığı	AD	-0,418 [‡] (0,04)	AD	AD
Maküla hacmi	AD	-0,389 [‡] (0,05)	AD	AD
Aksiyel uzunluk	AD	AD	AD	AD
Optik disk alanı	AD	AD	AD	AD
Sferik eşdeğer				
DEİGK	0,674 [‡] (0,0001)	-0,733 [‡] (0,0001)	-0,432 [‡] (0,0001)	-0,475 [‡] (0,007)
RSLT kalınlığı	AD	AD	AD	AD
Maküla kalınlığı	AD	AD	AD	AD
Maküla hacmi	AD	AD	AD	AD
Aksiyel uzunluk	0,748 [‡] (0,0001)	0,731 [‡] (0,0001)	-0,439 [†] (0,02)	AD
Optik disk alanı	AD	AD	AD	AD
DEİGK				
RSLT kalınlığı	AD	AD	AD	AD
Maküla kalınlığı	AD	AD	AD	AD
Maküla hacmi	AD	AD	AD	AD
Aksiyel uzunluk	AD	-0,463 [†] (0,02)	AD	AD
Optik disk alanı	AD	AD	AD	AD
RSLT kalınlığı				
Maküla kalınlığı	AD	AD	AD	AD
Maküla hacmi	AD	AD	AD	AD
Aksiyel uzunluk	AD	AD	AD	AD
Optik disk alanı	AD	AD	AD	AD
Maküla kalınlığı				
Maküla hacmi	0,727 [‡] (0,0001)	0,803 [‡] (0,0001)	0,781 [‡] (0,0001)	0,892 [‡] (0,0001)
Aksiyel uzunluk	-0,239 [‡] (0,04)	-0,194 [†] (0,05)	AD	AD
Optik disk alanı	AD	AD	AD	AD
Maküla hacmi				
Aksiyel uzunluk	-0,514 [‡] (0,009)	-0,532 [‡] (0,006)	AD	AD
Optik disk alanı	AD	AD	AD	AD
Aksiyel uzunluk				
Optik disk alanı	AD	AD	0,350 [‡] (0,05)	AD
*n=25 hasta miyopik ve 31 hasta hipermetropikti, değişken 1 ve değişken 2 arasındaki korelasyon, korelasyon katsayısı olarak bildirilmektedir (p≤). AD: Anlamlı değil (p>0,05), DEİGK: Düzeltilmiş en iyi görme keskinliği, RSLT: Retina sinir lifi tabakası, †: Pearson çarpım momenti korelasyonu katsayı, ‡: Spearman sıra korelasyon katsayısı				

Kantarci ve ark.³³ anizometropik ambliyopik olan erişkin hastalarda koroidal kalınlık ve merkezi maküla ve peripapiller RSLT kalınlıklarını karşılaştırmışlar ve RSLT ve merkezi maküla kalınlığı arasında bizim çalışmamızda olduğu gibi fark bulunmamıştır.

Çalışmamızda miyopik veya hipermetropik hastalarda ambliyopik olan ve olmayan gözler arasında maküla kalınlığı açısından anlamlı fark yoktu (Tablo 1). Diğer taraftan, genç miyopik anizometropili ambliyopik olan hastalar (yaş: ortalama 9,6 yıl; aralık 5 ile 18 yıl) ile yapılan bir çalışmada ambliyopili gözlerde sağlıklı gözlerle kıyasla foveanın daha kalın, iç ve dış maküla kalınlığının daha ince olduğu gösterilmiştir.³⁴ OKT kullanılan bir başka çalışmada merkezi maküla kalınlığının anizometropik ambliyopili hastalarda anlamlı düzeyde arttığı bildirilmiştir, ancak ortalama RSLT kalınlığı ambliyopik olan (95,4 µm) ve olmayan (94,0 µm) hastalar arasında benzer bulunmuştur³⁵. Çalışmamıza sadece sferik anizometropili hastalar dahil edilmiş olup anizometropik hastalar dahil edilmemiştir. Aksiyel uzunluk, maküla kalınlığı/hacmi ve sferik eşdeğere arasında anlamlı bir korelasyon saptamadık. Anizometropik ambliyopili gözlerde refraktif kusur açısından anlamlı istatistiksel ve klinik fark mevcuttu. Bu refraktif kusur kornea eğriliği değişikliklerine, lens değişikliklerine, ön kamara ve vitreus derinliği değişikliklerine bağlı olabilir. Anizometropik ambliyopik olan olgularda iki göz arasında sferik refraktif kusur farkı kornea eğriliği farkı olmadan aksiyel uzunluğa bağlı olabilir, oysa ki anizometropizm görülebilir ve bu aksiyel uzunlukta anlamlı bir değişiklik olmadan asimetrik kornea eğriliğine yol açabilir.

Çalışmamızda sferik eşdeğer verileri incelendiğinde iki grup arasında fark bulunmamıştır. Ancak, silindirik kusur iki grup arasında anlamlı düzeyde farklı bulunmuştur. Bu bulgular iki grup arasındaki ortalama sferik eşdeğer farkının astigmatizmden kaynaklandığı anlamına gelmektedir. Diğer bir deyişle, olgularımızda anizometropizm mevcuttur ve bunun aksiyel uzunluk üzerine anlamlı bir etkisi yoktur. Bu bakış açısı ile, her ne kadar ambliyopik gözlerde aksiyel uzunluk büyük olsa da aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı boyuta erişmemiştir. Çalışmaya anlamlı anizometropizmi olmayan daha çok hasta dahil edilmesinin aksiyel uzunlukta istatistiksel anlamlı farka ulaşılmasını sağlayacağına inanıyoruz.

Optik disk alanı, optik sinirde bulunan sinir lifi sayısı ile doğrudan ilişkilidir.³⁶ Çalışmamızda miyopik ve hipermetrop hastaların ambliyopi olan ve olmayan gözlerinde iki göz arasında ortalama optik disk alanı açısından anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 1). Çapı daha büyük olan gözlerin retina yüzey alanı ve optik diskleri daha büyüktür.³⁷ Buna karşılık küçük hipermetrop gözlerde optik disk daha küçük olabilir. Sinir liflerinin yetersizliği ambliyopik gözlerde görme keskinliğinin azalmasından sorumlu olabilir.^{38,39,40}

Diğer çalışmalarda sağlıklı kontrol gözler ve ambliyopik olmayan gözler ile karşılaştırıldığından ambliyopik gözlerde optik diskin daha küçük olduğu bildirilmiştir ve subklinik optik disk anomalileri ambliyopi ile ilişkili olabilir.^{30,41}

Bununla birlikte, ambliyopi ve disk anomalileri arasındaki ilişki tartışmalıdır; ambliyopi ile ilişkili olarak bildirilen küçük disk alanı hipermetropi ve anizometropi ile bağlantılı olabilir, yani küçük disk alanı ile ambliyopi arasındaki doğrudan bir ilişkiye bağlı olmayabilir.⁴² Önceki çalışmaların sonuçları çalışma dizaynı, OKT cihazları ve olguların ırk, yaş ve ambliyopi tipleri arasındaki farklar nedeniyle çelişkilidir. Çalışmaların büyük çoğunluğu pediatrik olgular ile yapılmıştır, oysa bizim çalışmamızda hastalarımız 13 yaşından büyüktür ve bu yaş grubunda ambliyopi tedavi edilemez. Çalışmamızın 13 yaşından büyük olguları ile yapılmış olmasının ve hem miyopik hem hipermetropik hastalarda retina özelliklerinin karşılaştırılmış olmasının literatüre katkıda bulunduğunu düşünüyoruz.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızın kısıtlı olduğu bazı yönler mevcuttur. Çalışmaya dahil edilen hasta sayısının az olması çalışmanın gücünü sınırlamaktadır, ancak çalışmamıza katılan hasta sayısı diğer çalışmalara benzerdir. Sağlıklı çocuklardan oluşan bir kontrol grubu olmaması çalışmayı sınırlayan bir diğer faktördür ancak her hasta ambliyopik olmayan göz kontrol olarak kullanılabilmiştir.

Sonuç

Miyopik ve hipermetropik anizometropik hastalarda ambliyopik olan ve olmayan gözler arasında ortalama RSLT kalınlığı, maküla kalınlığı, maküler hacim ve optik disk alanı parametrelerinde anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgular ambliyopik sürecin RSLT, maküla veya optik disk üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını düşündürmektedir.

Teşekkür

Yazarlar istatistiksel analizlerde yaptıkları değerli katkılarından ötürü Doç. Dr. Coşkun Bakar (Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Aile Hekimliği Anabilim Dalı ve Doç. Dr. Semra Akgöz'e (Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı) teşekkür ederler.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Arzu Taşkıran Çömez, Konsept: Arzu Taşkıran Çömez, Dizayn: Arzu Taşkıran Çömez, Veri Toplama veya İşleme: Arzu Taşkıran Çömez, Elif Şanal Ulu, Yeliz Ekim, Analiz veya Yorumlama: Arzu Taşkıran Çömez, Elif Şanal Ulu, Literatür Arama: Arzu Taşkıran Çömez, Elif Şanal Ulu, Yeliz Ekim, Yazan: Arzu Taşkıran Çömez.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

Kaynaklar

1. 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;19:62-67.
2. Von Noorden GK. Classification of amblyopia. *Am J Ophthalmol.* 1967;63:238-244.
3. Rasch E, Swift H, Riesen AH, Chow KL. Altered structure and composition of retinal cells in dark reared mammals. *Exp Cell Res.* 1961; 25:348-363.
4. Von Noorden GK, Crawford ML, Middleditch PR. Effect of lid suture on retinal ganglion cells in Macaca Mulatta. *Brain Res.* 1977;122:437-444.
5. von Noorden GK, Crawford ML. The lateral geniculate nucleus in human strabismic amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1992;33:2729-2732.
6. Kiorpes L, Kiper DC, O'Keefe LP, Cavanaugh JR, Movshon JA. Neuronal correlates of amblyopia in the visual cortex of macaque monkeys with experimental strabismus and anisometropia. *J Neurosci.* 1998;18:6411-6424.
7. Chow KL. Failure to demonstrate changes in the visual system of monkeys kept in darkness or in colored lights. *J Comp Neurol.* 1955;102:597-606.
8. Donaghue SP. The relationship between anisometropia, patient age and the development of amblyopia. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 2005;103:313-336.
9. Pediatric Eye Disease Investigator Group. The clinical profile of moderate amblyopia in children younger than 7 years. *Arch Ophthalmol.* 2002;120:281-287.
10. Ingram RM, Walker C. Refraction as a means of predicting squint or amblyopia in preschool siblings of children known to have these defects. *Br J Ophthalmol.* 1979;63:238-242.
11. Latvala ML, Paloheimo M, Karma A. Screening of amblyopic children and long-term follow-up. *Acta Ophthalmol Scand.* 1996;74:488-492.
12. Legras R, Hornain V, Monot, Chateau N. Effect of induced anisometropia on binocular through-focus contrast sensitivity. *Optom Vis Sci.* 2001;78:503-509.
13. Hee MR, Puliafito CA, Wong C, Duker JS, Reichel E, Rutledge B, Schuman JS, Swanson EA, Fujimoto JG. Quantitative assessment of macular edema with optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol.* 1995;113:1019-1029.
14. Puliafito CA, Hee MR, Lin CP, Reichel E, Schuman JS, Duker JS, Izatt JA, Swanson EA, Fujimoto JG. Imaging of macular diseases with optical coherence tomography. *Ophthalmology.* 1995;102:217-229.
15. Huang D, Swanson EA, Lin CP, Schuman JS, Stinson WG, Chang W, Hee MR, Flotte T, Gregory K, Puliafito CA, et al. Optical coherence tomography. *Science.* 1991; 254:1178-1181.
16. Hee MR, Izatt JA, Swanson EA, Huang D, Schuman JS, Lin CP, Puliafito CA, Fujimoto JG. Optic coherence tomography of the human retina. *Arch Ophthalmol.* 1995;113:325-332.
17. Giordano L, Friedman DS, Repka MX, Katz J, Ibironke J, Hawes P, Tielsch JM. Prevalence of refractive error among preschool children in an urban population: the Baltimore Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology.* 2009;116:739-746.
18. Wolf-Schnurrbusch UEK, Cekic L, Brinkmann CK, Iliev ME, Frey M, Rothenbuehler SP, Enzmann V, Wolf S. Macular Thickness Measurements in Healthy Eyes Using Six Different Optical Coherence Tomography Instruments. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2009;50:3432-3437.
19. Mansoori T, Kslluri V, Balakrishna N. Optic disc topography in normal Indian eyes using spectral domain optical coherence tomography. *Indian J Ophthalmol.* 2011;59:23-27.
20. Headon MP, Powell TS. Cellular changes in the lateral geniculate nucleus of infant monkeys after suture of eyelids. *J Anat.* 1973;116:135-145.
21. von Noorden GK. Histological studies of the visual system in monkeys with experimental amblyopia. *Invest Ophthalmol.* 1973;12:727-738.
22. von Noorden GK, Middleditch PR. Histology of the monkey lateral geniculate nucleus after unilateral lid closure and experimental strabismus: further observations. *Invest Ophthalmol.* 1975;14:674-683.
23. Wendell-Smith CP. Effect of light deprivation on the postnatal development of the optic nerve. *Nature.* 1964;204:707.
24. Walker RA, Rubab S, Voll AR, Erraguntla V, Murphy PH. Macular and peripapillary retinal nerve fibre layer thickness in adults with amblyopia. *Can J Ophthalmol.* 2011;46:425-427.
25. Repka MX, Kraker RT, Tamkins SM, Suh DW, Sala NA, Beck RW; Pediatric Eye Disease Investigator Group. Retinal nerve fiber layer thickness in amblyopic eyes. *Am J Ophthalmol.* 2009;148:143-147.
26. Kee SY, Lee SY, Lee YC. Thicknesses of the fovea and retinal nerve fiber layer in amblyopic and normal eyes in children. *Korean J Ophthalmol.* 2006;20:177-181.
27. Baddini-Caramelli C, Hatanaka M, Polati M, Umino AT, Susanna R Jr. Thickness of the retinal nerve fiber layer in amblyopic and normal eyes: a scanning laser polarimetry study. *J AAPOS.* 2001;5:82-84.
28. Bozkurt B, Irkeç M, Orhan M, Karağaoğlu E. Thickness of the retinal nerve fiber layer in patients with anisometropic and strabismic amblyopia. *Strabismus.* 2003.11:1-7.
29. Huynh SC, Samarawickrama C, Wang XY, Rohtchina E, Wong TY, Gole GA, Rose KA, Mitchell P. Macular and nerve fiber layer thickness in amblyopia: the Sydney Childhood Eye Study. *Ophthalmology.* 2009;116:1604-1609.
30. Yen MY, Cheng CY, Wang AG. Retinal nerve fiber layer thickness in unilateral amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2004;45:2224-2230.
31. Quoc EB, Delepine B, Tran TH. Thickness of retinal nerve fiber layer and macular volume in children and adults with strabismic and anisometropic amblyopia. *J Fr Ophtalmol.* 2009;32:488-495.
32. Dickmann A, Petroni S, Salerni A, Dell'Omo R, Balestrazzi E. Unilateral amblyopia: an optical coherence tomography study. *J AAPOS.* 2009;13:148-150.
33. Kantarci FA, Tatar MG, Uslu H, Colak HN, Yıldırım A, Goker H, Karaca EE, Gurler B. Choroidal and peripapillary retinal nerve fiber layer thickness in adults with anisometropic amblyopia. *Eur J Ophthalmol.* 2015;25:437-442.
34. Pang Y, Goodfellow GW, Allison C, Block S, Frantz KA. A prospective study of macular thickness in amblyopic children with unilateral high myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52:2444-2449.
35. Al-Haddad CE, Mollayess GM, Cherfan CG, Jaafar DF, Bashshur ZF. Retinal nerve fibre layer and macular thickness in amblyopia as measured by spectral-domain optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol.* 2011;95:1696-1699.
36. Quigley HA, Coleman AL, Dorman-Pease ME. Larger optic nerve heads have more nerve fibers in normal monkey eyes. *Arch Ophthalmol.* 1991;109:1441-1443.
37. Papastathopoulos KI, Jonas JB, Panda-Jonas S. Large optic discs in large eyes, small optic discs in small eyes. *Exp Eye Res.* 1995;60:459-461.
38. Hess RF, Field DJ. Is the spatial deficit in strabismic amblyopia due to loss of cells or an uncalibrated disarray of cells? *Vision Res.* 1994;34:3397-3406.
39. Leguire LE, Rogers GL, Bremer DL. Amblyopia: the normal eye is not normal. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1990;27:32-38.
40. Lempert P. Optic nerve hypoplasia and small eyes in presumed amblyopia. *J AAPOS.* 2000;4:258-266.
41. Lempert P. Retinal area and optic disc rim area in amblyopic, fellow, and normal hyperopic eyes: a hypothesis for decreased acuity in amblyopia. *Ophthalmology.* 2008;115:2259-2261.
42. Archer SM. Amblyopia? *J AAPOS.* 2000;4:257.