



Optik Koherens Tomografi ile Arka Kutup Analizi ve Maküla Kalınlığı Ölçüm Modu Sonuçlarının Tek Taraflı Anizometropik Ambliyoplarda Karşılaştırılması

Comparison Between Posterior Pole Analysis and Macular Thickness Measurement Mode Using Optical Coherence Tomography in Unilateral Anisometropic Amblyopes

Fatih Ulaş, Abdulgani Kaymaz, Ümit Doğan, Mesut Erdurmuş, Serdal Çelebi

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Bolu, Türkiye

Özet

Amaç: Optik koherens tomografi (OKT) cihazıyla tek taraflı anizometropik ambliyopisi olan çocuk yaş grubundaki olgularda arka kutup analizi (AKA) ve maküla kalınlığı ölçüm modunda alınan ölçümlerin karşılaştırılması.

Gereç ve Yöntem: Kliniğimizde takip edilen 6-17 yaş arası 37 tek taraflı anizometropik ambliyoji olgusunun 74 gözünün OKT cihazıyla AKA ve maküla kalınlığı ölçüm modu sonuçları değerlendirildi. Tüm ölçümler aynı seansta, pupilla dilate edilmeksizin aynı deneyimli hekim tarafından yapıldı. AKA ve maküla kalınlığı ölçüm modu çekimleri rastgele sırayla yapıldı. AKA ve maküla kalınlığı ölçüm modu sonuçlarının karşılaştırılması için her iki ölçüm modunda da ortak olarak elde edilebilen maküla kalınlık haritası sonuçları değerlendirildi. Sağlam ve ambliyoji gözlerde AKA ve maküla kalınlığı ölçüm modu sonuçlarının karşılaştırılması eşleştirilmiş örneklem t-testiyle, ambliyoji ve sağlam gözlerin retina kalınlıkları arasındaki farkın araştırılması bağımsız örneklem t-testi ile değerlendirildi.

Sonuçlar: Ambliyoji gözlerde AKA ve maküla kalınlığı ölçüm modunda alınan ölçümler arasında değerlendirilen tüm segmentlerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p değerleri tüm segmentler için 0,10'un üzerinde idi). Sağlam gözlerde AKA ve maküla kalınlığı ölçüm modunda alınan ölçümler arasında merkezi, superior, inferior ve nazal segmentlerde istatistiksel fark saptanmazken (p değerleri tüm segmentler için 0,16'nın üzerinde idi), temporal segmentte anlamlı fark saptandı (p=0,04). Sağlam ve ambliyoji gözlerin maküla kalınlıkları karşılaştırıldığında her iki ölçüm modunda da maküla kalınlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p değerleri tüm segmentler için 0,24'ün üzerinde idi).

Tartışma: Tek taraflı anizometropik ambliyopisi olan olgularda, OKT cihazının farklı çekim modlarında alınan maküla kalınlığı ölçümleri anizometropik ambliyoji ve sağlam gözlerde benzerlik göstermektedir. Ancak makülanın temporal segment ölçüm değerleri dikkatli değerlendirilmelidir. (*Türk J Ophthalmol 2013; 43: 113-7*)

Anahtar Kelimeler: Ambliyoji, arka kutup analizi, maküla, optik koherens tomografi

Summary

Purpose: To compare the optical coherence tomography (OCT) measurements using posterior pole analysis (PPA) and macular thickness measurement mode in pediatric cases with unilateral anisometropic amblyopia.

Material and Method: This study included 74 eyes of 37 patients aging between 6-17 years with unilateral anisometropic amblyopia. PPA and macular thickness measurement mode OCT scans were performed, and measurements of amblyopic and fellow eyes were evaluated. All OCT scans were performed by a single experienced doctor without pupil dilation within one session. Measurement sequence was randomly assigned for PPA and macular thickness measurement mode for amblyopic and fellow eyes. Retinal thickness measurements by using PPA and macular thickness measurement mode were compared using the paired samples t-test. Statistical analyses of retinal thickness differences between the amblyopic and fellow eyes were determined using the independent samples t-test.

Results: PPA and macular thickness measurement mode results of the amblyopic eyes did not reveal any statistically significant difference for all studied segments (p-values for all segments were over 0.10). PPA and macular thickness measurement mode results of the fellow eyes did not reveal any statistically significant difference for all studied segments (p-values for all segments were over 0.16), except for the temporal segment (p=0.04). There was no statistically significant difference between macular thickness of the amblyopic and fellow eye for both measurement modes.

Discussion: Macular thickness measurements using different scanning modes of OCT revealed similar retinal thickness in amblyopic and fellow eyes of patients with unilateral anisometropic amblyopia, but temporal macular segment measurements should be evaluated cautiously. (*Türk J Ophthalmol 2013; 43: 113-7*)

Key Words: Amblyopia, macula, optical coherence tomography, posterior pole analysis

Giriş

Ambliyopi, organik bir patoloji olmaksızın bir veya iki gözde görsel gelişimin kesintiye uğramasıyla gelişen düzeltilmiş en iyi görme keskinliğinde Snellen eşeline göre iki sıra veya daha fazla azalmanın olduğu klinik patolojidir.¹ Ambliyopiye neden olabilecek önemli etkenler arasında şaşılık, refraksiyon kusuru ve görsel deprivasyon sayılabilir.¹

Düşük koherensli interferometri kullanarak biyolojik dokuların değişik tabakalarındaki ışık yansımalarını değerlendirerek yüksek çözünürlükte görüntüleme sağlayan optik koherens tomografi (OKT) yöntemi son yıllarda kullanıma sunulmuştur. Özellikle Fourier prensibi ile çalışan yeni jenerasyon OKT cihazları daha kısa sürede ölçüm alabildiği için göz hareketlerinden daha az etkilenmekte olup, daha az artefakt oluşumu ve daha yüksek çözünürlükte görüntüleme sağlamaktadır.

OKT, koopere hastalarda retinanın yüksek çözünürlükte görüntülenmesi ve retina ile ilgili kantitatif verilerin elde edilmesini sağlayan invazif olmayan bir testtir. Çocuk hastaların kooperasyon problemi nedeniyle muayeneleri zor olmakla birlikte, takiplerinde subjektif muayene bulgularının yanı sıra kantitatif verilere de ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada özellikle Fourier prensibi ile çalışan optik koherens tomografi (FD-OKT) cihazları, koopere olabilen çocuk yaş grubu olgularda güvenle kullanabilecek bir seçenek olabilir.

Arka kutup analizi (AKA) ölçümleri, Spectralis® OKT cihazının(Heidelberg Engineering GmbH, Heidelberg, Almanya) son yazılımı (5.3 sürümü) ile gelen, glokom hastalarının takibi için geliştirilmiş bir analiz yöntemidir. AKA ölçümlerinde arka kutup 8x8 olarak 64 kareye bölünerek, arka kutup retina kalınlığının haritalanması ile birlikte gözün alt ve üst hemisferlerinin karşılaştırılması yapılır. AKA ölçümlerindeki en önemli faktör, AKA ölçümlerinin görme alanı gibi arka kutuptaki lokalize değişiklikleri saptayabilecek olmasıdır. AKA ölçümlerinin en önemli dezavantajı literatürde bu ölçümlerin sonuçları ile ilgili veri olmamasıdır. AKA'nın diğer ölçüm modları ile uyumlu sonuçlar vermesi, tekrarlanabilirlik ve üretilebilirliğinin yüksek olması durumunda, görme alanı testi ile korelasyonunun tesbiti için yapılacak çalışmalar özellikle glokom olgularının tanı ve takibinde AKA ölçüm modunun önemini ortaya koyacaktır.

Ambliyop gözlerde OKT cihazıyla gerek maküla kalınlığı, gerekse retina sinir lifi tabakası (RSLT) ölçümlerinin yapıldığı çalışmalar mevcuttur.²⁻⁴ Ancak, literatürde AKA modu ile alınan ölçüm sonuçları ile ilgili yayına rastlamadık. Bu çalışmadaki amacımız tek taraflı anizometropik ambliyopisi olan pediyatrik yaş grubundaki olgularda, AKA ve maküla kalınlığı ölçüm modları ile olguların maküla kalınlığını saptamak ve yeni geliştirilen AKA modu ile standartlaşmış olan maküla kalınlığı ölçüm modunun sağlam ve ambliyop gözlerdeki sonuçlarını değerlendirmektir.

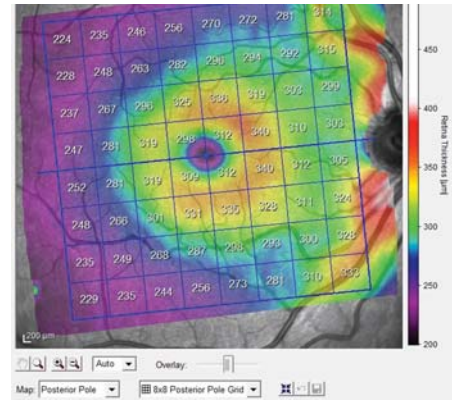
Gereç ve Yöntem

Bu prospektif çalışmaya Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Pediyatrik Oftalmoloji ve Şaşılık Polikliniği'ne Ağustos 2011-Temmuz 2012 tarihleri arasında başvuran ve tek taraflı anizometropik ambliyopi tespit edilen, yaş ortalaması $11,14 \pm 3,54$ olan (6-17 yaşları arası), 37 hastanın (14 erkek, 23 kadın), 74 gözü dahil edildi. Hastalara ve ebeveynlerine çalışma ile ilgili bilgi verilerek ebeveynlerinden yazılı onamlar alındı. Çalışma Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak ve Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alınarak gerçekleştirildi.

Hastaların sağlam gözlerindeki düzeltilmiş en iyi görme keskinliği Snellen eşeline göre 0,9 ve üzeri, ambliyop gözlerindeki görme keskinliği 0,2 ile 0,7 arasında değişiyordu. Çalışmaya herhangi bir göz cerrahisi geçirmemiş, orta düzeyde tek taraflı anizometropik ambliyopi dışında glokom ve üveit gibi kronik göz rahatsızlığı bulunmayan hastalar dahil edildi. Çalışmaya sferik refraksiyon değerleri 5 diyoptri, silindirik refraksiyon değerleri 3 diyoptrinin üzerinde olan olgular dahil edilmedi.

Hastaların ön ve arka segment biyomikroskopik muayenesi, sikloplejik otorefraktometre ve düzeltilmiş en iyi görme keskinliğinin belirlenmesini de içeren göz muayenesi yapıldı.

Hastaların OKT çekimleri sikloplejisiz olarak yapıldı. OKT çekimleri aynı deneyimli hekim tarafından tek seansta gerçekleştirildi. Ölçüm güvenilirliğini sağlamak amacıyla görüntü kalitesini belirten değer 20'nin üzerinde olan ölçümler çalışmaya dahil edildi. Hastalara öncelikle rastgele sırayla AKA ve maküla kalınlığı ölçüm modlarında OKT çekimleri yapıldı. OKT çekimleri 5,3 yazılımı yüklü Spectralis OKT cihazı (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Almanya) ile maküla kalınlığı cihazda bulunan hızlı çekim modu formatı değiştirilmeksizin yapıldı [20°x20° boyutlarında, yüksek hızlı, ortalaması alınan imaj sayısı (ART) değeri 9 ve tarama aralığı 240 µm olan toplam 25 kesit]. AKA ölçümleri de cihazdaki format değiştirilmeksizin yapıldı [30°x25° boyutlarında, yüksek hızlı, ART değeri 9 ve tarama aralığı 120 µm olan toplam 61 kesit] (Resim 1).

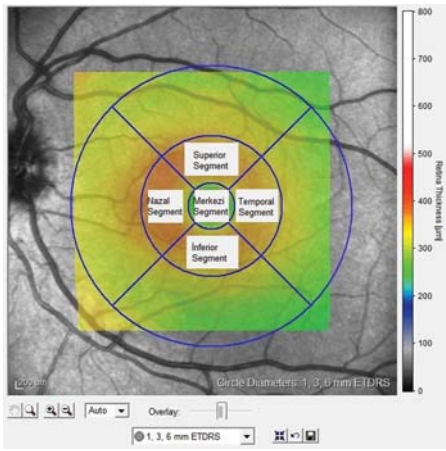


Resim 1. Optik koherens tomografi cihazı ile yapılan arka kutup analizi segmentasyonu (8x8)

Santral maküla kalınlığı için hem AKA hem de maküla kalınlığı ölçüm modunda elde edilen 1 mm çaplı santral maküla segmenti ölçümünün ve 3 mm çaplı maküla santralini çevreleyen alanının superior, inferior, temporal ve nazal segmentlerinin ölçüm sonuçları değerlendirildi (Resim 2). Maküla kalınlığı ölçüm modunda 6 mm çaplı dairedeki segmentler tam olarak değerlendirilmediği için bu segmentler çalışmaya dahil edilmedi.

Sonuçların değerlendirilmesi her iki çekim modu için de daire merkezi foveanın en ince yeri olacak şekilde manuel olarak düzeltildikten sonra yapıldı.

Sonuçların istatistiksel analizi SPSS for Windows 17.0 programı ile yapıldı. Sonuçlar ortalama±standart sapma olarak verildi. Sağlam ve ambliyop gözlerde AKA ve maküla kalınlığı



Resim 2. Optik koherens tomografi cihazı ile elde edilen dairesel maküla kalınlığı haritası. Küçük dairenin çapı 1 mm, ortadaki dairenin çapı 3 mm ve büyük dairenin çapı 6 mm'dir

ölçüm modu sonuçlarının karşılaştırılması eşleştirilmiş örneklem t-testiyle, ambliyop ve sağlam gözlerin retina kalınlıkları arasındaki farkın araştırılması bağımsız örneklem t-testi ile değerlendirildi.

Sonuçlar

Maküla kalınlıklarının dağılımının normal ve homojen olduğu sırasıyla tek örneklem Kolmogorov Smirnov testi ve değişkenlerin homojenite testi ile saptandı (p değeri tüm ölçek değişkenler için sırasıyla 0,51 ve 0,25'in üzerindeydi) ve parametrik testler kullanıldı (eşleştirilmiş örneklem t- testi ve bağımsız örneklem t-testi).

Anizometropik ambliyopi bulunan gözlerin 16'sı (%43,2) sağ, 21'i (%56,8) sol göz idi. Anizometropik ambliyopi bulunan gözlerin beşinde (%13,51) basit hipermetropik astigmatizma, 15'inde (%40,54) bileşik hipermetropik astigmatizma ve 17'sinde (%45,95) basit hipermetropi mevcuttu. Sağlam ve ambliyop gözlerin sferik ekivalan ve logMAR olarak düzeltilmiş en iyi görme keskinliği düzeyleri tabloda verilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Sağlam ve ambliyop gözlerin sferik ekivalan ve düzeltilmiş en iyi görme keskinliği düzeyleri

	Sağlam göz	Ambliyop gözüm
Sferik ekivalan değeri±SD*	0,72±1,19	3,67±1,28
Sferik ekivalan değeri aralığı	-1,50D - +2,00D	+2, 0D - +6,00D
LogMAR olarak düzeltilmiş en iyi görme keskinliği±SD*	0,0±0,0	0,31±0,19
LogMAR olarak düzeltilmiş en iyi görme keskinliği aralığı	0,0	0,2-0,7

* SD: Standart sapma

Tablo 2. Sağlam ve anizometropik ambliyop gözlerin AKA* ve maküla kalınlığı ölçüm modu ile elde edilen maküla kalınlıkları değerleri

		AKA*		p***	Maküla Kalınlık Ölçüm Modu		
		Ortalama	SD**		Ortalama	SD**	p***
Maküla merkezi	Sağlam	266,05	15,25	0,72	266,05	15,25	0,85
	Ambliyop	267,32	15,11		265,38	16,00	
Maküla superior	Sağlam	345,27	13,93	0,31	347,43	12,78	0,82
	Ambliyop	348,38	12,01		346,73	13,04	
Maküla inferior	Sağlam	342,62	12,62	0,75	343,81	13,63	0,71
	Ambliyop	343,57	12,67		342,62	13,79	
Maküla temporal	Sağlam	331,30	13,65	0,53	333,89	13,92	0,48
	Ambliyop	333,24	12,98		331,59	13,81	
Maküla nazal	Sağlam	345,92	12,65	0,71	346,51	14,08	0,24
	Ambliyop	347,03	12,98		341,70	20,50	

* AKA: Arka kutup analizi

** SD: Standart sapma

*** Bağımsız örneklem t-testi p değeri

Sağlam ve ambliyop gözler için AKA ve maküla kalınlığı ölçüm modunda elde edilen değerler Tablo 2'de verilmiştir. AKA ve maküla kalınlığı ölçüm modunda elde edilen segment kalınlıkları değerlendirildiğinde sağlam ve ambliyop gözlerin değerlendirilen segment kalınlıkları arasında anlamlı fark saptanmadı (Tablo 2). AKA ve maküla kalınlığı ölçüm modunda her iki gözde de bu iki farklı ölçüm modu ile elde edilen değerler karşılaştırıldığında, sağlam gözlerin temporal segmenti hariç ($p=0,04$) diğer segmentlerde iki ölçüm modu arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı (Tablo 3).

Tartışma

Ambliyop ve sağlam gözlerin retina kalınlıklarının değerlendirildiği çalışmalarda farklı sonuçlar rapor edilmiştir. Tek taraflı anizometropik ambliyopisi olan olgularda, maküla ve RSLT kalınlıklarının her iki gözde anlamlı farklılık göstermediği, ancak şaşılığa bağlı tek taraflı ambliyopisi olan olgularda maküla kalınlığının ambliyop gözlerde daha ince olduğu bildirilmiştir.⁵ Bir başka çalışmada ise, tek taraflı ambliyopisi olan olgularda RSLT kalınlıkları arasında fark saptanmazken, maküla kalınlıklarının ambliyop gözlerde daha kalın olduğu bildirilmiştir.⁶ Bir diğer çalışmada ise, tek taraflı ambliyopisi olan olgularda hem şaşılık ambliyopisi, hem de anizometropik ambliyopisi olanlarda maküla kalınlığı ambliyop gözlerde daha kalın saptanırken, RSLT kalınlıkları arasında fark olmadığı saptanmıştır.³ Yoon ve ark.⁷ da, tek taraflı anizometropik ambliyopisi olan olgularda sağlam ve ambliyop gözlerde maküla kalınlıkları arasında fark olmadığını, RSLT kalınlığının ise ambliyop gözlerde daha kalın olduğunu rapor etmişlerdir. Tek taraflı şaşılık ambliyopisi olan yetişkin yaş grubu hastaların dahil edildiği bir çalışmada, sağlam ve ambliyop gözlerin maküla ve RSLT kalınlıkları arasında fark saptanmamıştır.⁸ Dickmann ve ark.⁹ anizometropik ambliyopisi ve şaşılık ambliyopisi olan iki ayrı grupta yaptıkları çalışmada, sağlam ve ambliyop gözlerin maküla ve RSLT kalınlıkları

arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamıza tek taraflı anizometropik ambliyop olgular dahil edilerek, olguların sadece maküla kalınlıkları iki farklı ölçüm modu ile değerlendirildi. Çalışmada kullandığımız AKA ve maküla kalınlığı ölçüm modu ile alınan sonuçlar değerlendirildiğinde, sağlam gözlerde temporal segment hariç diğer segmentlerde iki ölçüm modu arasında fark saptanmadı. Ayrıca sağlam ve ambliyop gözlerin maküla kalınlıkları arasında farklılık izlenmedi.

OKT çekimlerinin tekrarlanabilirliğini ve üretilebilirliğini etkileyen pek çok faktör mevcuttur. Bunlar arasında hastanın kooperasyonu, fiksasyonu ve refraksiyon değeri sayılabilir.¹⁰ Ayrıca, farklı marka ve model OKT cihazları ile elde edilen retina kalınlığı değerleri cihazlarda kullanılan ölçüm algoritmalarının değişik olması nedeniyle birbirlerinin yerine kullanılamayacağı, ancak aynı cihazla alınan ölçümlerin tekrarlanabilirlik ve üretilebilirliğinin oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir.¹⁰ Cihazlara ait faktörlerin yanı sıra hastalara ait özellikler de OKT sonuçlarını etkileyebilir. Görme düzeyi düştükçe olguların fiksasyonu zorlaşacağından çekim kalitesi düşer ve olguların takibi için kullanılacak OKT sonuçlarının güvenilirliği azalır. Farklı görüntüleme modlarında görüntü alınan alan büyüklüğü ve kesit sayısının farklı olması nedeniyle ölçüm süresi değişir ve çocuk olgular gibi uzun süreli koöpe olamayabilecek gruplarda elde edilecek sonuçların farklı olabileceği düşünülebilir. Çalışmamızda kullandığımız ölçüm modlarının en önemli benzerliği ART değerlerinin dokuz olması ve iç fiksasyon hedefi kullanılarak çekimlerin yapılmasıdır. Bunların dışında bu modlar arasında belirgin farklılıklar mevcuttur. AKA; gerek çekimlerde alınan kesit sayısının fazlalığı, gerekse değerlendirilen alanın genişliği nedeniyle daha uzun sürmektedir. Çekim süreleri arasındaki belirgin farka rağmen her iki çekim modunda da benzer sonuçlar almamız yeni nesil FD-OKT cihazlarının çocuk yaş grubu orta düzeyde ambliyopisi olan gözlerde de güvenle kullanılabileceğini göstermektedir.

Çalışmamızda, tüm segmentlerin retina kalınlıkları değerlendirildiğinde; istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, AKA çekim modunda ambliyop gözlerin, maküla kalınlığı ölçüm modunda ise sağlam gözlerin retina kalınlığı daha fazlaydı. Bu fark düşük düzeylerde olsa da, tüm segmentlerde izlenmesinin ilginç olduğunu düşünmekteyiz. Ancak, elimizdeki verilerle bu konuda yorum yapamıyoruz. Bu durumun aydınlatılması için daha geniş kapsamlı ek çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda elde edilen veriler ışığında, çocuk yaş grubunda orta derecede görme azlığı bulunan gözlerde maküla kalınlığı ölçümlerinin farklı modlarda benzer sonuçlar verdiğini saptadık. Anizometropik ambliyopisi bulunan olguların görme keskinliği, şaşılık ambliyopisi bulunan olgulara göre daha iyi korunmuştur.¹¹ Çalışmamızda ambliyop gözlerde farklı modlardaki OKT çekim sonuçlarının benzer olmasının bir nedeni de görme düzeyinin olguların 27'sinde (%72,97) 0,5 ve üzeri gibi fiksasyonu iyi olabilecek düzeylerde olmasından

Tablo 3. Sağlam ve anizometropik ambliyop gözlerin AKA ve maküla kalınlığı ölçüm modu ile elde edilen maküla kalınlıkları değerlerinin eşleştirilmiş örneklem t-testi p değerleri

AKA ve maküla kalınlığı ölçüm modunda değerlendirilen segment	Göz	p*
Maküla merkezi segment	Sağlam	1,0
	Ambliyop	0,27
Maküla superior segment	Sağlam	0,16
	Ambliyop	0,34
Maküla inferior segment	Sağlam	0,23
	Ambliyop	0,56
Maküla temporal segment	Sağlam	0,04
	Ambliyop	0,36
Maküla nazal segment	Sağlam	0,59
	Ambliyop	0,10

* Eşleştirilmiş örneklem t-testi p değeri

kaynaklanabileceğini düşünüyoruz. Bu nedenle şaşılık ambliyopisi olan veya görme düzeyi daha düşük olgularda sonuçlar farklı çıkabilir.

Sonuç olarak, tek taraflı orta düzeyde anizometropik ambliyopisi olan çocuklarda farklı modlarda ölçülen maküla kalınlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. AKA ve maküla kalınlığı ölçüm modları ölçümleri sağlam gözlerde temporal segment dışında benzer sonuçlar vermektedir.

Kaynaklar

1. Kanski JJ, Bowling B, Nischal KK, Pearson A. Clinical ophthalmology a systematic approach. 7th edition. Elsevier/Saunders, Edinburgh. 2011:745-6.
2. Yazıcı AT, Bozkurt E, Kara N, Taş M, Akagündüz U, Yılmaz ÖF. Ambliyop ve ambliyop olmayan gözlerde retina sinir lifi kalınlığı. Turk J Ophthalmol. 2010;40:89-92.
3. Soyugelen G, Onursever N, Bostancı Ceran B, Can İ. Strabismik ve anizometropik ambliyop olgularda maküla kalınlığı ve retina sinir lifi tabakasının optik koherens tomografi ile değerlendirilmesi. Turk J Ophthalmol. 2011;41:318-24.
4. Repka MX, Kraker RT, Tamkins SM, et al. Retinal nerve fiber layer thickness in amblyopic eyes. Am J Ophthalmol. 2009;148:143-7.
5. Dickmann A, Petroni S, Salerni A, Dell'Omo R, Balestrazzi E. Unilateral amblyopia: An optical coherence tomography study. J AAPOS. 2009;13:148-50.
6. Huynh SC, Samarawickrama C, Wang XY, et al. Macular and nerve fiber layer thickness in amblyopia: the Sydney Childhood Eye Study. Ophthalmology. 2009;116:1604-9.
7. 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;19:62-7.
8. Walker RA, Rubab S, Voll ARL, Erraguntla V, Murphy PH. Macular and peripapillary retinal nerve fibre layer thickness in adults with amblyopia. Can J Ophthalmol. 2011;46:425-7.
9. Dickmann A, Petroni S, Perrotta V, et al. Measurement of retinal nerve fiber layer thickness, macular thickness, and foveal volume in amblyopic eyes using spectral-domain optical coherence tomography. J AAPOS. 2012;16:86-8.
10. Sung KR, Kim DY, Park SB, Kook MS. Comparison of retinal nerve fiber layer thickness measured by Cirrus HD and Stratus optical coherence tomography. Ophthalmology. 2009;116:1264-70, 70 e1.
11. Çalık G, Kayman Güveli A, Acar S. Anizometropik ambliyopi ve şaşılık ambliyopisinde füzyon ve stereopsis. Türkiye Klinikleri J Ophthalmol. 2004;5:307-11.