

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

ANİZOMETROPİK AMBLİYOP OLGULARDA RETİNA SİNİR
LİFİ TABAKASININ OPTİK KOHERANS TOMOGRAFİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Eren EKİCİ

TEMMUZ 2014

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

ANİZOMETROPİK AMBLİYOP OLGULARDA RETİNA SİNİR
LİFİ TABAKASININ OPTİK KOHERANS TOMOGRAFİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Eren EKİCİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Gürsoy ALAGÖZ

TEMMUZ 2014

BEYAN

Bu çalışma T.C. Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan/..../..... tarihinde onay olarak hazırlanmıştır. Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tarih:/..../.....

Adı-Soyadı

İmza

ONAY

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık Programı çerçevesinde ve Prof. Dr. Gürsoy ALAGÖZ danışmanlığında uzmanlık öğrencisi Dr. Eren EKİCİ tarafından tez başlığı “Anizometropik ambliyop olgularda retina sinir lifi tabakasının optik koherens tomografi ile değerlendirilmesi” olarak teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı .../.../.....tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından “Yüksek Lisans/Doktora Tezi” olarak kabul edilmiştir.

İmza

Unvanı Adı Soyadı

JÜRİ BAŞKANI

İmza

Unvanı Adı Soyadı

ÜYE

İmza

Unvanı Adı

ÜYE

İmza

Unvanı Adı Soyadı

ÜYE

İmza

Unvanı Adı Soyadı

ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.....

Dekan

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
SUMMARY	v
KISALTMALAR	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1.Ambliyopi	2
2.1.1. Tanım	2
2.1.2. Prevalans	2
2.1.3. Ambliyopi Taraması	3
2.1.4. Ambliyopinın Sınıflandırılması	3
2.1.4.1.Strabismik ambliyopi (Şaşılık ambliyopisi)	4
2.1.4.2.Anizometropik ambliyopi	4
2.1.4.3.Vizüel deprivasyon ambliyopisi	6
2.1.4.4.İdiopatik ambliyopi	6
2.1.4.5.Organik ambliyopi.....	6
2.1.5. Ambliyopinın Fizyopatogenezi ve Ambliyopide Görülen Histopatolojik Değişiklikler.....	7
2.1.5.1.Göz ve Görme Sisteminin Gelişimi	7
2.1.5.2.Ambliyopinın Fizyopatogenezi ve Histopatolojisi	8
2.1.6. Ambliyopinın Kliniği.....	11
2.1.7. Ambliyopinın Tedavisi	155
2.1.8. Ambliyopide Elektrofizyolojik Testler	17
2.1.8.1.Elektroretinografi (ERG).....	17
2.1.8.2.Elektrookülografi (EOG).....	18
2.1.8.3.Görsel uyarılmış potansiyel (VEP).....	18
2.2.Retina Sinir Lifi Tabakası	18
2.2.1. Anatomi	18
2.2.1. Retina Sinir Lifi Tabakası Analiz Teknikleri.....	20

2.2.1.1.Fundus muayenesi	20
2.2.1.2.Fundus fotoğrafisi	20
2.2.1.3.Retina kontur analizi	211
2.2.1.4.Sinir lifi analizatörü (NFA).....	211
2.2.1.5.Optik koherans tomografi (OKT).....	222
2.2.1.5.1.OKT ile RSLT kalınlığının ölçülmesi	244
2.2.1.5.2.RSLT kalınlığının değerlendirildiği OKT çıktıları	255
2.2.1.5.3.OKT'nin avantajları	266
2.2.1.5.4.OKT'nin dezavantajları.....	266
2.2.1.5.5.OKT'nin doğruluk ve çözünürlüğü	266
2.2.1.5.6.OKT ölçümlerinin tekrarlanabilirliği	27
2.2.1.5.7.OKT'nin duyarlılık ve özgünlüğü	277
2.2.1.5.8.OKT'nin diğer kullanım alanları.....	277
3. GEREÇ VE YÖNTEM	288
4. BULGULAR	30
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	333
KAYNAKLAR	38
ÖZGEÇMİŞ	46

TEŞEKKÜR

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakóltesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği'nde uzmanlık eğitim sürem içinde bilgi, fikir ve tecrübelerinden faydalandığım Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Gürsoy ALAGÖZ'e, tezimin son halini almasında büyük emeği geçen Op. Dr. Burçin ÇAKIR'a, Op. Dr. Ali Altan Ertan BOZ'a ve kliniğimizin uzmanlarına, asistan arkadaşlarıma, kliniğimiz hemşire ve personeline, ayrıca bana desteğini sürekli hissettiren aileme teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Eren EKİCİ

ÖZET

Anizometropik Ambliyop Olgularda Retina Sinir Lifi Tabakasının Optik Koherans Tomografi ile Değerlendirilmesi

GİRİŞ VE AMAÇ: Anizometropik ambliyopisi olan olgularda optik koherans tomografi (OKT) cihazıyla retina sinir lifi tabakası (RSLT) ölçümlerinin değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM: Kliniğimizde izlenen 6-63 yaş arası 35 anizometropik ambliyopi olgusunun 70 gözünün OKT cihazıyla optik disk RSLT kalınlıkları ölçümü değerlendirildi. Tüm ölçümler aynı hekim tarafından yapıldı. Ambliyop ve sağlam gözlerin retina kalınlıkları arasındaki farkın araştırılması bağımsız örneklem t-testi ile değerlendirildi.

BULGULAR: RSLT kalınlıkları arasında; ambliyop ve sağlam gözler açısından anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,875$).

SONUÇ: Anizometropik ambliyopisi olan olgularda, RSLT ölçümleri anizometropik ambliyop ve sağlam gözlerde genel olarak benzerlik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ambliyopi, optik koherans tomografi, retina sinir lifi tabakası

SUMMARY

Evaluation of Retinal Nerve Fiber Layer Thickness Measurements Using Optical Coherence Tomography in Patients with Anisometropic Amblyopia

OBJECTIVE: To evaluate the retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness with anisometropic amblyopia using optical coherence tomography (OCT).

MATERIAL AND METHOD: This study included 70 eyes of 35 patients aging between 6- 63 with anisometropic amblyopia. RNFL thicknesses of optic disc were measured by using OCT and compared between fellow eyes. All OCT scans were performed by the same doctor. Statistical analyses of retinal thickness differences between the amblyopic and fellow eyes were determined by using the independent samples t-test.

RESULTS: There was no statistically significant difference between the RNFL thickness of the anisometropic and normal eyes ($p=0,875$).

CONCLUSION: RNFL thickness measurements was similar in amblyopic and fellow eyes of patients with anisometropic amblyopia.

Keywords: Amblyopia, optical coherence tomography, retinal nerve fiber layer

KISALTMALAR

c/d	: Optik sinir başının ekskavasyon miktarı
EİDGK	: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği
EOG	: Elektrookülografi
ERG	: Elektroretinografi
FFA	: Fundus floresein anjiyografi
fMRG	: Fonksiyonel magnetik rezonans görüntüleme
HRT	: Heidelberg Retina Tomografisi
Iavg	: İnférieur avarage
Imax	: İnférieur maksimum
Imax / Smax	: İnférieur maksimum / süperior maksimum
NFA	: Sinir Lifi Analizatörü
OKT	: Optik Koherans Tomografi
OSB	: Optik sinir başı
RSLT	: Retina sinir lifi tabakası
Savg	: Süperior avarage
SLO	: Tarayıcı Laser Oftalmoskop
Smax	: Süperior maksimum
Smax / İmax	: Süperior maksimum / inferior maksimum
SPSS	: Statistical Package for Social Science
Top SS	: Topografik Tarayıcı Sistem
VEP	: Görsel uyarılmış potansiyeller
USG	: Ultrasonografi

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Anizometropik ambliyopik olguların yaşa göre dağılımı.....	31
Tablo 2. Grupların cinsiyete göre dağılımı.....	31
Tablo 3. Ambliyopik gözlerin anizometri türüne göre dağılımı.....	31
Tablo4. Olguların ambliyopik gözlerinin sağ ve sol göz olarak dağılımı.....	31
Tablo5. Ambliyopik ve sağlam göz ortalama RSLT kalınlığı değerlerinin kıyaslanması.....	32
Tablo 6. Ortalama RSLT kalınlığı değerlerinin dört kadranda kıyaslanması.....	32
Tablo7. Ambliyopik ve sağlam göz ortalama EDGK değerlerinin kıyaslanması.....	32

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.Retina sinir lifi tabakasının normal anatomisi.....	18
Şekil 2.OKT şematik yapısı.....	22
Şekil 3.OKT’de gri skala.....	23
Şekil 4.OKT’de renkli skala.....	24

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Toplumların gelişip ilerlemesi ile bireylerin görsel yeterliliklerinin önemini anlamaları, ambliyopi sonucu ortaya çıkan görme azlığını önemli bir sosyoekonomik problem haline getirmiştir.

Ambliyopi, yalnızca bir göz problemi olmayıp aynı zamanda görsel gelişimin duyarlı periyodu boyunca anormal görsel uyarılar sonucu oluşan bir beyin hasarı olarak da değerlendirilebilir. Fonksiyonel magnetik rezonans görüntüleme (fMRG) ile yapılan çalışmalarda, ambliyop gözden uyarı alan striate ve prestriate kortekste anormal nörofizyolojik aktivitelerin varlığı gösterilmiştir (von Noorden 2002, Miki et al. 2003, Hess et al. 2009). Von Noorden ve ark.'nın (1983) anizotropik ambliyopisi ve şaşılık ambliyopisi olan olgular üzerinde yaptığı otopsi çalışmalarında, lateral genikülat nükleus hücrelerinde küçülme ve sayısında azalma saptanmıştır (von Noorden et al. 1983, von Noorden 2002). Yine Headon ve ark. (1973) ile Crawford ve ark.'nın (1993) yapmış olduğu çalışmalar da dahil benzer birçok çalışma ile ambliyopide yapısal bir değişiklik olabileceği üzerinde durulmuştur. Biz de retina sinir lifi kalınlığını niceliksel olarak değerlendiren optik koherans tomografi (OKT) kullanarak ambliyopiye bağlı retinada ikincil bir değişikliğin olup olmadığını değerlendirdik.

Bu tezin amacı, anizotropik ambliyop hastaların ambliyop gözleri ile diğer gözlerinin retina sinir lifi tabakası (RSLT) kalınlığının OKT ile ölçülerek, aralarında fark olup olmadığının ortaya konulmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. AMBLİYOPİ

2.1.1. Tanım

Ambliyopi; görme yetisinin gelişimi sürecinde, gözde veya görme yollarında bilinen bir patoloji olmaksızın, gözlerden birinde veya ikisinde, belirgin vizüel deprivasyon ya da anormal binoküler etkileşim sonucu ortaya çıkan, en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin azaldığı ve snellen eşeline göre 2 sıra ya da daha fazla görme keskinliği farkının olduğu bir durumdur. Ambliyopi nedenleri; strabismus, anizometri, oküler ortam opasiteleri, ptozis, düzeltilmemiş yüksek refraktif hatalar ve uygunsuz kapama tedavileri olarak sayılabilir (von Noorden 2002).

Von Noorden ambliyopiyi, fizik muayenede herhangi bir organik nedenin tespit edilemediği; görsel yoksunluk veya anormal binoküler etkileşim sonucunda oluşan; uygun olgularda bazı tedavi yöntemleriyle geri döndürülebilen tek veya iki taraflı görme keskinliğindeki azalma olarak tanımlar (von Noorden 1985a, 1990).

2.1.2. Prevalans

Ambliyopinin toplumun genelindeki görülme sıklığını tahmin etmek güç olmakla birlikte; askerler, öğrenciler gibi kısıtlı topluluklar üzerinde yapılan çalışmalarda tüm toplumdaki sıklığı yaklaşık olarak tahmin edilmeye çalışılmıştır. Evens ve Kuypers 'in yapmış olduğu bir çalışmada ambliyopi sıklığı askerlerde % 1.8 olarak saptanmıştır. Friedman ve ark'nın okul çağı çocukları üzerinde yapmış olduğu geniş kapsamlı bir çalışmada ambliyopi sıklığı % 0.5 bulunmuştur. Yine yapılan çalışmalarda ambliyopi sıklığı askerlerde % 1.0 - 3.2; anaokulu ve okula giden öğrencilerde %0.5-3.5, göz problemleri olan hastalar arasında %4.0-5.3 olarak bulunmuştur (von Noorden 2002). Türkiye'de güneydoğu anadolu bölgesinde, 6-14 yaş arası 21.062 okul çağı çocuğu üzerinde yapılan çalışmalarda, ambliyopi prevalansı % 2.6 bulunmuş; etiyolojik en sık neden olarak anizometri saptanmıştır (Caca et al, 2013).

Sachsenweger'in çalışmalarına göre 45 yaş altı görme azlığı nedenlerine bakıldığında görme azlığının nedeni olarak ambliyopi, tüm travma ve diğer oküler hastalıkların önüne geçmektedir (von Noorden 2002). Down sendromlularında (% 22) ve düşük doğum ağırlığı olanlarda (% 15.9) ambliyopi daha sık görülmektedir (Tsiaras et al. 1999, O'connor et al. 2002).

2.1.3. Ambliyopi Taraması

Zamanında ve uygun tedaviyle ambliyopiye bağlı oluşabilecek görme kayıplarının neredeyse tamamı engellenebilir ya da meydana gelen görme kayıpları geri kazanılabilir. Toplum tarama programlarıyla ambliyopinin erken dönemde yakalanıp tedavi edilmesi amaçlanmaktadır (von Noorden 2002, F 2001). Ambliyopinin kişinin, iş ve okul ortamında, arkadaşlık ilişkilerinde oldukça önemli etkileri olması nedeniyle, erken dönemde taranarak tespit edilmesi ve uygun şekilde tedavisinin yapılması çok önemlidir (Packwood et al, 1999). Yine bebeklerde ambliyojenik faktörlerin ve ambliyopinin uygun şekilde taranıp tedavi edilmesiyle çocuklarda görülen ambliyopi prevalansı ve ağırlığı etkili bir şekilde azaltılabilir (Eibschitz-Tsimhoni et al, 2000).

Schalij-Delfos ve ark.'nın (2000) yapmış olduğu bir çalışmada otuz ikinci haftadan önce doğan prematüre bebeklerde; şaşılık, ambliyopi ve refraktif hata görülme olasılığının daha yüksek olduğu tespit edilmiş ,bu nedenle doğum sonrası 30 aylık periyotta daha sıkı oftalmolojik takip önerilmiştir.

2.1.4. Ambliyopinin Sınıflandırılması

Von Noorden'in ileri sürdüğü ambliyopi sınıflaması şöyledir ;

1. Strabismik ambliyopi
2. Anizometropik ambliyopi
3. Vizüel deprivasyon ambliyopisi
4. İdiopatik ambliyopi
5. Organik ambliyopi(von Noorden 2002).

Burian'in ambliyopi sınıflandırması ise,

- 1.Fonksiyonel (görme kaybının geri döndürülebilir formu) ve

2.Organik (görme kaybının geri dönme olasılığı düşük olan formu)(von Noorden 2002).

2.1.4.1. Strabismik ambliyopi

Şaşılık ile birlikte olan ambliyopi türüdür. Şaşılık sıklığı ülkemizde ve yurt dışında yapılan birçok çalışmada ortalama % 2 olarak belirtilmiştir (İlhan ve ark, 1997). Strabismik ambliyopinin patogenezinde, kayan gözdeki sürekli monoküler supresyon sorumlu tutulmuştur. Gözler arasında alternan fiksasyon varsa ambliyopi gelişme olasılığı düşüktür. Nitekim gözün görsel gelişiminin, kullanım dışı kalması nedeniyle durmuş olduğu kabul etmektedir (von Noorden 2002). Bunun yanı sıra, strabismik ambliyopide, hastalığın başlama yaşından çok hastalığın süresinin daha önemli olduğu belirtilmektedir (von Noorden 2002).

Kayması olan çocuklarda fiksasyon tercihinin gelişimi en sık 1 yaşında olmaktadır (9 ay ile 2 yaş arasında değişmektedir), fakat 8-9 yaşına kadar da oluşma olasılığı vardır (GR 1996).

2.1.4.2. Anizometropik ambliyopi

Anizometri iki göz arasında 2 dioptri ve üzeri sferik fark veya 1 dioptri ve üzeri silindirik fark olması olarak tanımlanabilir (Lennerstrand and Rydberg 1996). Anizometropik ambliyopi ise iki göz arasındaki kırma kusurunun farklı olması nedeniyle gelişen ambliyopidir (GR 1996).

Fizyopatolojisi ele alındığında; yüksek kırma kusuruna bağlı olarak anizometropik gözden kaynaklanan bulanık görüntü ile diğer gözden kaynaklanan net görüntü vizüel kortekste birleştirilemez ve bulanık görüntü vizüel kortekste aktif olarak suprese edilir (von Noorden 2002). Kontrast duyarlılıklar açısından değerlendirildiğinde ; Sireteanu'nun yaptığı bir çalışmada anizometropik ambliyopide kontrast duyarlılıkta periferik retinayı da içine alan genel bir azalma saptanmıştır (Sireteanu and Fronius 1989).

Anizotropinin optik olarak düzeltilmesinin yol açabileceği anizokoni de, bir başka ambliyojenik faktör olarak karşımıza çıkar. Farklı büyüklükteki retinal görüntüler füzyon için engel teşkil ederler (von Noorden 2002).

Refraktif kusurun çeşidi de ambliyopi gelişiminde önemlidir. Örneğin hipermetropik gözlerden, daha ametrop olan gözün retinası; imajı asla bütünüyle açık olarak ayırt edemez. Daha iyi gören gözün foveası ise ayrıntıları açık olarak ayırt eder. Eşit olmayan miyopide ise; daha miyopik göz yakın çalışmalarda, daha az miyopik göz uzakta kullanılmaktadır. Eğer miyopi yüksek değilse, her iki retina da uygun uyarı alır ve ambliyopi oluşmaz (Brooks et al, 1996).

Düzeltilmemiş hipermetropik anizometropide ambliyopi gelişimi çok sıktır. Akomodasyon iki göz arasında eşit miktarda ve eş zamanlı gerçekleştiği için hipermetropinin fazla olduğu tarafta görme kronik olarak bulanık olacak ve ambliyopi gelişecektir (Lennerstrand and Rydberg 1996). Weakley (2001)'in yaptığı bir çalışmada, 1 dioptri üzeri sferik hipermetropik anizometri ve 2 dioptri üzeri sferik miyopik anizotropisi olanlarda ambliyopi riskinin arttığı ve binoküler fonksiyonlarının azaldığı görülmüştür.

Cobb ve ark. (2002)'na göre anizometropik ambliyopinin ortaya çıkış zamanının tedavi sonucunda elde edilen görme keskinliğinin üzerine etkisi yokken, refraktif kusur miktarı ve anizometri derecesi etkilidir. Tedavi sonrasında özellikle 1.5 dioptri üzeri olan anizohipermetropların % 75'inde görme azalması olmaktadır. Bu nedenle bu grup hastaların tedavi sonrası dikkatli takip edilmeleri önerilmektedir (Levartovsky et al, 1998).

Ametropik ambliyopi ise ; refraktif kusurun düzeltilmediği, çift taraflı +5 dioptri ve üzeri hipermetropisi ile -10 dioptri ve üzeri miyopisi olan çocuklarda ortaya çıkan ambliyopi türüdür (Bengisu 1998). Moseley ve arkadaşlarının yaptıkları pilot çalışmada; gözlükle vizyonlarının arttığı ancak gözlüğe ek olarak uygulanan kapama tedavisinin, ambliyopinin düzelmesinde herhangi bir ek fayda sağlamadığı görülmüştür. Bu nedenle bu hasta grubunda kapama tedavisine yönelik yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu kanısına varılmıştır (Moseley et al, 1997).

Meridyonel ambliyopi; tek ya da iki taraflı düzeltilmemiş yüksek astigmatizmaya bağlı olarak gelişir (Kanski 1999). 3-5 yaş grubundaki astigmatizmaların uygun refraksiyonla düzeltilmesinin ilerde ambliyopi gelişimini önlediği gösterilmiştir (Dobson et al, 2003). Somer ve ark. (2002), çalışmalarında; kurala aykırı miyopik ya

da hipermetropik astigmatizması olanlarda, kurala uygun astigmatizmaya kıyasla tedaviye yanıtın daha kötü olduğunu göstermişlerdir.

2.1.4.3. Vizüel deprivasyon ambliyopisi

Uyaran yoksunluğuna bağlı görme mahrumiyeti sonucu ortaya çıkan ambliyopi türüdür. Yoksunluk ambliyopisi nedenleri arasında 6-7 yaşlarından önce meydana gelmiş tek taraflı ptozis, korneal opasiteler, konjenital ya da travmatik kataraktlar, cerrahi olarak kapakların sütürasyonu ve blefarospazm sayılabilir (Bengisu 1998). Uzun süreli kapama tedavisi ya da tek taraflı atropinizasyon tedavileri sonrası sağlam gözlerde deprivasyon ambliyopisi de gelişebilmektedir (F 2001).

Çocuklarda, önemli monoküler konjenital lens opasiteleri (aksiyel çapı > 3.0 mm) giderilmeli ve optik düzeltme mümkün olan en kısa sürede (ilk birkaç hafta) yapılmalıdır. Binoküler benzer opasiteler ise ilk 6 hafta içerisinde giderilmelidir (GR 1996).

2.1.4.4. İdiopatik ambliyopi

Nadir görülen ve çok ilginç olan bu ambliyopi tipi; strabismus, yanlış düzeltilmiş refraktif kusur veya görme yoksunluğu anomalisi gibi ambliyojenik faktör ve durumların yokluğunda gözlemlenir. Diğer ambliyopi tiplerinde olduğu gibi kapama tedavisi ile görme keskinliğinde artış gözlenir fakat tedavi sona erdirildiğinde görme keskinliği yeniden azalmaktadır. Bu hastalarda ambliyopik gözde foveal süpresyon olduğu gösterilmiştir. Sorumlu tutulan mekanizma bebeklik döneminde bifoveal fiksasyonu engelleyen geçici anizometri veya yüksek astigmatizma gibi durumlardır. Bunlar hayatın ilerleyen dönemlerinde kaybolsalar bile, buldukları gözde ambliyopi devam etmektedir (von Noorden 1985b, 1990).

2.1.4.5. Organik ambliyopi

Bir çeşit deprivasyon ambliyopisi olup; belirgin bir organik patoloji ya da ambliyojenik faktör olmaksızın ortaya çıkmış görme keskinliği azalması söz konusudur. Görme keskinliği azalmış gözde suboftalmolojik morfolojik değişikliklerin var olabileceği düşünülmektedir. Klinik olarak yeterli ambliyopi

tedavisi yapıldığı halde görme keskinliği belirli bir düzeyin üzerine çıkmıyor ise organik ambliyopinin varlığından şüphelenilmelidir.

Bu ambliyopi tipinde tedaviyle düzelebilen (reversible, fonksiyonel, relatif ambliyopi) ve tedaviyle düzelemeyen (irreversible, organik) ambliyopinin birlikte olabileceği göz ardı edilmemelidir. Enoch ve Hope (1973), infantil dönemde santral retinada olan ve geçen hemoraji gibi organik nedenlerin, retinal foveal reseptörlerin diziliminde bozukluğa neden olabileceğini; ve bu organik patolojinin geri dönüşü olmayan ambliyopiye neden olduğunu ileri sürmüş ise de başka çalışmalar bunu desteklememiştir. Daha sonra farklı zamanlarda ve birbirlerinden bağımsız yapılan çalışmalarda; neonatal foveal hemorajiler ile hayatın ileri dönemlerinde ortaya çıkan ambliyopi arasında ilişki gösterilememiştir (von Noorden 2002). Son zamanlarda, hayvan ve insan beyninde yapılan histolojik çalışmalar organik ambliyopi gelişiminde retinadan daha çok görme merkezinin sorumlu olduğunu göstermiştir. Yapılan birçok çalışmada da; strabismik ve anizometropik ambliyop insanlarda ve deneysel olarak oluşturulan hayvan ambliyoplarda LGN'de ve striate kortekste yapısal değişikliklerin olduğu gözlemlenmiştir (von Noorden et al. 1983, von Noorden and Crawford 1992, von Noorden, 2002).

2.1.5. Ambliyopinin Fizyopatogenezi ve Ambliyopide Görülen Histopatolojik Değişiklikler

2.1.5.1. Göz ve Görme Sisteminin Gelişimi

Yeni doğan bir bebekte gözün ön arka aksı yaklaşık 17,3 mm kadardır. Aksiyel uzunluk, 13 yaşına kadar büyüme gösterebilir (Eibschitz-Tsimhoni et al, 2000). Üç evrede incelenir, birinci evre olan hızlı postnatal büyüme evresi ilk 18 ayı kapsar ve 4,3 mm'lik büyüme gözlenir. İkinci evre olan infantil büyüme evresi 2 ile 5 yaşları arasını kapsar ve bu dönemde ortalama aks 1,1 mm kadar uzar (Aydın ve Akova 2001). Son evre olan jüvenil büyüme evresinde ise yaklaşık 1,3 mm kadar büyüyerek ortalama seviyesi olan 24 mm'ye ulaşır. Gözün aksındaki 1 mm'lik değişimin refraksiyona 3.00 diyoptri (D) bir etkisi söz konusu olduğundan, adaptasyon mekanizmaları sayesinde göz 18 D'lik bir miyopiden kurtulur. Doğumda ortalama 6,6 mm olan korneal ön yüz kurvatur yarıçapı, 1 yaşında ortalama 7,7 mm'ye ulaşarak yaklaşık erişkin boyutuna ulaşır. 5 yaşına gelindiğinde kornea kurvatur

radiusu erişkin düzeyine tamamen ulaşmıştır. Doğumda sferik olan lens, yaklaşık 6 yaş civarında erişkin şeklini alır ve hayat boyu gelişimine devam eder (Aydın ve Akova 2001).

2.1.5.2. Ambliyopinin Fizyopatogenezi ve Histopatolojisi

Ambliyopi patolojisinin anlaşılması için şu mekanizmalar bilinmelidir (Sanaç 2001):

1. Konfüzyon,
2. Diplopi,
3. Supresyon,
4. Anormal retinal korrespondans (ARK).

Korrespondan noktalar; herbir retinanın aynı subjektif görsel yönünü paylaşan alanlardır (örneğin; fovealar, primer görsel yönü paylaşırlar) (Kanski 1999). Konfüzyon; akut şaşılığı takiben, korrespondan olan retina elemanlarından kaynaklanan iki farklı görüntünün, kortekste birbirinin üzerine çakışmış olmasıdır. Böyle bir durumda hasta iki farklı objeyi üst üste görmektedir ve çok zor tolere eder. Çoğu zaman kısa sürelidir ve kayan gözde supresyon gelişerek o taraftaki hayal binoküler görme koşullarında ortadan kaldırılır (Sanaç 2001).

Diplopi, bir cismin şaşılık nedeni ile her iki gözde birbiri ile korrespondan olmayan retina elemanları tarafından algılanması ile ortaya çıkar. Hastalarda ortaya çıkan diplopi ve konfüzyon günlük yaşantı içerisinde tolere edilmesi çok zor iki durumdur. Mümkün olan durumlarda hasta diplopiyi önlemek için motor füzyonu en son kapasitesine kadar kullanır, hatta buna bağlı olarak müsküler astenopi de görülebilir. Bazı hastalarda diplopi anormal baş pozisyonu ile kompanze edilmeye çalışılır. Füzyon başarısızlığında baskılanma mekanizması devreye girer. Şaşılıktaki supresyonla bir göz tamamen devre dışı kalmamaktadır (Sanaç 2001).

İşte çocuklardaki oküler duyu sistem ; konfüzyon ve diplopiden ibaret olan bu iki anormal duruma , supresyon ve anormal retinal korespondans olarak adlandırılan iki adaptasyon mekanizması ile uyum gösterir (Kanski 1999).

Supresyon, her iki göz açıkken bir gözden gelen görüntünün görsel korteks tarafından inhibisyonunu içerir. Diplopi, konfüzyon ve bir gözde bulanık görüntüye yol açan refraksiyon kusuru (anizometri); supresyon için uyarı oluşturur (Kanski 1999). Dominant gözden gelen görüntü, her zaman kayan gözden gelen görüntüden daha baskındır; kayan (ya da ametropik olan) gözün görüntüsünün sürekli baskılanmasıyla oluşan supresyon monokülerdir. Bu tip supresyon ambliyopiye yol açar. Supresyon alternansa ambliyopi olasılığı daha azdır (Kanski 1999, Sanaç 2001).

Anormal retinal korespondans; korespondan olmayan retinal elemanların ortak subjektif bir yön oluşturmaları durumudur. Böylece küçük açılı manifest şaşılık varlığında fuzyon gerçekleşir. Şaşılığa karşı geliştirilen pozitif bir duysal adaptasyondur (Kanski 1999). ARK'da bir gözün foveası ile diğer gözün belli bir retina bölgesi tek ve aynı subjektif görme ekseninde buluşurlar ki bu nokta bir nevi özelleşmiştir (Sanaç 2001). Yani ARK'da korespondan olmayan retinal elemanların kortikal yön değerleri yeniden oluşturulur (Şener 1997).

İntrauterin dönemde sadece intrinsik faktörlere bağlı olan görsel sistem gelişiminin, doğumu takiben çevresel faktörler ve görsel uyarıların da önemli oranda etkisi altında kaldığı öne sürülmektedir. Normal görsel gelişim esnasında her iki göze ait aynı uyarıyı taşıyan afferent yollar, görsel korteksteki nöronların kontrolü için sürekli bir yarış halindedir. Her iki gözden gelen afferent yollar, korteksin alıcı tabakası olan dördüncü katmanında farklı bantlar şeklinde yer alarak tüm korteks boyunca uzanan oküler dominans kolonlarını oluşturmaktadır. Bu afferent yollar, granüler tabakanın üstündeki veya altındaki nöronlarla sinaps yaparak vizüel korteks kontrolünü ele geçirmeye çalışırlar. Bunun sonucunda vizüel korteksteki nöronlar binoküler olarak uyarılırken, dördüncü katmanın üst veya altındaki bölgeyi kontrol eden göz, dominant göz haline gelmektedir. Her iki göz eşit etkinlik gösterdiğinde gözler tarafından uyarılan nöron sayısı eşit iken, gözlerden biri diğerine göre daha iyi fonksiyon gösterdiğinde, o göz tarafından daha fazla nöron uyarılmakta, yani bir anlamda diğer gözün uyardığı nöronları çalmaktadır (von Noorden 2002).

Binoküler yarışma dengesinin iki göz arasında bozulması vizüel sistem dengesini olumsuz etkiler. Tek taraflı yoksunluk, o gözü binoküler yarışta zayıf bırakmakta ve o gözün uyardığı kortikal nöron sayısında azalmaya yol açmakta ve bunun

sonucunda o gözde ağır ve sürekli vizyon azalması ortaya çıkmaktadır (von Noorden 2002). Crawford'un maymunlar üzerinde yaptığı bir çalışmada her iki göz uyarandan yoksun bırakıldığında binoküler yarış etkilenmemekte ve her iki göz anlamlı sayıda nöronu uyarabilmektedir (Crawford et al, 1991). Binoküler ambliyopi, monoküler tipe göre daha hafif seyirli olmaktadır (Crawford et al, 1991). Uygun şekilde düzeltilmemiş bilateral yüksek hipermetropinin, bilateral hafif ambliyopiye yol açması da bu görüşü desteklemektedir (von Noorden 2002).

Tek taraflı vizüel olarak yoksun bırakılan kişilerde etkilenme; iki taraflı yoksun bırakılanlara göre daha şiddetli olmaktadır. Bu bulgular, ambliyopi gelişiminde anormal binoküler yarışmanın ve vizüel deprivasyonun birlikte etki gösterdiğini ancak anormal binoküler yarışmanın direkt deprivasyondan daha etkili olduğunu düşündürmektedir (von Noorden 2002).

Von Noorden ; anizotropik ve strabismik insanlarda yaptığı otopsi çalışmalarında, LGN hücrelerinde küçülme ve sayısında azalma saptamıştır. Strabismik ambliyopide, LGN' deki değişiklikler, aynı taraftan gelen uyarıları alan 2 (magnosellüler katman), 3 ve 5 (parvosellüler katman) nolu laminalarda görülmektedir (von Noorden et al. 1983, von Noorden and Crawford 1992). Anizotropik ambliyopide ise strabismik ambliyopide etkilenen katmanların yanısıra karşı taraftan uyarı alan 4 (parvosellüler katman) nolu laminalarda da benzer değişiklikler görülmüştür. Maymunlarda yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (von Noorden 2002).

Strabismik ambliyopide sadece aynı taraftaki, anizotropik ambliyopide ise hem aynı hem karşı taraftaki LGN hücrelerinin etkilenmesinin ambliyopi derecesi ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Ambliyopinin daha hafif olduğu strabismik ambliyopide yalnız çaprazlaşmayan yollar etkilenirken, anizotropik ambliyopide hem çaprazlaşan hem de çaprazlaşmayan yollar etkilenmektedir (von Noorden and Crawford 1992).

Pollack ve arkadaşları, retina gangliyon hücrelerinin iki grupta olduğunu; X hücrelerinin yüksek ve orta adaptasyondan, Y hücrelerinin düşük adaptasyondan sorumlu olduğunu; bu farklı hücrelerin görmede çeşitli kanalların oluşumuna neden olduğunu göstermişlerdir. Ikeda ve arkadaşları ise çalışmalarında X hücrelerinin

yüksek görme keskinliğinin temelini oluşturduğunu; bunların herhangi bir şekilde uyarılmaması ile ambliyopi geliştiğini tespit etmişlerdir (von Noorden and Crawford 1992). Anizometri ve strabismus nedeni ile retinada bulanık bir hayal oluşmakta ve X hücreleri fonksiyon kazanamamakta veya fonksiyonlarını kaybetmektedir. Aynı yazarlara göre ambliyopi kritik devrede ortaya çıkan bulanıklıktan dolayı meydana gelmektedir. Bu çalışmada lateral genikulat nükleustaki X hücrelerinin fonksiyonlarında da azalma gösterilmiştir (Sanaç, 2001).

Hata and Stryker (1994), GABA agonist muscimol kullanıldığında, bunun kedilerin striat korteksinde postsnaptik inhibisyon yaparak, sağlam gözden gelen uyarıları engelleyip deprime gözden gelen uyarıların, binoküler yarışta striat kortekste avantajlı hale gelmesini sağladığını göstermişlerdir.

N metil D aspartat (NMDA) reseptörünün de görme korteksi gelişiminde önemli olduğu ileri sürülmüştür. Monoküler depresyon esnasında kedilerin striat korteksinde NMDA antagonisti infüzyonunun oküler dominansın indüklenmesini engellediği görülmüştür. Kritik dönemde NMDA reseptör sayısının pik yaptığı görülmüştür (Daw 1994).

Gottlob ve Stangler (1990), erişkin ambliyoplara oral L-DOPA verilerek görme fonksiyonunda düzelme olduğunu gözlemlemişlerdir. Levodopanın vizüel korteksin plastisitesini etkiliyerek etkisini gösterdiği düşünülmektedir. Yapılan bazı çalışmalara göre levodopa ve karbidopanın etkinliğinin olup olmadığını anlamak için daha uzun süreli takiplere gerek vardır (Bhartiya et al. 2002, Pandey et al. 2002). Oral levodopa tedavisi sonrası ambliyopik gözün uyarılmasıyla korteks aktivasyonundaki artış fMRG aleti ile tespit edilebilmektedir (Yang et al, 2003).

2.1.6. Ambliyopinin Kliniği

Ambliyopi; gözde veya görme yollarında bilinen bir patoloji olmaksızın, şekil görmenin engellenmesi ve / veya anormal bilateral etkileşim sonucu ortaya çıkan, genellikle tek taraflı nadiren çift taraflı, en iyi düzeltilmiş görme keskinliğindeki azalmadır (Kanski 1999). Ambliyopi tanısının konulabilmesi için iki göz arasında ki görme keskinliği farkının 2 sıra ya da daha fazla olması gereklidir (von Noorden 2002).

Yeni doğan döneminden itibaren her infant ambliyopi açısından değerlendirilmelidir, çünkü görmenin en iyi geliştiği dönem ilk 6 aydır. Bu dönemde karşılaşılabilecek bir deprivasyon ambliyopisi erken tedavi edilmez ise kalıcı ve derin bir vizyon kaybı bırakacaktır (Sanaç 2001). Venturi ve Guzzinati bebeklerin ve uyumu zor olan çocukların muayenelerinde görme derecesini tayin için optokinetik nistagmus yöntemini kullanmışlardır. Klinikte bebek ve çocukların görme derecelerini ölçmek zor olduğu için fiksasyon davranışlarına bakarak ambliyop olup olmadıkları hakkında fikir edinilebilir (Sanaç 2001). Bebeklerde görmenin değerlendirilmesinde kullanılan bir diğer test, Teller tercihli bakış testidir (forced choice preferential locking). Teller kartlarının %80 doğru sonuç verdiği gösterilmiştir. Bu test hasta takiplerinde bize fikir vermekle beraber, görmenin tam olarak değerlendirileceği bir test değildir (Sanaç 2001).

İnsanlarda ambliyopinin oluşabileceği kritik periyodun ne zaman sona ereceği tam olarak bilinmemekle beraber 10–12 yaşlarına kadar uzadığı düşünülmektedir (Sanaç 2001).

Ambliyopi tanısında ;

- a–Sikloplejik ajan kullanılarak refraksiyon muayenesi yapılması (otorefraktometri ve skiaskopi)
- b – Ayrıntılı şaşılık muayenesi
- c – Ayrıntılı biyomikroskopik muayene
- d – Ayrıntılı fundus muayenesi
- e – Görme keskinliğinin her iki gözde ayrı ayrı ölçümü
- f – Kontrast duyarlılık testi
- g – VER (visual evoked response)
- h– ERG (elektro-retinogram)
- ı – PET (pozitron emisyon tomografisi) kullanılmalıdır.

Ambliyopinin neden olduğu tek yada çift taraflı görme azalmasının kalabalıklaşma fenomeni (crowding fenomeni) ve nötral yoğunluk filtre etkisi adı verilen iki farklı

linik özelliği bulunmaktadır. Nötral yoğunluk filtre etkisi , filtre kullanılarak yapılan vizyon muayenesinde, ambliyop gözle normal göz arasında ki görme farkının azalmasıdır. Ambliyop gözün vizyonu nötral yoğunluk filtresi ile değişmez, oysa normal gören gözde filtre yardımı ile ortalama 2 Snellen eşeli sırası vizyon kaybı gözlenir (Sanaç 2001). Ampliyopinin fonksiyonel ya da organik olduğunun ayırımındada nötral yoğunluk filtresi kullanmak mümkündür (von Noorden and Burian 1959). Normal bir gözdeki görmeyi 10/10'dan 5/10'a düşürecek yoğunluğu olan Kodak No: 96 D. 2.00 ve 0.50 gibi kombine nötral yoğunluklu filtreler ambliyopik gözün önüne konur. Bozukluk fonksiyonel ise görme bir-iki sıra azalır, etkilenmez veya hafifçe artar. Organik ise önemli ölçüde azalır (Pavan 1994, von Noorden 2002). Santral retinal lezyonlu ve glokomlu hastalarda görme keskinliğinin nötral yoğunluk filtreleriyle azalırken; aksine ambliyoplarda görme keskinliğinin azalmadığı hatta biraz arttığı ilk defa Ammann tarafından gözlemlenmiştir (von Noorden 2002). Bu gözlem, bize nötral yoğunluk filtre testini ortaya koyan von Noorden ve Bruian tarafından da doğrulanmıştır (von Noorden and Burian 1959).

Crowding (kalabalıklaşma) fenomeni ise; snellen eşelindeki sembollerin hastaya tek tek gösterilmesiyle, ambliyop gözde lineer gösterimde elde edilen vizyona oranla belirgin artış olmasıdır. Ambliyop çocuklarda sembollerin tek tek gösterilmesi ile ortalama 2 sıra fazla vizyon kazancı elde edilmiştir (Sanaç 2001). Bu fenomenin ambliyop gözle çevre ilişkisindeki reseptör arasındaki azalmış lateral inhibisyon ve makuladaki artmış spasyal sumasyona bağlı olabileceği ileri sürülmektedir. Yapılan çalışmalar crowding fenomeninin, görme keskinliğiyle ilişkili olduğunu göstermektedir (von Noorden 2002).

Ambliyopi tedavisi sırasında, izole harf keskinliğinin sıra keskinliğinden daha hızlı düzeldiği görülmektedir. Tedavi sonunda, ambliyop gözün görme keskinliği tama ulaşırsa ya da harf keskinliği ile sıra keskinliği arasındaki fark azalırsa, ambliyop gözün ulaşmış olduğu görme keskinliğini koruyabileceği ileri sürülmektedir. Bu nedenle crowding fenomeni, tedavi için prognostik değer taşımaktadır (von Noorden 2002).

Morad ve arkadaşları çalışmalarında; crowding fenomeninin, ambliyopların yanı sıra çocuklarda da görülebildiğini ve görme keskinliğinin yanlış değerlendirilmesine yol

açtığını gözlemlemişlerdir. Bu nedenle vizyon alırken eşelin sadece tek harfli kısımlarının değil; sıra ve tüm tablonun görüldüğü kısımlarında beraberinde kullanılmasının daha doğru olacağını belirtmişlerdir (Morad et al, 1999).

Ambliyoplarda renk görme genellikle normaldir. Fakat ağır ambliyop olgularda renk görme de etkilenir. Bu durum görme keskinliğindeki azalmaya bağlı olabileceği gibi retinanın renk görmeye duyarız kısımlarına uyan bölgelere eksantrik fiksasyon olmasına bağlı olduğu da düşünülmektedir (von Noorden 2002). Kocak-Altintas ve ark.'nın (2000) yayınladığı bir çalışmada; renk görme bozukluğunun ambliyopi tipi, cinsiyet ile ilişkili olmadığı ve renk görmeyi etkileyen tek faktörün sadece görme keskinliği olmadığı ,bunun yanında başka etkenlerin de olabileceği ileri sürülmektedir.

Değişik çalışmalarda kontrast duyarlılık ambliyopi ilişkisi araştırılmıştır. Thomas, strabismik ambliyoplarda sağlanan kontrast duyarlılık fonksiyonunun normal gözün periferik retinasındakine benzediğini gösterdi (von Noorden 2002). Rentschler ve arkadaşları ambliyopik gözlerden normal cevaplar aldıklarını bildirdiler. Ancak birçok araştırmacı strabismik, anizometropik, stimulus-deprivasyon ve meridyonel ambliyopili gözlerle normal gözler arasında anlamlı farklılıklar olduğunu tesbit etmişlerdir. Legaire ve arkadaşları ambliyopik hastaların her iki gözünde de kontrast duyarlılık azalması olabileceğini gözlemlediler (von Noorden 2002). Hess ve arkadaşları strabismik ve anizometropik gözlerde davranış farklılıklarını gösterdiler. Strabismik ambliyopide aydınlık değerleri azaldığında kontrast eşik değerleri normalleşir. Strabismik ambliyopide fonksiyonel defekt görme alanı santral 20-30° ile sınırlıdır (von Noorden 2002).

Ambliyoplarda yakın akomodasyon noktasının uzaklaştığı ve yakın görme keskinliğinin artı camlarla artabildiği gözlenmektedir. Bu gözlem, ambliyoplarda akomodasyonun etkilendiğini düşündürmektedir. Ciuffreda ve ark. (1984), ambliyoplardaki akomodasyon değişikliklerinin, makula ve optik sinirin organik hastalıkları sonucu santral skotom gelişen gözlerde görülen değişikliklere benzer olduğunu bulmuştur. Ambliyoplarda, akomodasyon uyarı-cevap eğrisinde depresyon görülür. Bu durumun, azalmış görme keskinliği nedeniyle akomodasyon uyarısının

daha az olmasından kaynaklandığını ve akomodasyon kontrol sistemindeki afferent yolun bundan sorumlu olduğu görüşünü ileri sürmüştür (Ciuffreda et al, 1984).

Ambliyop hastalarda ki bir diğer klinik problem stereopsis düzeyindeki bozulmalardır. Bir gözde ki vizyon Snellen eşeline göre 1/10 ve altına düştüğünde, o hastada stereopsis tama yakın kaybolmaktadır (Sanaç 2001).

Çocukların ambliyopi gelişimine en duyarlı olduğu zaman dilimine kritik dönem denir. Kritik dönem 2-3 yaş dolaylarıdır ve bu hassasiyet 6-7 yaşına kadar vizüel matürasyonun tamamlanması, retinokortikal ve vizüel merkezlerin anormal görsel uyarılara dirençli hale gelmesiyle giderek azalır (von Noorden 1981). Tek taraflı kataraktı olan çocuklarda kolaylıkla deprivasyon ambliyopisi gelişebileceği için erken tedavileri gerekir. Hayatın ilk günlerinde ameliyatının yapıp kontakt lens ile optik düzeltme yapıp, takipleri titizlikle yapıldığında görme kayıpları sınırlı olmaktadır. Eğer 3-10 yaş arası deprivasyon ambliyopisi gelişecek olursa kritik periyod dışına çıktıkları için tedaviye daha iyi cevap verirler (Sanaç 2001).

2.1.7. Ambliyopinin Tedavisi

Ambliyopi tedavisi hekim, aile ve çocuk arasında sıkı bağlantılar ve uzun süreli takip gerektiren bir sağlık sorunudur. Ambliyopi tedavisindeki kritik noktalar tedaviye başlama yaşı ve hastanın ilk tanı aldığı dönemdeki görme keskinliğidir. İlk 5 yaşta tedavisine başlanan vakalarda yanıt üst seviyede iken, 10 yaşına doğru tedaviye çok daha az yanıt alınmaktadır (Sanaç 2001). Genel anlamda tüm ambliyopi vakalarında tedavi 10-12 yaşına kadar devam ettirilmelidir, çünkü tedavi ile görme keskinliği arttırılan gözde tedaviye ara verildiği takdirde zamanla yeniden görme kaybı olmaktadır. Günümüzde ambliyopi tedavisinde şu yöntemler kullanılmaktadır;

a – Refraksiyon kusurunun düzeltilmesi :

Her türlü ambliyopi çeşidinin tedavisinde ilk yapılması gereken hastanın var olan refraksiyon kusurunun tam olarak düzeltilmesidir (Cotter et al 2007). Ambliyop gözlerde akomodasyon yapma gücü azaldığı için tam olarak düzeltilmemiş hipermetropi kompanse edilemez (Abraham 1961). Bu nedenle hipermetropisi bulunan tüm ambliyop gözlere sikloplejik değer tam olarak verilmelidir. Aksi

takdirde yeterince düzeltilmemiş hipermetropiden dolayı diğer ambliyopi tedavisi metodlarının da başarı ihtimali azalacaktır.

Aynı şekilde daha nadiren de olsa karşılaşılan yüksek miyopiye bağlı ambliyopide de tedavi öncesinde mutlaka refraksiyon tam olarak düzeltilmeli ve diğer ambliyopi tedavisi yöntemlerine bundan sonra devam edilmelidir (Cotter et al, 2007). Unutulmaması gereken en önemli özelliklerden biri, yüksek miyopiye bağlı ambliyopi vakalarının tedaviye verdiği yanıtın, yüksek hipermetropiye bağlı ambliyopi vakalarının tedaviye verdiği yanıtla daha zayıf olduğudur.

b – Kapama tedavisi :

Bu tedavi metodunda amaç fiksasyon yapan gözün belirli bir süre kapatılması ile ambliyop gözün görmeye zorlanmasıdır. Kapama tedavisinin gün içinde ne kadar süre ile yapılması ve toplamda ne kadar süre devam edilmesi gerektiği konusunda bir fikir birliği yoktur. Genel anlamda uygulanacak kapama tedavisi süresi hastanın yaşı, ambliyopinin derinliği ve tedaviye verilen vizyon yanıtı sonucu hekim tarafından belirlenir (Pamukçu 1997, Mazow et al. 1999). Bu kriterler esas alınarak kliniğimizde gün içinde kapama tedavisi kısmi yada tam günlük uygulamalar şeklinde yapılmakta, ayrıca tedavi takip süresi de hastanın yaşına göre hafta (örneğin 6 yaşında bir çocukta 6 hafta, 4 yaşında bir çocukta 4 hafta vb) şeklinde düzenlenmektedir.

Kapama tedavisinde dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan biri fiksasyon yapan gözün, yapılan kapama tedavisi sırasında ambliyopi geliştirme ihtimalidir. Özellikle erken çocukluk döneminde kapama yapılan gözde hızla ambliyopi gelişebileceğinden, tedavi sırasında hastanın her iki gözünün vizyonları sık aralıklarla muayene edilmeli ve gerekirse kapama tedavisine haftanın bir ya da iki günü ara verilmelidir (Sanaç 2001). Ambliyopi tedavisi için yapılan kapama tedavisinde amaç özellikle yakın görmenin zorlanarak netleştirilmesidir. Bu nedenle kapama tedavisi esnasında hastanın ambliyop gözü yakındaki parlak renkli ve dikkat çekici cisimler yadaşekillerle ilgilenmeye zorlanmalıdır. Kapama tedavisine yanıt veren vakaların yaklaşık % 50' sinde tedavi bırakıldıktan sonra ambliyopi

tekrarladığı için 10–12 yaşına kadar muayeneler aksatılmamalı ve gerekirse kapama tedavisine devam edilmelidir (Sanaç, 2001).

c – Penalizasyon yöntemi :

Kapama tedavisi uygulanamayan vakalarda sağlam gözde yakın görmenin, ambliyop göze oranla daha bulanık hale getirilmesi esasına dayanmaktadır. Hastanın ambliyop olmayan gözüne atropin damlatılarak sağlam gözün özellikle yakın görmesi, ambliyop gözüne oranla daha bulanık hale getirilir (Sanaç, 2001). Böylece ambliyop göz görmeye zorlanmaktadır. Ancak atropinli gözün çeşitli oranlarda akomodasyon yapabildiği bilinmektedir. Bu nedenle sadece 2/10 ve üzeri vizyona sahip ambliyop gözlerde denemesi önerilmektedir.

Penalizasyon yöntemi ambliyopi bulunmayan göze yüksek hipermetrop cam uygulanarak ambliyop göze oranla daha bulanık görmeye zorlanması (optik penalizasyon) şeklinde de yapılabilmektedir (Sanaç, 2001). Her iki penalizasyon yöntemi de, doğru uygulanan kapama tedavisi kadar etkili olamamaktadırlar.

d – Pleoptik yöntem :

Makülanın pleoptofor yada ötikop adı verilen cihazlar yardımı ile parlak ışık kullanılarak uyarılması esasına dayanmaktadır. Kapama tedavisi kadar etkili olmasına karşılık sosyo-ekonomik uygulama zorluklarından dolayı terk edilmiştir (Sanaç, 2001).

e – CAM yöntemi :

İçinde yüksek kontrastlı siyah ve beyaz renkli çizgilerden oluşan disklerin bulunduğu özel bir CAM cihazı ile ambliyop gözün uyarılması esasına dayanır (Sanaç, 2001).

2.1.8. Ambliyopide Elektrofizyolojik Testler

2.1.8.1. Elektroretinografi (ERG)

ERG ile ambliyop hastalarda normal ya da anormal yanıtlar elde edilebilmektedir. Bunun nedeni ERG'nin retinanın total cevabını göstermesi ve retinanın lokal olarak

değerlendirilememesinin rol oynadığı düşünülmektedir. Bu yüzden ambliyopi tanı ve takibinde yer alamamıştır (von Noorden 2002).

2.1.8.2. Elektrokülografi (EOG)

Retina fonksiyonlarını değerlendiren bir başka araç olan EOG ile ambliyop hastada yapılan bir çalışmada anormal EOG sonuçları elde edilmiştir. Bu sonuçların ambliyopideki retinal bir anormallikle (pigment epitel tabakası patolojisi) alakalı olduğu düşünülmüş, ancak ambliyopide herhangi bir primer retinal patolojinin bulunmadığı yönündeki genel yargı nedeniyle bu sonuç ambliyopi ile ilişkilendirilememiştir (Williams and Papakostopoulos 1995).

2.1.8.3. Görsel uyarılmış potansiyel (VEP)

Çalışma prensibi; retinanın uyarılmasıyla görme korteksinde elde edilen elektriksel aktivitenin kaydedilmesi esasına dayanır (Kanski 1999). Özellikle küçük satranç tahtası uyarılar (20 dakikanın altında) kullanıldığında ambliyopi tanısına duyarlıdır. Görsel rezolüsyonun üst sınırının ölçüldüğü eşik VEP görme keskinliği yöntemlerinin yanı sıra bir eşik üstü teknik olan interoküler yöntemin duyarlılığı % 100 iken, iki sıra ve altında % 50'ye düşmektedir (Oto 1999). VEP ile ambliyoplarda tedavi sonrası görme artışını değerlendirmek mümkün olmaktadır (Sanaç 2001).

Endikasyonları ; bebeklerde görme fonksiyonunun takibi ve özellikle demyelinizan optik nöropatinin araştırılmasıdır. Makula fonksiyonunun değerlendirilmesinde de kullanılır (Kanski 1999). Küçük çocuklarda miyelinizasyon henüz tamamlanmadığı için ambliyopideki gibi VEP dalgaları elde edilebilir. Ayrıca çocuktaki ilgisizlik, hasta bebekler, elektrotların tam yerleştirilememesi, çocuğa sedatif verilmesi gibi etkenler VEP değerlendirmesinin yanlış yapılmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle küçük çocuklarda diğer metodlarla görme ölçülmeli ve bu şekilde ambliyopi tanısı konulmalıdır (Sanaç 2001).

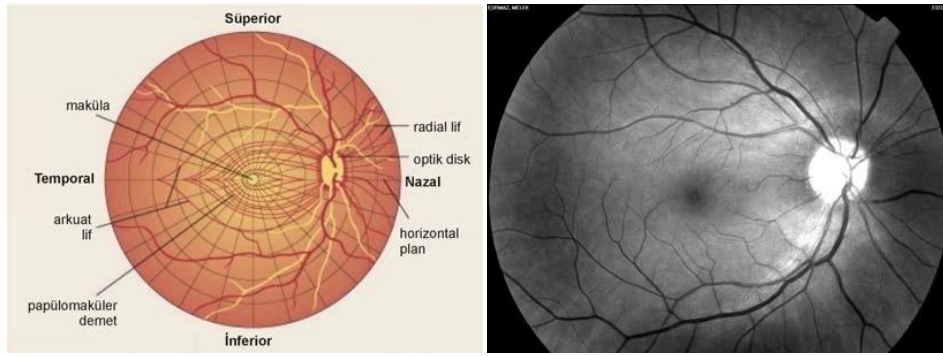
2.2. RETİNA SİNİR LİFİ TABAKASI

2.2.1. Anatomi

Retinanın en iç tabakasını oluşturan retina sinir lifi tabakası (RSLT), yaklaşık 1-1.2 milyon retina ganglion hücre aksonları, destek hücreleri olan astrositler, retinal

damarlar ve Müller hücrelerinin uzantıları tarafından oluşturulur. Aksonlar ile kan damarları arasında bulunan astrositler gerek köprü vazifesi görerek, gerekse içerdikleri glikojen depoları sayesinde aksonların beslenmesini sağlarlar. Ayrıca aksonlarla olan anatomik yakınlıkları sayesinde nöronal ileti esnasında açığa çıkan potasyumu reabsorbe ederek nöronal iletiyi düzenlerler (Choplin 2004).

Retinanın üst ve alt yarısındaki lifler horizontal orta hattı geçmezler ve birbirlerinden yatay bir hatla ayrılırlar. Makuladan gelen lifler horizontal yerleşim gösterirler ve optik sinire temporal taraftan giren papillomaküler demeti oluştururlar. Disk temporalinde papillomaküler demet periferinde kalan lifler ise demet üzerinden ark yaparak diske ulaştıkları için arkuat lifler olarak bilinirler. Diskin nazalinden gelen lifler ise yelpaze şeklinde direkt olarak optik diske ulaşırlar (Choplin 2004)(**Şekil 1.a)**



Şekil 1.a

Şekil 1.b

Şekil 1: Retina sinir lifi tabakasının normal anatomisi (a) ve kırmızıdan yoksun ışıkla çekilen sağlıklı bir RSLT görünümü (b) (Kamal et al, 2000)

Skleral kanal 1.2 milyon sinir lifinin gözü terkettiği bir açıklıktır. Genellikle vertikal ekseninde oval olup çapı ortalama 1,75 mm'dir. Skleral kanal çapı optik disk çapı ile yakından ilgilidir ve skleral kanalı küçük olan gözlerde (örneğin hipermetropi) optik disk çapı küçük, büyük olanlarda ise (örneğin miyopi) disk çapı da büyüktür. Skleral kanal, içinde 200 - 400 delik olan bir seri bağ dokusu katmanları ile kaplıdır. Bu deliklerden RSL demetleri geçer (Kanski 1994). Retinanın değişik bölgelerinden gelen aksonların disk içindeki lokalizasyonu da farklılık gösterir. Periferik retinadan gelen uzun aksonlar disk rim'ine yakın ve derin olarak seyrederken, peripapiller kısa aksonlar diskin santraline yakın ve yüzeysel olarak uzanırlar (Kanski 1994).

Peripapiller bölgede RSLT kalınlığı “çift hörgüç” paterni gösterir. İki hörgücü kalın alt ve üst kadranlar, aradaki çukurlukları ise ince nazal ve temporal kadranlar oluşturmaktadır. RSLT kalınlığının, optik diskten uzaklaştıkça incelendiği, üst ve alt bölgelerde en kalın, temporal ve nazal bölgelerde ise ince olduğu, foveada ise ganglion hücreleri, retina sinir lifi tabakası ve iç pleksiform tabakanın bulunmadığı gösterilmiştir (Weinreb et al, 1995).

2.2.1. Retina Sinir Lifi Tabakası Analiz Teknikleri

Optik sinir içindeki veya sinir lifi tabakasındaki akson miktarını tespit edebilen bir teknik henüz mevcut değildir, çünkü aksonların in-vivo olarak sayılabilmesi olanaksızdır. Bu nedenle günümüzde akson miktarı hakkında dolaylı bilgi veren indirekt ölçümlerin kullanılması gerekmektedir (Choplin 2004).

2.2.1.1. Fundus muayenesi

Retina sinir lifi tabakası, retinanın en iç tabakası olan iç sınırlayıcı membranın hemen altında bulunduğundan, daha öne odaklanan kısa dalga boylu ışığın kullanılmasıyla daha net görülebilir. Direkt oftalmoskopiyle veya 78 dioptri ya da 90 dioptri lens yardımı ile slit ışığı kullanılarak sinir lifi tabakasının görüntülenmesi mümkün olabilmektedir. Yeşil filtre kullanıldığında bu tabakanın görüntülenmesi kolaylaşmaktadır (Choplin 2004).

2.2.1.2. Fundus fotoğrafisi

Kırmızıdan yoksun monokromatik ışık ve siyah-beyaz film kullanılarak elde edilen fotoğrafı yöntemi, RSLT'nin görüntülenmesi için kullanılan ilk yöntemlerden birisidir. Çeşitli dereceleme sistemleri ile saptanabilen kayıp miktarı kantite edilir (Quigley et al, 1993). Normal bir gözde RSLT, arkuat demetler bölgesinde daha belirgin olmak üzere diske doğru ışınsal tarzda uzanan, damarları örten çok ince çizgilenmeler şeklinde izlenmektedir (Şekil 1.b). Sinir lifi kaybı olan gözlerde beyaz çizgilenmeler olmayacağından bu bölgeler daha koyu renkte ve damarlar çıplak halde görülürler. Retina sinir lifi (RSL) defektleri fokal veya diffüz olabilmektedir ve fokal defektler daha erken dönemde saptanabilmektedirler.

Fotoğraflama tekniği ile RSLT inceleme yönteminin güvenilirliği, fotoğraf kalitesine göre değişmektedir. Fotoğraf kalitesi iyi olduğunda yöntemin duyarlılığı % 80'e ve özgünlüğü % 94'e kadar çıkmaktadır (Sommer et al, 1984). Fakat tekniğin zahmetli olması, iyi dilate edilmiş bir pupil ve saydam bir optik ortam gerektirmesi, yorumun subjektif olması ve standardizasyon zorluğu gibi dezavantajları mevcuttur. Ayrıca deneyimli bir gözlemci için bile diffüz defektleri tespit etmek zordur.

2.2.1.3. Retina kontur analizi

Referans düzlemden retina yüzeyine olan mesafeyi ölçen objektif bir tekniktir. Retinal yüzeyin topoğrafisi kesitsel görüntülerle üç boyutlu olarak elde edilebilir. Tarayıcı Laser Oftalmoskop'un (SLO), Rodenstock Analizatörü, Heidelberg Retina Tomografisi (HRT) ve Topografik Tarayıcı Sistem'den (Top SS) oluşan üç farklı tipi mevcuttur. Bu analizatörlerle retina konturu üç boyutlu olarak görüntülenebilir. SLO nokta aydınlanması-nokta algılaması (spot illumination-spot detection) prensibine göre çalışır. Bu yöntemde retinada sadece bir nokta aydınlatılır (spot illumination) ve sadece bu sahadan gelen görüntüler toplanır (spot detection). Bu sayede fokal olmayan tekniklerden daha iyi seviyede bir kontrast elde edilir. Konfokal görüntüleme bir fokal planda tek bir görüntü elde eder, diğer bir deyişle x-y ekseninde iki boyutlu bir görüntü alır. Birbirini izleyen doku derinlikleri taranarak, elde edilen kesitler üst üste getirilir ve böylece retinanın üç boyutlu görüntüsü elde edilir. Son yıllarda geliştirilen iki yeni RSLT görüntüleme yöntemiyle, RSLT kalınlığı ve hacminin kantitatif olarak ölçülmesi, erken RSLT defektlerinin tespiti ve takibi mümkün olmaktadır. Bunlar Tarayıcı Laser Polarimetre veya Sinir Lifi Analizatörü (NFA) ve Optik Koherans Tomografi (OCT) sistemidir.

2.2.1.4. Sinir lifi analizatörü (NFA)

NFA (Tarayıcı Laser Polarimetre), optik sinir başının topoğrafik analizi için kullanılan SLO'nun modifikasyonu ile RSLT kalınlığının kantitatif ölçümü için geliştirilmiş nonkontakt tanı cihazıdır. RSLT ganglion hücre aksonlarının mikrotübüllerinden oluşur. Bu mikrotübüller birkaç nanometre çapındadırlar ve özel bir dizilim halinde yerleşmişlerdir. Bu onlara 'birefrance' (birbirine paralel lif demeti) olarak da bilinen farklı bir özellik kazandırmaktadır. Bu fiziksel özellikteki ortamdan geçen polarize ışınlar, ortamın kalınlığı ile orantılı olarak ölçülebilen bir

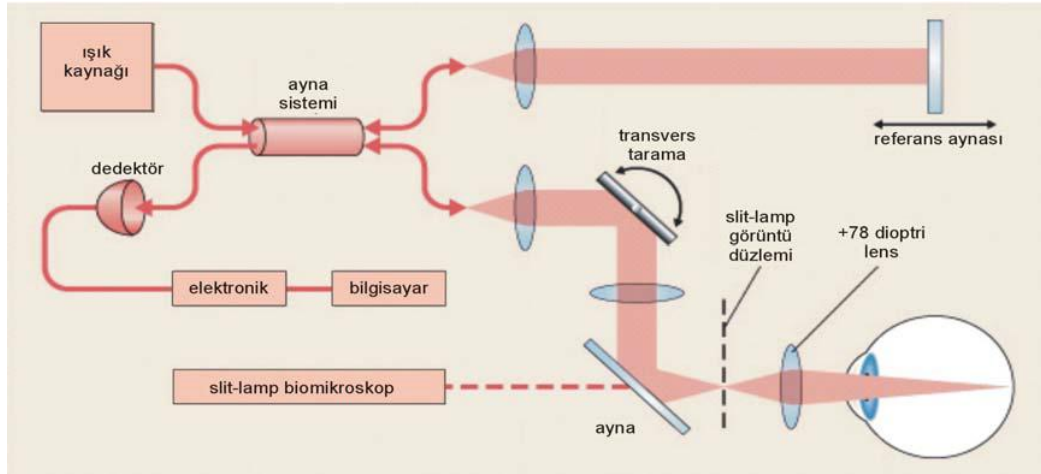
faz farkına uğrarlar. Bu farka gecikme (retardasyon) denir. Bir başka deyişle; sinir lifi tabakasından dönerken daha yavaş olan ışık dalgası, daha hızlı olana göre bir gecikme göstermekte, bu gecikme miktarı polarimetre tarafından ölçülmekte ve RSLT kalınlığı hakkında direkt bilgi vermektedir (Kamal et al, 2000).

2.2.1.5. Optik koherans tomografi (OKT)

OCT, dokuların kesitsel görüntülenmesinde yüksek çözünürlük sağlayan; non-invaziv ve non-kontakt bir yöntemdir. Görüntülemenin fiziksel temeli çeşitli dokuların ince yapıları arasındaki optik yansıma farklılıklarına dayanmaktadır. OKT tekniği ile ilgili ilk yayın 1991’de “Science” dergisinde yayınlanmıştır (Huang et al, 1991). Oftalmoloji alanında OKT kullanılarak yapılan ilk klinik çalışmalar ise Schuman ve ark.tarafından 1995’de yayınlanmıştır (Schuman et al, 1995). İlk ticari cihaz 1996’da “Humphrey Zeiss” firması tarafından geliştirilmiştir. OKT, biyolojik dokulardan mikron çözünürlüğünde tomografik kesitler almak için kullanılan bir görüntü tekniğidir. Bir diğer anlamda optik biyopsi yöntemidir. Görüntü almak için bir B tarama ultrason (USG)’da ses kullanılırken, OKT de ışık kullanılmaktadır. USG, 10 mHz lik aygıtlardır ve 150 mikronluk çözünürlük sağlar. Ultrasonografide, yansıtan bir nesneden geriye dönen ses dalgalarındaki gecikme zamanı ölçülerek değerlendirme yapılırken, OKT de düşük koheranslı (eşvreli) bir interferometre aracılığıyla geriye yansıyan ışık dalga derinlik çözünürlüğü ölçülür. Görüntü elde etmek için bu aletin içinde, ışık kullanarak yüksek çözünürlükte zaman ve uzaklık ölçümü yapabilen düşük eşvreli Michalson interferometresi mevcuttur. Bu aygıt giden ışığın ikiye ayrılmasını ve dönen ışıkların birleşmesini sağlar. Bir ışın referans kola yöneltilir ve çevirici referans ayna tarafından yansıtılır. Diğeri ise, örnek koluna yöneltilir ve doku örneğince yansıtılır. Geri yansıtılan ışınlar ışın ayırıcıda birleşir ve dedektöre yöneltilerek ölçülür (Schuman et al, 1996a)(**Şekil 2**).

OKT cihazında ışık kaynağı olarak 830 nm dalga boyuna ve 750 μ w güce sahip süperluminesan diod ışığı kullanılır. Bu kısa koherans uzunluğuna sahip diod ışığı, OKT görüntüleme sisteminin ideal longitudinal rezolüsyonunu sağlamaktadır. Bu rezolüsyon deneysel olarak havada 14 μ olarak tanımlanmıştır ve hava ile dokular arasındaki refraktif indeks farkı göz önüne alındığında retina için 10 μ ’luk bir rezolüsyona işaret etmektedir.

Sistem standart bir slit-lamp biomikroskopa uyarlanmıştır. Cihaz içindeki 78 dioptri'lik bir lens sayesinde gelen ışınlar retina üzerinde odaklanır (**Şekil 2**). İncelenen göz ya cihaz içindeki bir ışığa baktırılarak sabitleştirilir veya bu gözde görme çok düşükse diğer göz dışarıdaki bir ışığa yönlendirilir. Taranan retina alanı aynı anda bir kızılötesi video kamera ile izlenebilir.



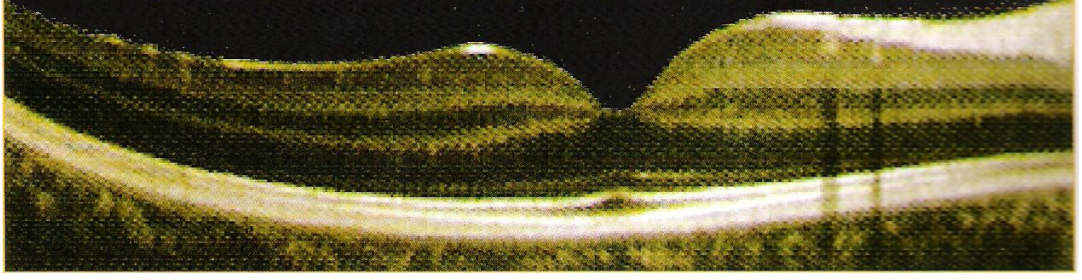
Şekil 2: OCT şematik yapısı

OKT'de kullanılan ışık monokromatik olduğundan elde edilen görüntü gri skala üzerinde siyah-beyaz olarak görülür. Vitreus, humör aköz gibi düşük yansıtıcı yapılar siyah renkte; fotoreseptörler gibi orta derecede yansımali yapılar gri renkte; RPE, RSLT gibi aşırı yansıtıcı yapılar beyaz renkte görülür (Özçetin 2007, Schuman et al 1996b)(**Şekil 3**).

Gri skalada değerlendirilen dokular bir bilgisayar programı yardımıyla renkli optikal koherans tomografi görüntülerine dönüştürülür. Renklendirme sonucu beyaz alanlar sarı ve kırmızı, gri alanlar mavi, siyah alanlar ise lacivert-siyah olarak görülür (Huang et al, 1991).

OKT' de retina katmanları özelliğine bağlı olarak değişik renk skalası ortaya çıkmaktadır. Yüksek oranda aksonal uzantılar içeren RSLT ve pleksiform tabakası ışığı kuvvetle yansıtıkları (hiperreflektif) için kırmızı renkte temsil edilirken, RPE tabakası da içinde yüksek oranda melanin bulunması aşırı yansımaya neden olması bağlamında kırmızı görülürler. Diğer taraftan koryopakillaris de içindeki hemoglobin

sonucu RPE gibi yüksek yansımaya nedeniyle birbirine karışmış kırmızı renkte izlenir. Daha az reflektif tabakalar yeşildir. RPE'nin yüksek emilirliliği nedeniyle koroid tabakaya pek fazla ışık giremez ve görüntüleme zorlaşır (Özçetin 2007)(Şekil 4).

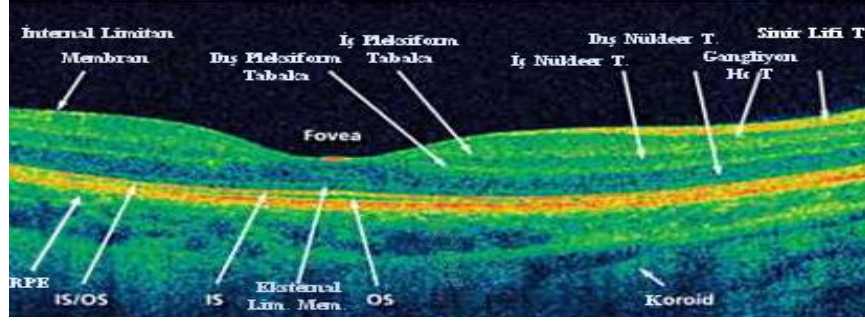


Şekil 3. OKT'de gri skala

OKT'de tüm imajlar ultrasonografide olduğu gibi A-tarama görüntülerin transvers ekseninde birleştirilmesi ile oluşan B-tarama görüntülerden elde edilir. Yeni versiyon OKT cihazlarında yaklaşık 3.5 sn içinde 500 A-tarama görüntü oluşturulabilmektedir. Veriler toplandıktan sonra artefaktlar temizlenir, dijital bir filtre ile benekli görüntü azaltılır ve görüntü pürüzsüz hale getirilir (Schuman et al, 1996a). OCT ile B-tarama görüntüleri dışında topografik haritalarda elde edilebilir (Zeiss 1998).

2.2.1.5.1. OKT ile RSLT kalınlığının ölçülmesi

OKT cihazı ile retinanın herhangi bir bölgesindeki toplam retina veya sadece sinir lifi tabakasının kalınlığını hassas bir şekilde ölçmek olasıdır. Cihaz, istenilen retina bölgelerinde istenen sayıda A-taramalar yapmaktadır. Bunu takiben uygun bellek sayesinde bu A-taramalar birleştirilerek farklı boyutlarda çizgisel ve geometrik şekiller biçiminde B-taramalar elde edilmektedir. Daha sonra elde edilen bu şekiller üzerinde özel algoritmalar kullanılarak toplam retina ve RSLT kalınlıkları otomatik olarak hesaplanabilmektedir. Ölçülen kalınlık değerleri cihazın veri tabanında bulunan normal değerler ile karşılaştırılır (Zeiss 1998).



Şekil 4.OKT'de renkli skala

Peripapiller RSLT kalınlık ölçümünde, tarama çemberinin çapının değiştirilmesinin elde edilen ölçümleri etkilemesi nedeniyle farklı çaptaki çemberlerle tarama yapılması pratik değildir; elde edilen ölçümler için bir nomogram oluşturulması ve incelenen gözün normal popülasyonla kıyaslanabilmesi için sabit bir tarama çapının kullanılması gerekmiştir. Schuman ve arkadaşları, 3.4 mm'yi önermişler ve bu genel kabul görmüştür (Schuman et al, 1996). Bunun nedeni toplumda optik disk çapının 0.8 ile 2.8 mm arasında olması (nadiren 3 mm'nin üzerindedir) ve peripapiller atrofi ya da disk-retina sınırındaki pigmentasyonun ölçümleri etkilemesini önlemektir (Jonas et al, 1999).

Elde edilen tomogram açılmış görünümündedir ve optik disk çevresinde saat yönündeki taramayı temsil etmektedir. İnferotemporal ve süperotemporal sinir lifi demetleri lokalize kalınlaşmalar olarak tomogramda dikkat çekmektedir. Optik sinirden uzaklaştıkça yani tarama halkasının çapı arttıkça demetler daha diffüz hale gelmektedir. Bu sonuçta normal anatomi ile uyumludur (Schuman et al, 1996a).

2.2.1.5.2. RSLT kalınlığının değerlendirildiği OKT çıktıları

OKT-3 ile yapılmış RSLT kalınlığı ölçümlerinden üç farklı çıktı oluşturulabilir.

A. RSLT kalınlık analizi (RNFL thickness)

Bu analiz yöntemi ile RSLT kalınlığı kadrans olarak (üst, nazal, alt, temporal) ve ya saat kadranı şeklinde (1-12) otomatik olarak hesaplanmaktadır.

B. Ortalama RSLT kalınlık analizi (RNFL thickness average analysis)

OKT-3 ile aynı ölçüm için başka bir RSLT analiz çıktısı almak mümkündür. OKT-3'ün OKT-1'den en önemli avantajı normal veri tabanı içermesidir. Bir önceki

çıktıda olduğu gibi kadran ortalamalarını gösterir, bununla birlikte RSLT kalınlığı ile ilişkili OKT parametrelerini de içerir. Bu çıktı ile iki göz arasındaki simetri de değerlendirilebilir .

C. Ardışık RSLT kalınlık analizi (RNFL thickness serial analysis)

RSLT kalınlığının farklı tarihlerde yapılmış ölçümlerinin karşılaştırıldığı, sinir lifi kalınlığının zaman içinde değişimini gösteren analiz yöntemidir.

2.2.1.5.3. OKT'nin avantajları

A. OKT ile retinanın direkt kesitsel görüntüsü oluşturulduğundan, retina sinir lifi tabakası kalınlığının ölçümü için referans düzlemine gereksinim yoktur (David 1999).

B. OKT ile alınan ölçüm gözün kırıcılığındaki değişikliklerden, nükleer skleroz ve benzer ortam kesifliklerinden, gözün aksiyel uzunluğundan etkilenmez (David 1999).

2.2.1.5.4. OKT'nin dezavantajları

A. Arka kapsüller ve kortikal kataraktlar OKT ile kaliteli görüntü alınmasını güçleştirirler (Schuman et al, 1996a).

B. Cihaz aksiyel yöndeki hareketleri düzeltir; ancak transvers hareketi düzeltme yeteneğine sahip değildir (Schuman et al, 1996a).

C. Fiksasyon yapamayan hastalarda tarama sonuçları ancak optimale yakındır (Schuman et al, 1996a).

2.2.1.5.5. OKT'nin doğruluk ve çözünürlüğü

OKT ile elde edilen morfolojik bulguların histopatolojik verilerle çok iyi bir korelasyon gösterdiği saptanmıştır. İn-vitro olarak insan kadavra gözlerinde yapılan çalışmalar yüksek bir doğruluk oranı göstermiştir (Kruse et al, 1989). İlk çıkan OKT cihazlarının çözünürlüğü yaklaşık 10-14 μ düzeylerinde iken, özellikle retinanın laminar yapısına paralel T-tarama yapabilen yeni nesil OCT cihazlarında çözünürlük 8-10 μ düzeyindedir.

2.2.1.5.6. OKT ölçümlerinin tekrarlanabilirliği

Schumann ve ark.(1996b), 21 gözde 5 kez tekrarlanan ölçümlerde sinir lifi kalınlığının ölçümünde yüksek tekrarlanabilirlik bildirmişlerdir. Budenz ve ark.'nın (2005a) çalışmalarında ise normal bireylerde ortalama RSLT kalınlığı için, ölçümler arası değişkenlik 3.5 μ olarak bulunmuş olup, değişkenlik % 5' in altındadır. Aynı çalışmada ölçümler arası değişkenlik glokom hastaları arasında biraz daha fazladır. Ortalama kalınlık için bu değer 5.5 μ olup değişkenlik en yüksek 13.8 μ ile nazal kadranda bildirilmiştir (Budenz et al, 2005a).

2.2.1.5.7. OKT'nin duyarlılık ve özgünlüğü

Budenz ve ark.'nın çalışmalarında ise seçilen kritere göre duyarlılık % 83-89, özgünlük % 92-100 arasında bulunmuştur (Budenz et al, 2005b). Pieroth ve ark. (1999) ise OKT ile fokal defektleri % 65 duyarlılık ve % 81 özgünlük ile gösterebilmişlerdir.

2.2.1.5.8. OKT'nin diğer kullanım alanları

OKT ile kornea kalınlığını ölçmek ve kornea epitelide dahil olmak üzere yüzey profilini görüntülemek mümkündür. Ayrıca ön kamara derinliği, ön kamara açısı ve iris kalınlığı ölçülebilir. Optik diskten seri radyal tomogramlar alarak, optik sinir başının topografik ölçümünü yapabilir. Ayrıca yaşa bağlı maküla dejeneresansı, koroidal neovasküler membran, damarsal retina hastalıkları, diabetik retinopati, maküla deliği, yalancı delik, vitreomaküler traksiyon sendromu, santral seröz koryoretinopati ve diğer maküla hastalıklarının tanısında, takibinde ve tedaviye yanıtının değerlendirilmesinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Karaçorlu 1999).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Sakarya Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniğinde Ocak 2013 ile Mayıs 2013 tarihleri arasında polikliniğimize başvuran anizotropik ambliyopi tanısı konmuş, her iki göz ön segment ile göz dibi muayeneleri doğal, 35 hastanın 70 gözü çalışma kapsamına alınmıştır. Daha önce herhangi bir göz cerrahisi geçirmiş olanlar, oküler motilile bozukluğu olanlar, stabismusu olanlar, anizotropik ambliyopi dışında ambliyopisi olanlar, ön segment ve fundus muayenesinde görme azlığına yol açan lezyonu bulunanlar, nörolojik bir hastalığı olanlar, nistagmusu olanlar, ailede veya kendinde glokom öyküsü olanlar, optik sinir patolojisi olanlar (optik pit, tilted disk... vs), retinal vasküler veya maküler hastalığı olanlar, peripapiller koroid atrofisi olanlar çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. OKT cihazı ile hastaların ambliyop gözleri ve sağlam gözlerinin RSLT kalınlığı ölçümleri yapılmıştır. Tüm ölçümler aynı doktor tarafından, sikloplejin ile muayene sonrasında ve üç kez tekrar edilerek yapılmıştır. Ambliyop ve sağlam gözlerin retina kalınlıkları arasındaki farkın araştırılması bağımsız örneklem t-testi ile değerlendirilmiştir.

Bütün hastalar ayrıntıları aşağıda belirtildiği şekilde tam bir oftalmolojik muayeneden geçirilmiştir.

Olguların başvuru anındaki en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri (EİDGK) , snellen eşeli kullanılarak kaydedilmiştir. Açma kapama ve alternan kapama testleri ile fiksasyon durumları tespit edilmiştir. Strabismik ambliyop olgular çalışmanın dışında bırakılmıştır. Sonra olgulara 5'er dakika arayla 3 kez siklopentolat hidroklorür % 1 (Sikloplejin % 1, Abdi İbrahim İlaç San. Ve Tic. AŞ.) damlatılıp, son damladan 45 dakika sonra skiaskopi ve otorefraktometre (Topcon KR-8100) ile ölçüm yapılarak sikloplejikli refraksiyon değerleri tespit edilmiştir. Göz içi basınçları pnömotometre (Canon TX-F) ile ölçülmüştür. Ön segmentleri biyomikroskopik olarak değerlendirilmiştir.

Fundoskopik muayene, refraksiyon ölçümü için 3 kez uygulanan siklopentolat hidroklorür % 1' ün dilatasyon etkisi devam ederken, indirekt oftalmoskopi ile

yapılmıştır. +90 D nonkontakt lens aracılığıyla, organik lezyon açısından detaylı bir göz dibi taraması gerçekleştirilmiştir. Ardından optik koherans tomografi [(OCT-4000) (Zeiss Cirrus HD OCT) Carl Zeiss Meditec, Inc.,CA] kullanılarak RSLT kalınlığı ölçülmüştür. Tüm ölçümler aynı hekim tarafından yapılmıştır. Bu esnada hastanın başının dik ve aynı pozisyonda olmasına özen gösterilmiştir. Her göz için üçer ölçüm alınmıştır. Sinyal gücü 7'nin altında olmamak şartıyla, sinyal gücü en iyi olan ölçüm analiz için tercih edilmiştir. Bütün gözler için hem ortalama sinir lifi kalınlıkları, hem de dört kadrana (üst, nazal, alt, temporal) ait sinir lifi kalınlıkları mikron olarak saptanmıştır. RSLT değerleri ile ambliyopik gözlerin kırma kusuru arasındaki korelasyon için Pearson's korelasyon testi kullanılmıştır ve $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. İstatistiksel analizler için SPSS 14.01 paket programından yararlanılmıştır.

Sikloplejik ilacın etkisinin geçmesi için 1 hafta beklendikten sonra; olguların, en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri (EİDGK), bir hafta önceki sikloplejikli otorefraksiyon değerleri baz alınarak, yeniden tespit edilmiştir ve çalışmamızda en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri (EİDGK) olarak, bu değerler kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmaya katılan 35 olgunun yaş ortalaması $28,91 \pm 15,45$ idi (**Tablo 1**). Bu 35 olgunun ambliyop gözleri ile sağlam gözleri (kontrol grubu olarak) incelendi. Çalışmaya katılan 35 olgunun 21'i (% 60'i) erkek, 14'ü (% 40'i) kadın idi (**Tablo 2**). Hastaların 13'ü (% 37,1'i) anizohipermetrop, 2'si (% 5,7'si) anizomiyopi, 15'i (% 42,9'u) meridyonel ambliyop, 5'i (% 14,3'ü) MixTip (Sferosilindirik) idi (**Tablo 3**). İncelenen 35 ambliyop gözün 16 tanesi (% 45,7) sağ göz; 19 tanesi (% 54,7) sol göz idi (**Tablo 4**). Hastaların ambliyop gözlerinin ortalama RSLT kalınlığı $93,91 \pm 17,08$ mikrometre iken, sağlam gözlerinin ortalama RSLT kalınlığı $94,51 \pm 14,54$ mikrometre idi. Ambliyop ve sağlam gözler; ortalama RSLT kalınlığı açısından kıyaslandığında aralarında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamadı ($p=0,875$) (**Tablo 5**).

Çalışmamızda ambliyopik ve sağlam gözler RSLT kalınlığı açısından süperior, inferior, temporal ve medial olmak üzere dört kadranda ayrıca kıyaslandı. Ambliyopik göz süperior kadran RSLT kalınlığı $116,37 \pm 25,634$ mikrometre iken, sağlam göz süperior kadran RSLT kalınlığı $112,57 \pm 19,953$ mikrometre idi ($p=0,491$)(**Tablo 6**). Ambliyopik göz inferior kadran RSLT kalınlığı $123,89 \pm 26,424$ mikrometre iken, sağlam göz inferior kadran RSLT kalınlığı $128,06 \pm 20,063$ mikrometre idi ($p=0,46$)(**Tablo 6**). Ambliyopik göz temporal kadran RSLT kalınlığı $70,23 \pm 22,705$ mikrometre iken, sağlam göz temporal kadran RSLT kalınlığı $73,43 \pm 22,705$ mikrometre idi ($p=0,569$)(**Tablo 6**). Ambliyopik göz nasal kadran RSLT kalınlığı $75,63 \pm 17,67$ mikrometre iken, sağlam göz nasal kadran RSLT kalınlığı $71,77 \pm 11,03$ mikrometre idi ($p=0,277$)(**Tablo 6**). Olguların Snellen eşeline göre, ambliyopik ve sağlam gözleri; en iyi düzeltilmiş görme keskinliği değerleri açısından kıyaslandığında; ambliyopik göz en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 0,4 (% 41,57); sağlam göz en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 0,9 (% 97,70) olarak saptandı ($p<0,001$)(**Tablo 7**). Çalışmamızda ambliyopik gözlerdeki görme keskinliği ile retina sinir lifi tabakası kalınlığı arasında Pearson Korelasyon Testi'ne göre anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($r=-0,061$, $p=0,729$). Yine Pearson Korelasyon Testi'ne göre

ambliyopik refraksiyon kusuru ile ambliyopik retina sinir lifi tabakası kalınlığı arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($r=0,137$; $p=0,434$).

Tablo 1: Anizometropik Ambliyopik Olguların Yaşa Göre Dağılımı

N	Aritmetik Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Medyan	Değişim Aralığı
35	28,91	2,61	15,45	29	57

Tablo 2: Grupların Cinsiyete Göre Dağılımı

CİNSİYET	AMBLİYOP (N)	AMBLİYOP (%)
Erkek	21	60
Kadın	14	40

Tablo 3: Ambliyopik Gözlerin Anizometropinin Türlerine Göre Dağılımı

	N	%
Astigmat	15	42,9
Hm*	13	37,1
Hm+ Astigmat	3	8,6
Miyop	2	5,7
Miyop+ Astigmat	2	5,7
TOPLAM	35	100

*HM=Hipermetropi

Tablo 4: Olguların Ambliyopik Gözlerinin Sağ ve Sol Göz Olarak Dağılımı

AMBLİYOP TARAF	N	%
SAĞ	16	45,7
SOL	19	54,3
TOPLAM	35	100

Tablo 5: Ambliyopik ve Sağlam Göz Ortalama RSLT Kalınlığı Değerlerinin Kıyaslanması

		N	Aritmetik Ortalama (μm)	Std. Hata	Std. Sapma	Medyan	Değişim Aralığı	p
RSTL	Ambliyop	35	93,91	2,89	17,08	95,00	85	0,875
	Sağlam	35	94,51	2,46	14,54	95,00	82	

Tablo 6: Ambliyopik ve Sağlam Göz Ortalama RSLT Kalınlığı Değerlerinin Dört Kadrandaki Kıyaslanması (A: AMBLİYOP, S: SAĞLAM)

		N	Aritmetik Ortalama (μm)	Std. Hata	Std. Sapma	Medyan	Değişim Aralığı	p
Superior	Ambliyop	35	116,37	4,33	25,63	116,00	117	0,491
	Sağlam	35	112,57	3,37	19,95	114,00	102	
Inferior	Ambliyop	35	123,89	4,47	26,42	126,00	142	0,46
	Sağlam	35	128,06	3,39	20,06	128,00	108	
Temporal	Ambliyop	35	70,23	3,84	22,71	67,00	133	0,569
	Sağlam	35	73,43	4,07	24,06	70,00	151	
Nasal	Ambliyop	35	75,63	2,99	17,67	73,00	70	0,277
	Sağlam	35	71,77	1,86	11,03	73,00	44	

Tablo 7: Ambliyopik ve Sağlam Gözlerin Ortalama Düzeltilmiş En İyi Görme Keskinliği Değerlerinin Kıyaslanması

		N	Aritmetik Ortalama (μm)	Std. Hata	Std. Sapma	Medyan	Değişim Aralığı	p
Görme Keskinliği	Ambliyop	35	0,415	0,04	0,22	0,40	0,65	<0,001
	Sağlam	35	0,977	0,01	0,06	1,00	0,20	

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Von Noorden ve ark. (1983), bir insan beyni otopsiyi yaparak, anizometropik ambliyopi ve lateral genikulat cisim arasında anlamlı bir ilişki olduğu kanısına varmışlardır. Bu çalışmada, daha önce kliniklerine muayene için başvuran ve muayene esnasında anizometropik ambliyopi tanısı konulan 69 yaşında erkek hastanın lateral genikulat nükleusunu incelemişlerdir. Aynı hastanın gastrik karsinom sebebi ile ex olması sonrasında özel boyamalarla hazırlanıp incelenen lateral genikulat nükleus tabakaları açısından ambliyop göz ile normal göz arasında anlamlı değişiklikler tespit etmişlerdir. Bu çalışma, anizometropik ambliyopinin yüksek nöronal seviyede değişiklikler yaptığının ilk ve kesin kanıtlarından da biri olmuştur.

Rasch ve ark. (1961), yaptıkları hayvan çalışmalarında ambliyopili gözlerde internal pleksiform tabakasının incelendiğini, gangliyon hücre sitoplazmalarında nükleolus volümlerinin azaldığını göstermişler, Chow ve ark. (1957), benzer bulgular ortaya koymakla beraber ek olarak, optik sinir çapında gerileme de tespit etmişlerdir. Bu bulgular ışığında görme korteksi ve LGN dan başlayan, sinaptik akım hipotezi ile retrograd bir etkilenmeden şüpheetmişlerdir.

Ambliyop insanlarda görme korteksindeki histolojik değişiklikleri göstermedeki teknikle ilgili zorluklar, ambliyop insanlarda görme korteksinin metabolizmasının invazif olmayan yöntemlerle değerlendirilmesi yönündeki çalışmalara zemin hazırlamıştır (Demer et al. 1988, von Noorden 2002). Örneğin; Demer ve ark.'nın (1988) erişkin ambliyop hastalar üzerinde görsel aktivite sırasında kortikal kan akımı ve glukoz metabolizması hakkında bilgi veren invazif olmayan yöntem olan pozitron emisyon tomografi (PET) ile yaptıkları çalışmada; ambliyop bireylerde, ambliyopik gözlere görsel uyaran verildiğinde, sağlıklı gözlere göre kortikal kan akımının ve glukoz metabolizmasının az olduğu ve ambliyopik gözün görme keskinliği ile kortikal kan akımı arasında pozitif bir korelasyonun olduğu gösterilmiştir (Demer et al. 1988, von Noorden 2002). Vizüel korteksdeki histolojik değişiklikleri göstermedeki teknikle ilgili zorluklar ambliyop insanlarda vizüel korteksin metabolizmasının invazif olmayan yöntemlerle değerlendirilmesini gündeme gelmiştir (Demer et al. 1988, von Noorden 2002).

Bu tezin amacı; tek taraflı anizometropik ambliyop hastaların ambliyop gözleri ile diğer gözlerinin RSLT değerlerini, invazif olmayan bir yöntem olan OKT [(OCT-4000)(Zeiss Cirrus HD OCT) Carl Zeiss Meditec, Inc.,CA] ile ölçerek aralarında fark olup olmadığının ortaya konulmasıdır.

OKT, retina katlarını hızlı ve noninvaziv olarak değerlendirebilen bir yöntemdir. OKT retinadan kesitsel görüntü alabilmekte, RSLT ve makula kalınlığını sayısal olarak ifade edilebilmektedir. Bu bilgiler ışığında, ambliyop gözlerde önceki histolojik çalışmalarda, yüksek nöronal seviyede tespit edilebilmiş patolojilerin RSLT’de de bir farklılık yaratabileceğini ve bunun OKT ile tespit edilebileceğini düşündük. Fakat elde ettiğimiz sonuçlara göre OKT ile tespit edilebilen bir fark saptanamamıştır. Yaptığımız çalışmada normal gözlerde RSLT kalınlık ortalaması 94,51 μm , ambliyop gözlerde ise 93,91 μm olarak tespit edilmiştir. Literatürde yapılan diğer çalışmalarda da, retina sinir lifi kalınlıkları incelendiğinde anlamlı farklar ortaya konmasada, farklı popülasyon ve farklı yaş gruplarında değişik değerler karşımıza çıkmaktadır.

Örneğin Salchow ve ark. (2006), 4–17 yaş arası 92 normal çocuğun retina sinir lifi kalınlığını incelemişler ve ortalama retina sinir lifi kalınlığını $107 \pm 11,1 \mu\text{m}$ olarak bulmuşlardır. Salchow ve ark. (2006) bu çalışmasında ortalama $9,7 \pm 2,7$ yaş’a sahip, % 91 İspanyol, % 7 Afro-Amerikan ve % 1 de Asya ırkına mensup katılımcıları değerlendirmişler ve katılımcıların sağ ve sol gözlerinin retina sinir lifi kalınlığını karşılaştırdıklarında, sağ ve sol göz kalınlıkları açısından anlamlı fark elde edememişlerdir. Bu çalışmada, retina sinir lifi tabakasını altta ve üstte daha kalın; nazalde ve temporalde ise daha ince bulmuşlardır. Salchow ve arkadaşlarının bu çalışmasındaki yeni bir bulgu da refraksiyon değeri ile sinir lifi kalınlığı arasındaki anlamlı ilişki olmuştur. Yaşlara göre karşılaştırma yaptıklarında refraksiyonun sinir lifi kalınlığına etki ettiğini görmüşler ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bulmuşlardır (Salchow et al 2006). Ancak bu çalışmada; katılımcılar cinsiyetlere göre değerlendirildiğinde, RSLT kalınlığı ölçümlerinde anlamlı fark bulunamamıştır.

Varma ve ark.’nın (2003) oküler problemi olmayan ve ortalama yaşları 52 (40-79) yıl olan, 312 sağlıklı birey üzerinde yaptıkları çalışmada; ortalama RSLT kalınlığı $132,7 \pm 14,4 \mu\text{m}$ ve sırasıyla alt, üst, nazal ve temporal kadranların ortalama RSLT

kalınlıkları $159.8 \pm 18.9 \mu\text{m}$, $157.7 \pm 17.8 \mu\text{m}$, $109.3 \pm 19.1 \mu\text{m}$, $102.5 \pm 19.0 \mu\text{m}$ bulunmuştur. Yine birçok araştırmacı; ölçümlerinde temporal kadranı nazale göre daha kalın ölçmüşlerken (Schuman et al. 1995, Bowd et al. 2000), Kee ve ark. (2006) ise çalışmalarında bu değerini tam tersini bulmuşlardır.

Budenz ve ark.'nın (2007) 328 sağlıklı birey üzerinde yaptıkları çalışmaya göre RSLT kalınlığı yaşlanmayla her dekat başına ortalama $2,0 \mu\text{m}$ azalmaktadır. Olgularda yaşla oluşan RSLT incelmesinin her iki gözde eşit oranda olacağını varsayarsak; OKT ile ölçüm sonucu, her iki gözde eşit oranda etkilenecektir. Dolayısıyla olguların ambliyop gözü ile sağlam gözü karşılaştırıldığında; iki göz arasında ortaya çıkabilecek RSLT kalınlık farkına, yaşın etkisinin olmayacağı söylenebilir.

Ambliyop olgularda, in vivo olarak ölçülen RSLT kalınlığı açısından ambliyop ile sağlıklı gözleri arasında farkın olmadığını (Colen et al. 2000a, Altıntaş ve ark. 2005) ve farkın olduğunu (Kee et al. 2006, Repka et al. 2006) gösteren tartışmalı çalışmalar da vardır.

Örneğin, Yoon ve ark.'nın yaş ortalaması 7.7 (5-12) yıl olan anizohipermetropik 31 ambliyop olguda, OKT ile yaptıkları çalışmada; olguların ambliyop gözlerinin ortalama görme keskinlikleri 0.3 (0.2-0.6) düzeyinde ve ambliyop gözlerinin ortalama sferik eşdeğeri $+3.71 \text{ D}$ ($+2.00$ - $+6.50$); normal gözlerinin ortalama sferik eşdeğeri $+1.00$ (emetropik- $+3.00$) 'dir . Ortalama RSLT kalınlığı olguların ambliyop gözlerinde ($115.2 \pm 9.7 \mu\text{m}$); normal gözlerine ($109.6 \pm 8.4 \mu\text{m}$) göre, istatistiksel olarak anlamlı derecede kalın bulunmuştur ($p=0.019$).

Diğer taraftan, Kee ark.'nın (2006), yaş ortalaması 8.0 (4-12) yıl olan, anizometropik (5 hipermetrop, 10 miyop olgu), strabismik (6 olgu) ve kombine ambliyop (5 olgu) ile yaş ortalaması 8.5 (4-17) yıl olan, 42 sağlıklı çocuk üzerinde OKT ile yaptıkları çalışmada; ambliyopi türüne bakılmaksızın olguların dört kadrana ait RSLT kalınlığıyla ortalama RSLT kalınlığı açısından, ambliyop ve normal gözleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ((Kee et al. 2006, Repka et al. 2006)). Ortalama RSLT kalınlığı ambliyop gözlerde $107.2 \pm 16.2 \mu\text{m}$, normal gözlerde $106.7 \pm 16.5 \mu\text{m}$ ölçülmüştür ($p=0.810$). Aynı parametreler açısından

ambliyop olguların ambliyop gözleriyle; sağlıklı olguların sağlıklı gözleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ortalama RSLT kalınlığı ambliyop olguların ambliyop gözlerinde $107.2 \pm 16.2 \mu\text{m}$ ölçülmüşken, sağlıklı olguların sağlıklı gözlerinde $108.8 \pm 11.3\mu\text{m}$ ölçülmüştür ($p=0.615$). Aynı çalışmada; ortalama RSLT kalınlığı hipermetropik ve miyopik anizometropisi olan olguların yer aldığı anizometropik ambliyopi grubunda ($112.9 \pm 10.8 \mu\text{m}$), strabismik ambliyopi grubuna ($92.8 \pm 25.2 \mu\text{m}$) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kalın bulunmuştur ($p=0.034$).

Genel olarak sinir lifi analizörü ile alınan ölçümlerin tekrarlanabilirliği yüksektir. Bu ölçümlerin tekrarlanabilirliği benzer sonuçlar vermektedir. Eğer RSLT kalınlığı ölçümündeki değişiklik 7 veya $8 \mu\text{m}$ 'yi aşarsa sağlıklı bireylerde superior maksimum veya inferior maksimum parametrelerinde istatistiksel olarak fark meydana gelmektedir. Ölçümlerin tekrarlanabilirliği tek görüntülerde ve ortalama görüntülerde nadir olarak değişmektedir ve paralel ölçümlerde en yüksektir (Colen et al, 2000b).

Yen ve arkadaşlarının 2004 te yaptıkları bir çalışmada yine şaşılık ambliyopisi ile retina sinir lifi kalınlığı arasındaki farkı OKT ölçümleri ile incelemişler ve bu çalışmada da Yen ve arkadaşları retina sinir lifikalınlığı ile ambliyopi arasında anlamlı ilişki tespit edememişlerdir (Yen et al, 2004).

Normal bireylerde, adolesanlarla çocukların retina sinir lifi analizini karşılaştıran bir çalışma ise; Ahn ve arkadaşlarınca yapılmıştır (Ahn et al, 2005). Bu çalışmada 9–18 yaş arası ortalama yaş 12,6 olan 72 normal çocuk ve adolesanın 144 gözünün OKT ile analizi yapılmış ve bu normal bireylerde, hem yaşa göre hem cinsiyete göre retina sinir lifi analizleri birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Dört kadranda da retina sinir lifi kalınlığı ortalamaları, yüksek yaşlarda daha yüksek bulunsada; 9–18 yaş arasında bireyleri kapsayan bu çalışmada, yaşa göre ortaya çıkan fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış. Ayrıca kız-erkek cinsiyet yönünden değerlendirilmiş ancak cinsiyet açısından da anlamlı fark bulunmamıştır. Bu çalışmanın önemli bir özelliği sağ ve sol gözlerin de karşılaştırılmasıdır ve sonuç olarak araştırmacılar iki göz arasında da anlamlı fark tespit edememişlerdir (Ahn et al, 2005).

Sonuç olarak,

Bazı çalışmalarda; ambliyop gözlerle ambliyop olmayan gözler arasında, OKT ile ölçülen RSLT kalınlığı açısından fark bulunmuş olmakla birlikte; çoğu çalışmada anlamlı bir fark bulunamamıştır. İleriki çalışmalarda, yeni enstrümanlarla yapılan retinal değerlendirmeler veya postmortem histolojik çalışmalar ile aambliyopik ve normal gözler arasındaki yapısal farklar gösterilebilir.

RSLT kalınlığını in vivo değerlendiren OKT ile yapılan bu çalışmada, ambliyop gözlerde belirgin bir incelmeye rastlanmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Abraham SV.(1961). Accommodation in the amblyopic eye. Am J Ophthalmol. 52:197-200.
2. Ahn SJ, Lim BS, Yang HC, Chang YI. (2005). Quantitative analysis of the adhesion of cariogenic streptococci to orthodontic metal brackets. The Angle orthodontist, 75(4):666-71.
3. Altintas O, Yuksel N, Ozkan B, Caglar Y. (2005). Thickness of the retinal nerve fiber layer, macular thickness, and macular volume in patients with strabismic amblyopia. Journal of Pediatric Ophthalmology and Strabismus, 42(4):216-21.
4. Aydın P, Akova YA. (2001). Temel Göz Hastalıkları. Güneş Kitabevi,Ankara.
5. Bengisu Ü. (1998).Göz Hastalıkları: Şaşılık.4.Baskı. Palme Yayıncılık,Ankara, p. 229-46.
6. Bhartiya P, Sharma P, Biswas NR, Tandon R, Khokhar SK. (2002). Levodopa-carbidopa with occlusion in older children with amblyopia. Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, 6(6):368-72.
7. Bowd C, Weinreb RN, Williams JM, Zangwill LM.(2000). The retinal nerve fiber layer thickness in ocular hypertensive, normal, and glaucomatous eyes with optical coherence tomography. Archives of ophthalmology,118(1):22-6.
8. Brooks SE, Johnson D, Fischer N.(1996). Anisometropia and binocularity. Ophthalmology,103(7):1139-43.
9. Budenz DL, Anderson DR, Varma R, Schuman J, Cantor L, Savell J.(2007). Determinants of normal retinal nerve fiber layer thickness measured by Stratus OCT. Ophthalmology, 114(6):1046-52.
10. Budenz DL, Chang RT, Huang X, Knighton RW, Tielsch JM. (2005a). Reproducibility of retinal nerve fiber thickness measurements using the stratus OCT in normal and glaucomatous eyes. Invest Ophthalmol Vis Sci, 46(7):2440-3.

11. Budenz DL, Michael A, Chang RT, McSoley J, Katz J. (2005b). Sensitivity and specificity of the StratusOCT for perimetric glaucoma. *Ophthalmology*, 112(1):3-9.
12. Caca I, Cingu AK, Sahin A, Ari S, Dursun ME, Dag U.(2013). Amblyopia and refractive errors among school-aged children with low socioeconomic status in southeastern Turkey. *Journal of pediatric ophthalmology and strabismus*, 50(1):37-43.
13. ChoplinNT. (2004). Retinal Nerve Fiber Layer Analysis. In: Yanoff *Oftalmoloji*. Barcelona, Spain: Mosby International Ltd.
14. Chow KL, RiesenAH, NewellFW. (1957). Degeneration of retinal ganglion cells in infant chimpanzees reared in darkness. *The Journal of Comparative Neurology*, 1(107):27-42.
15. Ciuffreda KJ, Hokoda SC, Hung GK, Semmlow JL. (1984). Accommodative stimulus/response function in human amblyopia. *Documenta ophthalmologica Advances in Ophthalmology*, 56(4):303-26.
16. Cobb CJ, Russell K, Cox A, MacEwen CJ. (2002). Factors influencing visual outcome in anisometropic amblyopes. *The British Journal of Ophthalmology*, 86(11):1278-81.
17. Colen TP, de Faber JT, Lemij HG. (2000a). Retinal nerve fiber layer thickness in human strabismic amblyopia. *Binocular Vision & Strabismus Quarterly*, 15(2):141-6.
18. Colen TP, Tjon-Fo-sang MJ, Mulder PG, Lemij HG. (2000b). Reproducibility of measurements with the nerve fiber analyzer (NfA/GDx). *Journal of Glaucoma*, 9(5):363-70.
19. Cotter SA, Edwards AR, Arnold RW, Astle WF, Barnhardt CN, Beck RW.(2007). Treatment of strabismic amblyopia with refractive correction. *American journal of ophthalmology*, 143(6):1060-3.
20. Crawford ML, Pesch TW, von Noorden GK, Harwerth RS, Smith EL. (1991). Bilateral form deprivation in monkeys: electrophysiologic and anatomic consequences. *Investigative ophthalmology & visual science*, 32(8):2328-36.
21. David AL. (1999). Optic nerve head and retinal nerve fiber layer analysis. *Ophthalmology*, 106(7):1414-24.

22. D GR. (1996). Ocular manifestation-amblyopia. Yanoff on CD-ROOM edition. 12 ed. Barcelona,Spain: Spain: Mosby international Ltd; p. 1-6.
23. Daw NW. (1994). Mechanisms of plasticity in the visual cortex. The Friedenwald Lecture. Invest Ophthalmol Vis Sci, 35(13):4168-79.
24. Demer JL, von Noorden GK, Volkow ND, Gould KL. (1988). Imaging of cerebral blood flow and metabolism in amblyopia by positron emission tomography. American journal of ophthalmology, 105(4):337-47.
25. Dobson V, Miller JM, Harvey EM, Mohan KM. (2003). Amblyopia in astigmatic preschool children. Vision research, 43(9):1081-90.
26. Eibschitz-Tsimhoni M, Friedman T, Naor J, Eibschitz N, Friedman Z. (2000). Early screening for amblyogenic risk factors lowers the prevalence and severity of amblyopia. Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, 4(4):194-9.
27. Enoch JM, Hope GM (1973) Directional sensitivity of the foveal and parafoveal retina. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 12(7): 497-503.
28. F T Ophthalmology TFoAAo. Pediatric ophthalmology and strabismus. In: Amblyopia. San Francisco 2000-2001. p. 45-52.
29. Gottlob I, Stangler-Zuschrott E. (1990). Effect of levodopa on contrast sensitivity and scotomas in human amblyopia. Invest Ophthalmol Vis Sci, 31(4):776-80.
30. Hata Y, Stryker MP. (1994). Control of thalamocortical afferent rearrangement by postsynaptic activity in developing visual cortex. Science, 265(5179):1732-5.
31. Hess RF, Thompson B, Gole G, Mullen KT. (2009). Deficient responses from the lateral geniculate nucleus in humans with amblyopia. The European Journal of Neuroscience, 29(5):1064-70.
32. Huang D, Swanson EA, Lin CP, Schuman JS, Stinson WG, Chang W.(1991). Optical coherence tomography. Science, 254(5035):1178-81.
33. İlhan B, Şener EC, Oruç S, Akmaz A, Babuccu S, Sanaç AŞ. (1997). Şaşılık hastalarının klinik özellikleri. T Klin Oftalmoloji, 6(2): 115-8.
34. Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Ophthalmoscopic evaluation of the optic nerve head. Survey of ophthalmology. 1999;43(4):293-320.

35. Kamal DS, Bunce C, Hitchings RA. (2000). Use of the GDx to detect differences in retinal nerve fibre layer thickness between normal, ocular hypertensive and early glaucomatous eyes. *Eye (Lond)*, 14:367-70.
36. Kanski JJ. (1994). *The Glaucomas. Clinical Ophthalmology. Internationale Edition* ed. Oxford: Butterworth Heinemann;. p. 233-84.
37. Kanski JJ. (1999). *Strabismus. Clinical ophthalmology.* 4 ed. London: Butterworth Heinemann Ltd, p. 514-50.
38. KaraçorluS. (1999). Optical coherence tomography. *Ret-Vit.*, (8):97-103.
39. Kee SY, Lee SY, Lee YC. (2006). Thicknesses of the fovea and retinal nerve fiber layer in amblyopic and normal eyes in children. *Korean Journal of Ophthalmology*, 20(3):177-81.
40. Kocak-Altintas AG, Satana B, Kocak I, Duman S. (2000). Visual acuity and color vision deficiency in amblyopia. *European Journal of Ophthalmology*, 10(1):77-81.
41. Kruse FE, Burk RO, Volcker HE, Zinser G, Harbarth U. (1989). Reproducibility of topographic measurements of the optic nerve head with laser tomographic scanning. *Ophthalmology*, 96(9):1320-4.
42. Mazow ML, Chuang A, Vital MC, Prager T. (2000). Costenbader Lecture. Outcome study in amblyopia: treatment and practice pattern variations. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 4(1):1-9.
43. Miki A, Liu GT, Goldsmith ZG, Liu CS, Haselgrove JC. (2003). Decreased activation of the lateral geniculate nucleus in a patient with anisometric amblyopia demonstrated by functional magnetic resonance imaging. *Ophthalmologica*, 217(5):365-9.
44. Morad Y, Werker E, Nemet P. (1999). Visual acuity tests using chart, line, and single optotype in healthy and amblyopic children. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 3(2):94-7.
45. Moseley MJ, Fielder AR, Irwin M, Jones HS, Auld RJ. (1997). Effectiveness of occlusion therapy in ametropic amblyopia: a pilot study. *The British Journal of Ophthalmology*, 81(11):956-61.

46. Lennerstrand G, Rydberg A. (1996). Results of treatment of amblyopia with a screening program for early detection. *Acta Ophthalmologica Scandinavica Supplement*,219:42-5.
47. Levartovsky S, Oliver M, Gottesman N, Shimshoni M. (1998). Long-term effect of hypermetropic anisometropia on the visual acuity of treated amblyopic eyes. *The British Journal of Ophthalmology*, 82(1):55-8.
48. O'Connor AR, Stephensen TJ, Johnson A, Tobin MJ, Ratib S, Fielder AR. (2002). Strabismus in children of birth weight less than 1701 g. *Archives of Ophthalmology*, 6(120):767-73.
49. OtoS. (1999). Okul öncesi dönemde ambliyopi tarama yöntemleri. *TurkJ Ophtalmol*, 275-79.
50. ÖzçetinH. (2007). Optikal Koherens Tomografi: Temel Bilgiler. Pozitif Matbaacılık Ltd,Ankara, p. 3-13.
51. Packwood EA, Cruz OA, Rychwalski PJ, Keech RV. (1999). The psychosocial effects of amblyopia study. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 3(1):15-7.
52. PamukçuK.(1997). Şaşılıkların cerrahi dışı tedavi prensipleri. *MN Oftalmoloji*,4:414-9.
53. Pandey PK, Chaudhuri Z, Kumar M, Satyabala K, Sharma P. (2002). Effect of levodopa and carbidopa in human amblyopia. *Journal of Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 39(2):81-9.
54. Pavan D. (1994). Oküler Tanı ve Tedavi El Kitabı. Türkiye Klinikleri Yayınevi,Ankara, p. 267-94.
55. Pieroth L, Schuman JS, Hertzmark E, Hee MR, Wilkins JR, Coker J.(1999). Evaluation of focal defects of the nerve fiber layer using optical coherence tomography. *Ophthalmology*, 106(3):570-9.
56. Quigley HA, Reacher M, Katz J, Strahlman E, Gilbert D, Scott R. Quantitative grading of nerve fiber layer photographs. *Ophthalmology*. 1993;100(12):1800-7.
57. Rasch E SH, Reisen AH, Chow KL. Altered structureand composition ofretinal cells in dark-reared mammals. *Exp Cell Res*. 1961(25):348-63.

58. Repka MX, Goldenberg-Cohen N, Edwards AR. Retinal nerve fiber layer thickness in amblyopic eyes. *American Journal of ophthalmology*. 2006;142(2):247-51.
59. Salchow DJ, Oleynikov YS, Chiang MF, Kennedy-Salchow SE, Langton K, Tsai JC.(2006). Retinal nerve fiber layer thickness in normal children measured with optical coherence tomography. *Ophthalmology*,113(5):786-91.
60. Sanaç AŞ. (2001). Binoküler görmenin değenendirilmesi. Şaşılık ve Tedavisi. Pelin Ofset ve Tipo Matbacılık Ltd., Ankara, p. 61-93.
61. Schaliş-Delfos NE, de Graaf ME, Treffers WF, Engel J, Cats BP.(2000) Long term follow up of premature infants: detection of strabismus, amblyopia, and refractive errors. *The British Journal of Ophthalmology*, 84(9):963-7.
62. Schuman JS, Hee MR, Puliafito CA, Wong C, Pedut-Kloizman T, Lin CP. (1995). Quantification of nerve fiber layer thickness in normal and glaucomatous eyes using optical coherence tomography. *Archives of Ophthalmology*, 113(5):586-96.
63. Schuman JS, Pedut-Kloizman T, Hertzmark E, Hee MR, Wilkins JR, Coker JG.(1996a). Reproducibility of nerve fiber layer thickness measurements using optical coherence tomography. *Ophthalmology*, 103(11):1889-98.
64. Schuman JS, Puliafito CA, Fujimoto JG. (1996b). *Optical Coherence Tomography of Ocular Diseases*. Boston,p:289-356.
65. Sireteanu R, Fronius M. (1989). Different patterns of retinal correspondence in the central and peripheral visual field of strabismics. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 30(9):2023-33.
66. Sommer A, Quigley HA, Robin AL, Miller NR, Katz J, Arkell S. (1984). Evaluation of nerve fiber layer assessment. *Archives of Ophthalmology*, 102(12):1766-71.
67. Somer D, Budak K, Demirci S, Duman S. (2002). Against-the-rule (ATR) astigmatism as a predicting factor for the outcome of amblyopia treatment. *American Journal of Ophthalmology*, 133(6):741-5.
68. Şener EC. (1997). Ekstraoküler kas anatomi ve fizyolojisi, göz hareketleri ve binoküler görme. *MN Oftalmoloji*, 6(4):380-84.

69. Tsiaras WG, Pueschel S, Keller C, Curran R, Giesswein S. (1999). Amblyopia and visual acuity in children with Down's syndrome. *The British Journal of Ophthalmology*, 83(10):1112-4.
70. Varma R, Bazzaz S, Lai M. (2003). Optical tomography-measured retinal nerve fiber layer thickness in normal latinos. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 44(8):3369-73.
71. Von Noorden GK. (1981). New clinical aspects of stimulus deprivation amblyopia. *American Journal of Ophthalmology*, 92(3):416-21.
72. Von Noorden GK. (1985a). Amblyopia: a multidisciplinary approach. Proctor lecture. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 26(12):1704-16.
73. Von Noorden GK. (1985b). Idiopathic amblyopia. *American Journal of Ophthalmology*, 100:214-117.
74. Von Noorden GK. (1990). Sensory sign symptoms and adaptations in strabismus, In *Binocular Vision and Ocular Motility-Theory and Management of Strabismus*. In: Examination of Patient III. St Louis: Mosby Company, p. 207-81.
75. Von Noorden GK. (2002). *Binocular vision and ocular motility. Amblyopia*. 6 ed: CV Mosby Company, p. 246-97.
76. Von Noorden GK, Burian HM. (1959). Visual acuity in normal and amblyopic patients under reduced illumination. *AMA Archives of Ophthalmology*, 61(4):533-5.
77. Von Noorden GK, Crawford ML, Levacy RA. (1983). The lateral geniculate nucleus in human anisometric amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 24(6):788-90.
78. Von Noorden GK, Crawford ML. (1992). The lateral geniculate nucleus in human strabismic amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 33:2729.
79. Weakley DJ. (2001). The association between nonstrabismic anisometropia, amblyopia and subnormal binocularity. *Ophthalmology*, 1(108):163-71
80. Weinreb RN, Shakiba S, Zangwill L. (1995). Scanning laser polarimetry to measure the nerve fiber layer of normal and glaucomatous eyes. *American Journal of Ophthalmology*, 119(5):627-36.

81. Williams C, Papakostopoulos D. (1995). Electro-oculographic abnormalities in amblyopia. *The British Journal of Ophthalmology*, 79(3):218-24.
82. Yang CI, Yang ML, Huang JC, Wan YL, Jui-Fang Tsai R, Wai YY.(2003). Functional MRI of amblyopia before and after levodopa. *Neuroscience letters*, 339(1):49-52.
83. Yen MY, Cheng CY, Wang AG. (2004). Retinal nerve fiber layer thickness in unilateral amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 45(7):2224-30.
84. Zeiss ADoC (1998). Humphrey Systems. *Optical Coherence Tomography Scanner Owner's Manual*. Inc: A Division of Carl Zeiss.

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı : Eren Ekici

Doğum yeri ve tarihi: Ereğli/Konya, 1984

Uyruğu: T.C.

Medeni durumu: Bekar

Askerlik durumu: Tecilli

İletişim adresi ve telefonu: Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi,2751010

Yabancı dili: İngilizce

II- Eğitimi (tarih sırasına göre yeniden eskiye doğru)

2010-2014 – Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi

2002-2008 – Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi

1999-2002 – Adana Fen Lisesi

III- Ünvanları (tarih sırasına göre eskiden yeniye doğru)

2008 - Pratisyen Hekim

IV- Mesleki Deneyimi

2010 – Karaman Ayrancı Toplum Sağlığı Merkezi, Karaman

2013-2014 – Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türkiye Oftalmoloji Derneği (2010)

VI- Bilimsel İlgi Alanları

Yayımları: -

VII- Bilimsel Etkinlikleri

Aldığı burslar: -

Ödüller: -

Projeleri: -

Verdiği konferans ya da seminerler: -

Katıldığı paneller (panelist olarak): -

VIII- Diğer Bilgiler

-