



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

TERCİH EDİLEN RETİNA ALANI TEDAVİSİNİN KISA DÖNEM KLİNİK SONUÇLARI

Dr. Ayşe BOZKURT OFLAZ

TIPTA UZMANLIK TEZİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Banu Turgut ÖZTÜRK

KONYA-2017

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**TERCİH EDİLEN RETİNA ALANI TEDAVİSİNİN KISA DÖNEM
KLİNİK SONUÇLARI**

Dr. Ayşe BOZKURT OFLAZ

**TIPTA UZMANLIK TEZİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**Danışman
Prof. Dr. Banu Turgut ÖZTÜRK**

KONYA-2017

UZMANLIK TEZİ JÜRİ TUTANAĞI

19/10/2017

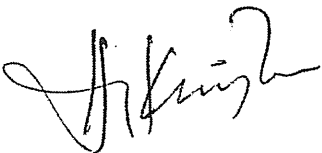
Uzmanlık Öğrencisinin Adı Soyadı : Dr. Ayşe BOZKURT OFLAZ
Uzmanlık Dalı : Göz Hastalıkları AD.
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Banu TURĞUT ÖZTÜRK
Tezin Adı : Tercih Edilen Retina Alanı Tedavisinin Kısa Dönem Klinik
Sonuçları

Dr. Ayşe BOZKURT OFLAZ'ın tarafınıza sunmuş olduğu yukarıda konusu belirtilen tezi incelenmiştir.

SONUÇ: TEZ BAŞARILI (X) TEZ BAŞARISIZ ()

Jüri

Prof.Dr. Hürkan KERİMOĞLU



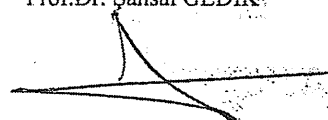
Jüri

Prof.Dr. Banu TURĞUT ÖZTÜRK



Jüri

Prof.Dr. Şansal GEDİK



ÖNSÖZ

Tez çalışmalarım boyunca beni yüreklendiren, önerdiği tez konusu ile ufku genişleten, bilgi ve becerileri ile yoluma ışık tutan, güler yüzün ve sakinliğin vücut bulmuş hali sayın Prof. Dr. Banu Turğut Öztürk'e şükranlarımı sunarım. Tez hastalarımızda kullanabilmemiz için kendi geliştirmiş olduğu okuma kartlarını bizimle paylaşan sayın Prof. Dr. Aysun Merdoğan İdil'e teşekkür ederim.

Göz hastalıkları ihtisasını sevmemde katkısı olan, insanlara bu yönde faydalı olmak için beni cesaretlendiren, bilgi ve görgüleri ile eğitimime katkıda bulunan başta saygıdeğer hocalarım olmak üzere hayatımda iz bırakan tüm oftalmoloji camiasına minnettarlığımı bildirir, teşekkür ederim.

Bölümümüzün tüm dertleri ile yakından ilgilenen, ileri teknolojik aletler ile kliniğimizi güzelleştiren, anabilim dalı başkanımız sayın Prof. Dr. Süleyman Okudan'a, iş disiplini ve dirayetin timsali, bize her hastada yeni bir yaklaşım gösteren sayın Prof. Dr. Şansal Gedik'e, bilimsel düşünmemizi ve eleştirel bakış açısı kazanmamızı sağlayan, hasta-hekim iletişimindeki derin tecrübelerini yürekte paylaşan sayın Prof. Dr. Banu Bozkurt'a teşekkür ederim. Cerrahi olarak hız ve başarının birlikte olabileceğini gösteren ve öğreten sayın Doç. Dr. Berker Bakbak'a, ameliyatta 'elimizden tutan en güzel el' olan sayın Doç. Dr. Bengü Ekinci Köktekir'e, hastayı doğru değerlendirmek konusunda bilgi ve becerilerini paylaşmaktan hiç çekinmeyen sayın Doç. Dr. Şaban Gönül'e minnettarlığımı bildirir, teşekkür ederim. Asistanlığımın ilk yarısında birlikte çalışma fırsatı bulduğum ve cerrahi becerilerini bizimle özveri ile paylaşan sayın Prof. Dr. Ümit Kamış'a teşekkür ederim.

İhtisasım boyunca zor zamanlarda hep desteğini hissettiğim sayın Uzm. Dr. Rahşan Ünüvar ve çalışkan meslektaşım sayın Dr. Şule Serin ile birlikte poliklinikte, serviste ve ameliyathanede görev yapan, benim için asistanlık ve çalışma hayatımı güzel kılan, neşeli, özverili ve hayat dolu olan tüm çalışma arkadaşlarıma şükranlarımı sunarım.

Tüm zorluklara rağmen beni bir kardelen gibi yetiştiren sevgili anne ve babama, canım kardeşime, ilk öğretmenim ve kutup yıldızım olan sevgili Güler Dilek'e, elimden sıkıca tutan yol arkadaşım, sevgili eşim Uzm. Dr. Mehmet Oflaz'a ve değerli ailesine minnettarlığımı sunar, teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	i
ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	V
TABLolar LİSTESİ.....	Vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	Vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Az Görme ve Santral Skotom.....	4
2.1.1. Yaşa Bağlı Makula Dejenerasyonu (YBMD).....	5
2.2. Santral Skotomda Rehabilitasyon Seçenekleri.....	11
2.3. Mikroperimetri	12
2.3.1. Mikroperimetri Genel Bilgiler	12
2.3.2. Mikroperimetrinin Tarihçesi.....	13
2.3.3. Günümüzde Kullanılan Mikroperimetri Cihazları.....	14
2.3.4. MAIA Mikroperimetride Kullanılan Parametreler	18
2.4. Mikroperimetrinin Kullanım Alanları	23
2.4.1. Tercih Edilen Retina Alanı Tedavisi	25
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	30
3.1. İstatistiksel Analiz	35

4. BULGULAR	36
4.1. Objektif Değerlendirme Testleri;	38
4.2. Subjektif Değerlendirme;	41
5. TARTIşMA	42
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	50
7. KAYNAKLAR	51
8. ÖZET	57
9. SUMMARY	58
10. ÖZGEÇMİş	59

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Santral skotom olan hastalarda büyütme ve ekzantrik fiksasyonun görme alanına etkisi.	12
Şekil 2.2. Kliniğimizde yapılan işitsel biyolojik geri bildirim ile TERA tedavisi sonrası hastanın fonksiyonel değerlendirme parametrelerinin değişim analizi.	17
Şekil 2.3. Kliniğimizdeki MAIA mikroperimetri ile yapılan fonksiyonel değerlendirmenin bilgisayar çıktısı; (A) sağ göz, (B) sol göz.	19
Şekil 2.4. MAIA mikroperimetride fiksasyon davranışlarının analizi.	20
Şekil 2.5. Cihaz tarafından otomatik hesaplanan, fiksasyon noktalarının dağılımı hakkında bilgi veren BCEA değerleri.	21
Şekil 2.6. Kliniğimizden bir hastanın maküler bütünlük skalası.	21
Şekil 2.7. Kliniğimizden bir hastanın mikroperimetrik incelemede retinal duyarlılık analizi.	22
Şekil 2.8. TERA egzersizi yapan hastanın seans sırasındaki ekran görüntüleri. Hastanın baktığı yer (sarı nokta) hedeflenen bölgeye (mavi halka içine) cihaz tarafından yönlendirilmekte.	27
Şekil 3.1. Kliniğimizdeki MAIA Mikroperimetri cihazı.	31
Şekil 3.2. Kliniğimizde takipli bir hastanın TERA eğitimi öncesi (A) fiksasyon davranışı ve skotoma göre hedeflenen TERA belirlenmesi ve sekiz hafta sonraki sonuçları (B).	32
Şekil 3.3. CSV 1000E Kontrast duyarlılık testi.	33
Şekil 4.1. Tedavi öncesi ve sonrasında EİDGK dağılım grafiği.	37
Şekil 4.2. Tüm seanslardaki mikroperimetri verilerinin değişim grafiği.	39

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Halen kullanılmakta olan mikroperimetre cihazlarına ait özelliklerin özet tablosu.....	18
Tablo 4.1. Olgularda skotoma göre TERA yerleşiminin tedavi öncesi ve sonrası durumu.	37
Tablo 4.2. Mikroperimetri değerlerinin TERA tedavisi ile değişimi.	38
Tablo 4.3. Hastaların tüm seanslardaki mikroperimetri değerleri.....	39
Tablo 4.4. Kontrast duyarlılık ölçümünün TERA tedavisi ile değişimi.....	40
Tablo 4.5. Okuma hızının TERA tedavisi ile değişim tablosu.....	41
Tablo 4.6. Yaşam kalitesi anketi puanlarının TERA tedavisi ile değişimi. ...	41
Tablo 5.1. Hamade ve ark. literatürden özetledikleri AGR sonuçları.....	47

SİMGELER VE KISALTMALAR

AGR	Az Görenler için Rehabilitasyon
BCEA	Bivariate Contour Ellipse Area
DMÖ	Diyabetik Maküler Ödem
dB	Desibel
EİDGK	En İyi Düzeltilmiş Görme Keskinliği
FFA	Fundus Fluoressein Anjiografi
GBBB	Görmeye Bağlı Başkalarına Bağımlılık
GBRG	Görmeye Bağlı Rol Güçlükleri
GG	Genel Görme
HRS	Highest retinal sensitivity
İSYA	İndosiyanın Yeşili Anjiografi
KNVM	Koroid Neovasküler Membran
MAIA	Macular İntegrity Assesment
MI	Macular İntegrity
mm	Milimetre
MP	Mikroperimetri
OKT	Optik Koherens Tomografi
PED	Pigment Epitel Dekolmanı
PRL	Preferred Retinal Loci
RPE	Retina Pigment Epiteli
SAP	Standart Otomatize Perimetri
SD-OKT	Spektral Domain Optik Koherens Tomografi
SSKR	Santral Seröz Koryoretinopati
SS-OKT	Swept-source Optik Koherens Tomografi
SLO	Scanning Laser Ophthalmoscope
TERA	Tercih Edilen Retina Alanı
VEGF	Vasküler Endotelyal Growth Faktör
YBMD	Yaşa Bağlı Makula Dejenerasyonu

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre dünya üzerinde 285 milyon kişi az görme problemi yaşamaktadır. Bunun %90'ı gelişmiş ülkelerde görülmekte olup, %80'inini önlenabilir ya da tedavi edilebilir sebepler oluşturmaktadır (WHO, 2012). Yaşa bağlı makula dejenerasyonu (YBMD), gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bu duruma yol açan sebeplerin önemli bir kısmını oluşturur. YBMD'nin Amerika'da 8 milyondan fazla insanı etkilediği bilinmektedir ve bu hastaların 1,75 milyonu ileri evrededir (Friedman ve ark., 2004). Kırk üç yaş ve üstündeki nüfusun yaklaşık % 10'u, 75 yaş ve üzerindeki nüfusun ise % 30'u hastalığın bir şekli ile etkilenmektedir (Klein ve ark., 1992). Günümüzde yaşam süresinin giderek uzadığı düşünüldüğünde bu sayının önümüzdeki yıllarda daha artması beklenmekte, bu nedenle ABD'de 2,95 milyon kişinin 2020 yılına gelindiğinde ileri YBMD'ye sahip olacağı tahmin edilmektedir (Friedman ve ark., 2004). Daha genç popülasyonda ise retinitis pigmentosa ve Stargardt hastalığı az görme nedenlerinin başında gelmektedir (Edoardo, 2014).

Az görme kişileri kendi işlerini yardımsız şekilde yapmalarından alıkoyduğu için yaşam kalitesi ve günlük aktiviteleri olumsuz etkileyerek, pek çok hastanın, ileri yaşlarda bağımsızlığını kaybetmesine yol açmaktadır. Bu durum ise hem hastaların yaşam kalitelerini azaltmakta, hem de ülkelerin ekonomik durumunu etkilemektedir. Bu nedenle de ciddi bir halk sağlığı problemi oluşturmaktadır.

Günümüzde cerrahi veya tıbbi olarak iyileşmenin mümkün olmadığı geri dönüşü olmayan görme kaybı olan hastalar için gündeme gelen az görenler için rehabilitasyon (AGR, Low Vision Rehabilitation) çalışmaları bu problemin çözümü için yararlı bir alternatif oluşturmaktadır. Bu anlamda AGR; oftalmoloji, optometri ve sosyolojinin geleneksel alanlarından çıkan yeni bir uzmanlık alanı oluşturmuştur. Bu konudaki çalışmalar yaklaşık 30 yıl önce başlamıştır (Markowitz, 2006). Düşük görmeye sahip hastalarda bazı terapilerle klinik ve fonksiyonel sonuçlarda düzelme bildiren çalışmalara rastlamak mümkündür (Binns ve ark., 2012). Ancak son yıllarda kullanıma giren mikroperimetri ve bunun SLO (Scanning Laser Ophthalmoscopy) ile kombinasyonu AGR çalışmalarına ciddi bir ivme kazandırmıştır.

Mikroperimetri, fundus görüntüsü alabilen (morfolojik inceleme) ve eş zamanlı görme alanı testi yapabilen (fonksiyonel inceleme) bir uygulamadır. Bu özelliği sayesinde retinadaki doku hassasiyeti hakkında klinisyene anlamlı bilgiler

sunabilmektedir (Özdemir ve ark., 2011). Makula hastalıklarının tanısında ve yeni ilaçların etkinliğinin değerlendirilmesinde görme keskinliği takibine göre daha hassas bilgiler vermektedir. Fiksasyonu olmayan gözlerde dahi hassasiyeti yüksek bir değerlendirmeye imkân sağlamaktadır. Bu sayede genellikle morfolojik değişikliklerini değerlendirdiğimiz makula hastalıklarında fonksiyonun da ölçülmesi gerek hastalıkları anlamak, gerekse de uygulanan tedavi yöntemlerinin etkinliğini takip etmek açısından ciddi bir gelişme sağlamıştır. Ayrıca mikroperimetri günümüzde daha önce detaylı bilgi sahibi olmadığımız fiksasyon davranışları (lokalizasyon ve stabilite) konusunda bize yeni ve değerli bilgiler sağlamaktadır (Özdemir ve ark., 2011).

Makula hastalıklarında görme merkezinde olan etkilenme, santral alana denk gelen bir skotom oluşturabilmektedir. Bu da hastanın tam baktığı yeri net görememesine neden olmaktadır. Santral görme kaybı sonrasında erken dönemde sonuçta oluşan hasarın etkisini azaltmak için adaptif mekanizmalar gelişir. Ekzantrik görüntüleme olarak bilinen adaptasyon, görüntünün nispeten sağlıklı çevresel retinaya düşeceği şekilde yönlendirilmesini içerir. Bu şartlar altında oluşan adaptif mekanizmalar kalan görme fonksiyonunun artmasıyla sonuçlanır. Yüksek retinal duyarlılık ve foveolaya fiziksel olarak daha yakın olan bölgeler, retinal fonksiyonu yeniden sağlayabilecek başlıca noktalardır. Bu noktalar retinanın diğer hiçbir bölgesi tarafından karşılanmayacak kadar iyi bir görsel fonksiyon sağlayabilir. Bu bölgeler *'preferred retinal loci'* (**PRL, tercih edilen retina bölgeleri; TERA**) olarak adlandırılır. Retinanın herhangi bir bölgesinde, tek veya çok sayıda olabilmektedir (Crossland ve ark., 2011). Çok sayıda TERA, hastalığın erken evresiyle veya skotomla ilgili olabilir (Shima ve ark., 2010). Mikroperimetri cihazları TERA'nın yerini belirlemek için fiksasyon noktalarından oluşan bir kapalı alan sunar, TERA merkezinin koordinatları ortalama horizontal ve vertikal göz hareketleri değerlendirilerek bulunur (Tarita-Nistor ve ark., 2008). Bu merkez skotom gelişmesi durumunda bazı hastalarda bir başka noktaya kayma gösterebilmektedir. Ancak bazılarında adaptasyon gelişmemekte ve hasta artık skarlaşmış olan aynı merkezi kullanmaya çalışmaya devam edebilmektedir. Bu durumun tespit edilmesi santral skotumlu olgularda yeni bir tedavi seçeneğini gündeme getirmiştir.

TERA tedavisi olarak adlandırılan bu egzersiz programı, tercih edilmiş retinal alanın daha sağlıklı retinal bölgeye taşınması mantığını güden, bir çeşit

rehabilitasyondur. Eğitilmiş retinal alan (trained retinal locus (TRL)) ilk defa 1970’li yıllarda İsveç’te Nilsson (1990) tarafından, okuma hızına olan katkısına dikkat çekilerek tanımlanmıştır. Okülomotor egzersizler ve ev ödevleri sayesinde hastaların okuma hızlarının arttığını, okuyabildikleri metin puntolarının küçüldüğünü ve rahatça okuyabildikleri sürenin uzadığını ortaya koyan çalışmalar olmuştur (Seiple ve ark., 2005, Palmer ve ark., 2010). Bu tarz olgularda yakın zamanda geliştirilen, mikroperimetri cihazına eklenen bir yazılım programı yardımı ile yeni bir görme merkezi gelişimi sağlanabildiği yakın zamanlı çalışmalarda bildirilmektedir. Kliniğimizde de bulunan MAIA (macular integrity assesment) (CenterVue®, Padova, Italy) cihazı ‘işitsel biofeedback’ olarak adlandırılan bu terapi özelliğiyle az gören hastalarda fiksasyon stabilitesini artırarak kalan görmenin etkili kullanımını sağlamaktır.

Çalışmamızda da görme merkezi hasar gören olgularda bu terapinin etkinliğinin değerlendirilmesi ve bu hastaların hayat kalitelerine ve okuma hızlarına katkısının belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Az Görme ve Santral Skotom

Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) VISION 2020 raporuna göre, öncelikli global hedefler arasında, az görmenin önlenmesi ve rehabilitasyonu yer almaktadır. Dünya Sağlık Örgütü, "az görme (low vision)" ve "körlük" tanımları için hastanın görme keskinliğini ve görme alanını temel almaktadır. (Pizzarello ve ark., 2004). Az görme (Low vision), Birleşik Devletler'de engelliliğin en büyük 10 nedeni arasında görülmektedir (Owsley ve ark., 2009). Tanımlamalara göre "az görme", en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin iyi gören gözde metrik sisteme göre 20/70 (0,3) ve/veya altında, 20/400 (0,05, 3 mps) ve/veya üzerinde ya da görme alanının 20 dereceden daha az ölçülmesi durumudur (Tunay ve ark., 2016). Bu tanımda periferik veya merkezi görme kaybı dikkate alınmasa da hastalar AGR için değerlendirilirken görme kaybı lokalizasyonu dikkate alınmakta ve merkezi skotom daha görme kaybı açısından daha önemli kabul edilmektedir.

Skotom görme alanındaki normal duyarlığa kıyasla ışık hassasiyeti daha düşük alan olarak tanımlanır. Varlığı ve derecesi, alandaki farklı bölgelerde ışık yoğunluğuna duyarlılığa göre tahmini olarak belirlenir. 'Absolu skotom' ışık algılamasına sahip olmayan retina bölgeleridir, buna karşılık rölatif skotomlar, bir miktar ışık algılamasına sahip olan ancak normalden daha yüksek ışık yoğunluklarına ihtiyaç duyan retinal alanlardır (Schuchard ve ark., 1999).

Santral skotom, fovea veya fovea çevresinde bulunan görme alanı kaybıdır. Santral veya parasantral skotomlar, koroidal bozukluklarda hemoraji ve ödeme bağlı genel depresyon, sıvı veya atrofinin yerine göre derin skotomlar şeklinde olabilir. Makula hastalıklarından YBMD, koroidal neovasküler membranlar, drusen, makula ödemi, deliği, skarları, dejeneratif miyopi, retina ve koroidin maküler distrofileri, Stargardt hastalığı, santral seröz koryoretinopati, Klorokin toksisitesinde görülebilir. Vasküler bozukluklardan arter ve ven tıkanıklıkları dolaşımın bozulduğu alana göre, makula ödemi oluşturmuş ise santral, parasantral skotoma neden olabilir. Tam görme merkezinde oluşan bu skotomların en yaygın sebebi ise makula dejenerasyonu olup, juvenil ya da yaşa bağlı maküler dejenerasyon (YBMD) olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.1.1. Yaşa Bağlı Makula Dejenerasyonu (YBMD)

Yaşa bağlı makula dejenerasyonu (YBMD), 1885 yılında Otto Haab tarafından ilk defa tanımlanmıştır. Elli yaş üzeri olgularda maküler bölgede pigmenter ve atrofik değişiklikler gözlenmesi ve merkezi görme keskinliğinde ilerleyici azalma olması ile karakterize bir hastalık şeklinde tarif edilmiştir (Haab, 1885). 1923'te Coppez ve Danis yaşlı hastalarda 'senil maküler eksudatif retinitis' tanımlamasını kullanmış, 1926'da Junius ve Kuhnt makula altındaki büyük kanamanın 'senil dissiform makula dejenerasyonu' olduğunu belirtmiş, 1929'da Verhoeff ve Grossmann, senil makula dejenerasyonunun patofizyolojisinde, pigment epitel altı alanın koroidden gelen yeni damarlarla kaplanmasının etkili olduğunu dile getirmişlerdir. Gass 1967 yılında, makulanın dissiform dekolmanı ile sonlanan koryokapillerlerdeki eksudatif reaksiyonda, koroid ile ilişkili dejeneratif, inflamatuvar veya neoplastik hastalıkların gelişebileceğini bildirmiş ve 'senil makula koroid dejeneresansı' terimini kullanmıştır. Günümüzde genel olarak 'yaşa bağlı makula dejenerasyonu' terimi kullanılmaktadır (Torun, 2007).

Bu bilgiler ışığında YBMD, etiyojisi henüz tam belli olmayan, kalıcı olarak santral görme kaybına yol açabilen ilerleyici bir hastalıktır. Makula bölgesinde fotoreseptör, retina pigment epiteli (RPE), bruch membranı ve koriokapillarisin etkilendiği karmaşık bir dejeneresans olarak değerlendirilmektedir (Klein ve ark., 2004).

YBMD Epidemiyolojisi

Toplum tabanlı yapılan çoğu çalışmada, YBMD prevalansının farklılık arz ettiği görülmüştür (Klein ve ark., 2004). Bu durum, YBMD tanımlamasının farklılık göstermesi, sınıflandırmanın aynı şekilde yapılmaması ve çalışma kapsamında yaş, genetik ve sosyodemografik açıdan farklılık gösteren grupların bulunmasından kaynaklanmaktadır (Torun, 2007).

YBMD, gelişmiş ülkelerde 65 yaş üzeri kişilerde santral görme kaybının en sık nedeni olarak gösterilmektedir. Prevalansı 65-75 yaşlar aralığında %10, 75 yaşından büyüklerde %25 olarak bildirilmiştir. Bu sebeple YBMD, halk sağlığı açısından önemli bir sağlık sorunudur (Liu ve ark., 2013, Lotery ve ark., 2007). Etkilenen bireylerin çoğu gelişmiş ülkelerdedir. Siyahi ırktan çok beyaz ırkta görülmekte olup, Birleşik Devletlerde 1.75 milyondan fazla kişiyi etkilemektedir. ABD nüfusunun hızla

yaşlanmasına bağlı olarak, bu sayının 2020 yılına kadar yaklaşık olarak 3 milyona yükselmesi ön görülmektedir (Friedman ve ark., 2004).

YBMD Risk Faktörleri

YBMD oluşumunda en önemli risk faktörü olarak görülen faktör yaştır (Smith ve ark., 2001). YBMD'ye bağlı maküler değişiklik görülme oranı 70 ila 74 yaşlarında %25 olup, 90 yaştan sonra %100 olarak karşımıza çıkmaktadır (Heli ve ark., 1996). Geç dönem YBMD prevalansı değerlendirildiğinde, beyaz ırkta görülme oranının siyah ırka göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Schachat ve ark., 1995). YBMD'de kalıtsal veya ailevi geçiş gösterilmiş, aile anamnezi bulunan bireylerde geç YBMD gelişimi riski nispeten yüksek saptanmıştır (Carneiro ve Andrade, 2017). Cinsiyetler arasında belirli bir fark gözlenmemiştir (Rudnicka ve ark., 2012). Ateroskleroza eşlik eden hipertansiyon ve yüksek nabız basıncı da erken dönem YBMD gelişimi ve yaş tip YBMD oluşumunda önemli rol oynamaktadır (Vingerling ve ark., 1995, Ronald ve ark., 1997, AREDS, 2000.). HDL kolesterol ve trigliserit seviyesi ile YBMD arasında ilişki kurulamamıştır (Chakravarthy ve ark., 2010). Sigara kullanımı ile YBMD arasında güçlü bir ilişki görülmüştür (Klein ve ark., 2004, Thornton ve ark., 2005). Diyabet ile YBMD arasında ise doğrudan bir ilişki gösterilememiştir (Mitchell ve Wang, 1999). YBMD'nin erken dönemlerinde yapılan immunofloresans ve elektron mikroskopi incelemesinde, koriyokapillariste ve Bruch membranının diğer kollajen dokularında lineer fibrinojen, kompleman birikimi ve ayrıca fibrinojenin koriyokapillaristen kaçığa sebep olabileceği olasılığı gösterilmiştir (Van Der Schaft ve ark., 1993). Artmış serum fibrinojeni ile YBMD arasında anlamlı beraberlik görülmüştür. Yaşam biçimin düzenlenmesi, sigaranın bırakılması ve Akdeniz diyeti uygulanması YBMD'de olumlu etkilere sahip çevresel faktörler arasındadır (Carneiro ve Andrade, 2017). Refraksiyon ile YBMD arasında ilişki araştırıldığında hipermetropi ile daha güçlü bağlantısının olabileceği görülmüştür (Pan ve ark., 2013). İris rengi ile YBMD arasında direk ilişki kurulamamıştır. Katarakt cerrahisi geçirmiş olmanın da YBMD ile net ilişkisi görülmemiştir (Chakravarthy ve ark., 2010). Optik disk çukurluğunu gösteren c/d (cup/disk) oranı da yaş tip YBMD ile ilişkisiz bulunmuştur (Hall ve ark., 2006).

YBMD Patofizyolojisi ve Histopatolojisi

YBMD, karşımıza önemli bir halk sağlığı problemi olarak çıkmasına ve oldukça yaygın görülmesine rağmen halen patogenezi tam olarak aydınlatılmamış bir hastalıktır. Fotoreseptörlerin metabolik artıklarını uzaklaştırmada RPE'nin yetersiz kalması üzerine teoriler üretilmiştir. Koroid dolaşımı da hastalık oluşumunda önemli role sahiptir (Akkoyun, 2014). Ortak risk faktörlerinin patofizyolojik etkilerinden dolayı ileri evrede YBMD olan coğrafik atrofi ve neovasküler YBMD aynı gözde birlikte saptanabilir. Orta evre YBMD'den ileri evreye geçişteki tetikleyici sebepler ise halen aydınlatılmamıştır (Blaauwgeers ve ark., 1999, Akkoyun, 2014).

YBMD Bruch membranı, koryokapillaris ve RPE'yi etkileyen progresif ve dejeneratif bir hastalıktır. RPE'nin artmış oksidatif hasarı ve ekstraselüler matriks değişimleri yaşlanma ile ilişkilendirilmektedir. Koroid, Bruch membranı ve RPE kompleksindeki bazı patolojik değişiklikler YBMD saptanmayan yaşlılarda da görülebilmektedir. Ancak YBMD'de bu yapılarda santral görme kaybı şeklinde kendini gösteren karakteristik farklılıklar gözlenir. YBMD'de RPE'nin fonksiyon bozukluğu en önemli neden olarak görülmüştür (Hogan, 1972). Fotoreseptör ve koriokapillaris etkilenmesi ise bunun sonrasında ortaya çıkmaktadır. YBMD'de ilk olarak saptanabildiğimiz patolojik değişiklik, RPE bazal membranı ve Bruch membranı elastik bölümü arasında birikimlerin görülmesidir. Normal fundus muayenesinde bu birikimler görülmez ancak elektron mikroskobu ile görülebilmektedir. Sonraki basamakta bu birikimler birleşerek ışık mikroskobunda tespit edilebilen drusen haline gelirler, bu YBMD'nin klinik olarak ilk bulgusudur. YBMD'de değişen derecelerde fotoreseptör atrofisi görülmektedir. Fotoreseptör atrofisine ek olarak RPE'de geniş atrofiler olabilmektedir. Drusen, fotoreseptör ve RPE atrofisi kuru ya da noneksudatif olarak adlandırılan YBMD'de değişen derecelerde görülebilir (Akbatur ve Şengün, 1998).

Drusen, RPE bazal membranı ile bruch membranının iç kollajen tabakası arasında biriken hücre dışı depozitlerdir. Fundus muayenesinde yuvarlak ve soluk sarı renkte görülmektedir. Histolojik olarak Bruch membranının iç kısmının anormal kalınlaşma bölgelerine uyan lezyonlardır. Drusen boyutuna ve görünümüne göre; 64 mikron altında ise küçük drusen, 64-124 mikron arası boyutta ise orta drusen, 124 mikron üzerinde ise büyük drusen olarak adlandırılır. Keskin sınırlı ve belirgin olanları sert drusen, amorf veya belirsiz sınırlı olanları yumuşak drusen olarak tanımlanır

Konfluent drusen olarak adlandırılan tabloda drusen arası sınırlar devamlı olarak izlenir. Büyük konfluent ve özellikle büyük yumuşak drusenin coğrafik atrofiye ve KNV (koroid neovaskularizasyonu) tablosuna ilerleme riski diğerlerine göre daha yüksektir (Flynn ve ark., 2003). Bruch membranının kalınlaşmış olan iç tabakası RPE ile beraber Bruch membranının diğer kısmından ayrılarak küçük pigment epitel dekolmanı (PED) oluşturabilmektedir.

YBMD'nin yaş ya da eksudatif olarak adlandırılan formunda koroidal neovaskularizasyon mevcuttur. Bu gözlerde RPE altında Bruch membranı iç ve dış tabakaları arasında veya subretinal boşlukta fibrovasküler doku bulunmaktadır. Görme kaybı subretinal eksudasyon, hemoraji ve skarlaşma sonucu oluşur. YBMD'de hastaların çoğunluğu atrofik formu yavaş bir gelişme gösterirken, olguların %10'unda gelişen koroidal neovasküler membran (KNVM) hızlı bir görme kaybına yol açmaktadır. Bu durum maküler dejenerasyona bağlı körlüklerin yaklaşık %90'dan sorumlu olmaktadır (Akbatur ve Şengün, 1998).

Neovasküler YBMD'de bulunan özellikler arasında; drusen, RPE atrofi ve fokal pigmentasyon yer alır. Bruch membranındaki yaşa bağlı değişiklikler esnasında koroid kan akımında değişiklikler, oksijen difüzyonunda azalma ve iskemi görülmektedir (Pauleikhoff ve ark., 1999).

RPE'den VEGF sekresyonu hipoksik koşullarda normalde olandan daha fazla olmaktadır. Drusenin üzerinde bulunan RPE'de iskemi oluşması ile VEGF salınımını tetiklenir ve KNVM gelişir. Bruch membranında lipofilik materyalle meydana gelen kalınlaşma ile oksijenin koroidden RPE'ye ve retinaya difüze olmasının azaldığı da düşünülmektedir (Blaauwgeers ve ark., 1999). Oluşan neovaskularizasyonda iskemik durumun beraberinde dokuda lenfosit, makrofaj, yabancı cisim dev hücreleri gibi inflamatuvar hücrelerin bulunduğu görülmüştür (Penfold ve ark., 1986). Lökositlerin endotel hücrelerinden kollajenaz salınımını ve neovasküler proliferasyonu uyardığı düşünülmektedir. Yeni damar endotelinin bariyer fonksiyonu gelişmediğinden, retina içi tabakalara sıvı, protein ve lipid sızdırırlar ve kanama eğilimleri fazladır.

Neovasküler YBMD'nin temel göstergesi makula altındaki koryokapillaristen gelişen KNV'dir. Klinik olarak subretinal sıvı, makula ödemi, retinaya, subretinal alana veya RPE altına kanama, retinal veya subretinal lipid eksudasyonu, plak benzeri

membran, RPE dekolmanı, RPE yırtığı, subretinal fibrozis veya diskiform skar oluşabilmektedir.

YBMD Kliniği

Age-Related Eye Disease Study (AREDS)'e göre YBMD, klinik bulgular göz önüne alınarak çeşitli evrelerde gruplandırılabilir. Drusenin olmadığı ya da bilateral yaygın olmayan küçük drusen bulunan hastalar Grup 1 olarak adlandırılır. Erken evre YBMD olarak da tanımlanan, en az bir gözde yaygın küçük drusen, 20'den az sayıda orta drusen veya pigment anomalileri olan hastalar Grup 2, orta evre YBMD şeklinde tanımlanan en az bir gözde büyük drusen, yaygın orta drusen, merkezi olmayan coğrafik atrofi içeren hastalar Grup 3 olarak değerlendirilir. İleri evre YBMD tanımına giren, en az bir gözde foveayı tutan coğrafik atrofi veya koroid neovaskularizasyonu ya da drusenoid olmayan RPE dekolmanı, subfoveal drusen gibi erken evre YBMD lezyonlarına bağlı olarak görme keskinliğinin 20/32'den az olması halinde hastalar Grup 4 olarak sınıflandırılır (AREDS, 2001a).

Erken-orta evre hastalık ve coğrafik atrofi genellikle kuru tip YBMD olarak adlandırılmakta olup, diğer çalışmalarda da (Beaver Dam Eye Study (BDES), The Blue Mountains Eye Study (BMES), The Rotterdam Study (RS), Los Angeles Latino Eye Study (LALES)) benzer sınıflandırmalar yapılmıştır (Akkoyun, 2014).

Neovasküler ya da eksüdatif olarak da bilinen yaş tip, tüm YBMD hastalarının %10-15'inde görülmesine rağmen YBMD'ye bağlı ağır görme kayıplarının %88'inden sorumludur. Geri kalan grubu oluşturan ve yavaş ilerleyen kuru YBMD'de ağır görme kaybı olguların %10-12'sinde görülmektedir (AREDS, 2001a).

YBMD Tanı Yöntemleri

Klinik muayene tanıda büyük oranda yardımcı olsa da optik koherans tomografi (OKT), fundus otoflöresan görüntüleme (FA), fundus fluorescein anjiyografi (FFA) ve indosiyenin yeşili anjiyografi (İSYA) ile makuladaki en ufak değişiklikler tespit edilmekte ve tanı erken dönemlerde konabilmektedir (Nunes ve ark., 2014)

OKT klinik kullanımda en yaygın olarak yardımcı olan tetkiktir. Kuru tip YBMD'de drusenin görüntülenmesinde ve hacim ve şeklinin belirlenmesinde oldukça etkilidir (Yehoshua ve ark., 2011b). Coğrafik atrofinin başlangıcından ileri

dönemlerine kadar RPE ve fotoreseptör kaybı OKT ile kolaylıkla görülebilir (Yehoshua ve ark., 2011a).

Yaş tip YBMD'de kullanımı hekimler için daha elzemdir. İntraretinal ya da subretinal sıvının yahut pigment epitel dekolmanının (PED) seröz, fibrovasküler veya hemorajik olduğu konusunda bilgiler sunar. Retina sıvısı olan hastalarda maküler kalınlığı internal limitan membran (İLM) ve RPE arasında hesaplayıp kantitatif bir veri sunar. Tedavi gören hastalarda makulanın tedaviye yanıtı bu kalınlık takibi ile yapılabilir. Aynı şekilde PED yüksekliği ve konfigürasyonun da tedavi ile nasıl değiştiği OKT ile dökümate edilebilir (Penha ve ark., 2012).

Fluorescein anjiyografi genellikle neovaskülarizasyon varlığını teyit etmek için yapılır ve neovaskülarizasyonun yeri ve kompozisyonu da dahil olmak üzere lezyonun özelliklerini tanımlar (Nunes ve ark., 2014). Neovasküler lezyon, anjiyografik boyanma paternlerine göre klasik veya okült (gizli) olarak sınıflandırılabilir. Klasik KNVM, geç fazda sızıntı ve lezyon sınırlarının belirsizliğini gösteren parlak, düzgün, erken hiperfloresan ile karakterizedir. Gizli KNVM, fibrovasküler PED veya belirsiz bir kaynaktan geç sızıntı şeklinde görülür. FFA, hemoraji varlığı veya RPE'nin seröz dekolmanı için de kullanılabilir.

İndosiyanın Yeşil Anjiyografi (İSYA), koroide dair daha ayrıntılı incelemenin yapılabildiği bir tetkiktir. Kuru tip YBMD hastalarında İSYA, gizli KNVM'yi işaret eden asemptomatik koroid neovaskülarizasyonunu temsil eden plakları gösterebilir. KNV, İSYA'da; fokal sıcak noktalar, plaklar ve ikisinin kombinasyonu olacak şekilde üç formda değerlendirilebilir. İSYA, yaşlı hastalarda polipoidal koroidal vaskülopati gibi klinik olarak arada kalınan durumlarda koroid ile ilgili ayrıntılı bilgi verebilir (Nunes ve ark., 2014).

YBMD Tedavisi

Neovasküler YBMD için çeşitli tedaviler büyük, prospektif, randomize çalışmalarda kapsamlı olarak incelenmiştir. Kullanılan tedavi yöntemleri arasında geleneksel laser fotokoagülasyon (Kağnıcı ve Özdek, 2005), fotodinamik tedavi (PDT) (Participants, 2005), transpupiller termoterapi, submaküler cerrahi ve maküler translokasyon sayılabilmektedir (Bylsma ve Guymer, 2005). Son zamanlarda neovasküler YBMD tedavisinde, bevacizumab (Altuzan®), ranibizumab (Lucentis®)

veya aflibercept (Eylea®) intravitreal enjeksiyonu genel yaklaşımı oluşturmaktadır (Shao ve ark., 2015).

Kuru tip YBMD'de lezyonu geri döndüren ya da ilerlemesini durduran kanıtlanmış bir tedavi yoktur. Ancak vitamin takviyeleri, beslenme önerileri ve sigaranın bırakılması ile görme keskinliğindeki kaybın yavaşlatılabileceği düşünülmektedir (Coleman ve Chew, 2007). Bu hastalarda çinko ve antioksidan kullanımının oldukça etkili olduğu, geniş bir seri ile ortaya koyulmuştur (AREDS, 2001b). Çalışmalar E vitamini (400 IU), C vitamini (500 mg), çinko oksit (80 mg), β -karoten (15 mg) ve bakır oksit (2 mg) oral olarak eklenmesinin, YBMD'nin ileri aşamalarını geliştirme riskini yaklaşık %25 oranında düşürebildiğini göstermektedir. Ancak bu takviyelerin yüksek dozlarının potansiyel tehlikelerinin olabileceği de düşünülmelidir. Sigara kullanıcılarında β -karoten'e bağlı artan akciğer kanseri riski, diyabetik hastalarda vitamin E'ye bağlı kalp yetmezliği ve çinko kullanımına bağlı oluşabilecek genitouriner problemler bu durumlara örnek teşkil eder (Evans, 2008). Daha önceki formülasyonu iyileştirmek için tasarlanan AREDS2 takip çalışmasında, lutein, zeaksantin ve ω -3 yağ asitlerinin eklenmesi araştırılmış olup, hastalığın ilerlemesini yavaşlattığı görülmüştür (Gorusupudi ve ark., 2017). Kuru YBMD tedavisinin genel amacı, hastalığın altında yatan nedenini hedeflemek ve koroid, RPE ve fotoreseptörlerin korunmasını gerektiren görme kaybını önlemek veya en azından yavaşlatmaktır. Son zamanlarda patogeneizde rol alan yolaklar üzerine yoğunlaşan çalışmalar ümit vermektedir (Zarbin ve Rosenfeld, 2010). Kök hücreler, siliyer nörotrofik faktör, rheopheresis, ozonlanmış otohemoterapi ve prostaglandinler görme keskinliğini sabit tutmak veya iyileştirmede umut vaat etmektedir. Şu anda klinik çalışmalarda kullanılan tedaviler brimonidin, doksisisiklin, anti-amiloid antikorlar, RPE65 inhibitörü, kompleman inhibitörleri, intravitreal fluokinolon asetat ve sildenafil, moksaverin ve benzeri vazodilatörleridir. Etkili olduğu gösterilmemiş tedaviler arasında POT-4, eculizumab, tandospiron, anekortav asetat, antioksidan OT-551, sirolimus ve vitamin E bulunmaktadır (Leung ve Landa, 2013).

2.2. Santral Skotomda Rehabilitasyon Seçenekleri

Makula hasarı sonrası oluşan santral görme kaybı için AGR ile hastalara fayda sağlanabilmektedir (Mauget-Faÿsse ve ark., 2005). Bu seçeneklerden biri uzun süredir kullanılagelen ve yakın mesafede görmeyi olumlu yönde etkileyen, büyütme

yöntemidir. Bu uygulamada nesne büyütülerek, skotom büyüklüğü objeye göre nispeten önemsiz hale getirilir. Böylece objenin görülebilmesi kolaylaşır. Gerekli büyütme yüksek adisyonlu yakın mesafe gözlükler, ışıklı veya ışısız optik büyüteçler ve elektronik büyüteçler yardımıyla yapılabilmektedir. Yaklaşık 10 dioptriye kadar büyütme için ilk tercih genellikle yüksek adisyonlu monoküler veya binoküler yakın gözlükler olmaktadır. Bilgisayarlar ve çeşitli bilgisayar programları az görme pratiğinde artan şekilde ilgi görmeye başlamıştır (Erbezci, 2015).

Merkezi görme kaybını telafi etmek için ayrıca ekzantrik görüntüleme ve sabit göz stratejisi gibi uyarlanabilir stratejiler kullanılabilir (Gaffney ve ark., 2014). Bu hastalarda ekzantrik görme eğitiminin klinik olarak etkili ve faydalı olduğu düşünülmektedir (Hong ve ark., 2014) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Santral skotom olan hastalarda büyütme ve ekzantrik fiksasyonun görme alanına etkisi.

YBMD hastalarında, büyütme ve ekzantrik görüş ile yakın mesafe faaliyetlerde olumlu değişiklikler görülmektedir. Yapılan bir çalışmada 191 olgu değerlendirilmiş ve başarı oranı %94 olarak hesaplanmıştır. Büyütme yardımcılarının başarısındaki en önemli faktörlerden birinin iyi bir ekzantrik fiksasyon geliştirilmesi olduğu bildirilmektedir (Trauzettel-Klosinski, 2010).

Optik karakter okuyucu (OCR) bilgisayar yazılımları, okumanın yeterli hale getirilemediği olgularda faydalı olabilmektedir.

2.3. Mikroperimetri

2.3.1. Mikroperimetri Genel Bilgiler

Perimetri, yani görme alanının ölçümü, oftalmolojide önemli bir tanısal muayene yöntemidir. Hastanın görme fonksiyonunu değerlendirmede tek başına görme keskinliği saptamak, parasantal veya santral skotomların göz ardı edilmesine neden olabilmektedir. Geleneksel perimetrik yöntemler de makula hastalıklarının

detaylı incelenmesinde yetersiz kalmaktadır, çünkü test süreci boyunca fiksasyonun stabil kaldığı ve foveolada yer aldığı öngörülmektedir.

Son yıllarda kullanımı yaygınlaşan mikroperimetri (fundus perimetri), retinadaki gerçek test lokalizasyonunun belirlenmesinin kolaylaşması ve göz hareketlerinin telafisinin sağlanması sayesinde fiksasyonu stabil olmayan ve makula patolojilerine bağlı ekzantrik fiksasyonu olan hastalarda görme alanı değerlendirilmesinin tek güvenilir metodu haline gelmiştir. .

Mikroperimetri (MP), standart otomatize perimetriye (SOP) göre reziduel görme fonksiyonunun değerlendirilmesinde giderek daha ilgi çeken bir metot haline gelmiştir (Markowitz Samuel N, 2011). SOP uygulanırken bir noktanın retina duyarlılığı, çapı 5 derece kadar olabilen bir fiksasyon alanındaki çok sayıda noktanın ortalaması alınarak hesaplanır. MP yapılırken ise bir noktanın retinal duyarlılığının değerlendirilmesi çapı yarım derece veya daha küçük bir retinal fiksasyon sahasına göre belirlenir. Bu, retinal duyarlılığı değerlendirmede SOP ile MP arasındaki temel farkı oluşturur. SOP uygulanırken uyaranlar gözün önüne yerleştirilen bir ekrana yansıtılır ve kabul edilebilir fiksasyon stabilitesi doğal kör nokta boyutuyla ilişkilidir. MP yapılırken ise uyaranlar direkt olarak retina üzerine yansıtılır ve aynı noktanın doğru test etme ve yeniden test edilmesi göz takip teknolojisiyle gözlemlenir (Lee ve Markowitz, 2010) .

2.3.2. Mikroperimetrinin Tarihçesi

Görme alanı testi ile eş zamanlı fundus görüntüsü elde etme fikri, 1970'li yılların sonunda ortaya konmuştur. Test sırasında uygulanan uyaranın fundus görüntüsü üzerindeki yeri ilk olarak klasik fundus kameralarından elde edilen görüntüler ile sağlanmaya çalışılmış olup, klasik fundus kamera görüntüsü elde etmek için yüksek ışık seviyesi gerektirmesi yüzünden bu girişimler istenildiği kadar etkili olamamıştır. Aydınlatma parlak olunca da görme alanı testi istenen hassasiyette yapılamamıştır. Fundusun görüntülenmesinde retinal retroiluminasyon için çok yüksek seviyede ışık gereksinimi, kızılötesi ışık kaynaklarının kullanılmasıyla ortadan kalkmıştır. Kızıl ötesi fundus kameralarının yardımıyla düşük bir ışık seviyesinde bile yüksek kaliteli fundus görüntüleri sağlanabilmektedir. Kızılötesi görüntü alma tekniğine sahip tarayıcı laser oftalmoskopların (Scanning Laser Ophthalmoscope-SLO) kullanıma girmesiyle birlikte kullanıma giren SLO mikroperimetri (Rodenstock) ilk mikroperimetridir (Rohrschneider ve ark., 2005). Günümüzde üretilmeyen bu ilk

SLO mikroperimetride, kullanıcı çekim esnasında ekrandan fundusun kıızıl ötesi görüntüsünü takip eder ve fiksasyon hedefini yönlendirebilir. Böylece hastanın fiksasyon noktası ve fiksasyonun stabilitesi değerlendirilebilmektedir (Rohrschneider ve ark., 2005). SLO mikroperimetrielerin klinik çalışmalarda yaygın olarak kullanıma girmeleriyle birlikte özellikle makula hastalıklarının değerlendirilmesinde önemli gelişmeler olmuştur. Yine de SLO mikroperimetrimin sağladığı bunca avantaja rağmen yazılım programları açısından istenilen teknolojik ilerlemelerin sağlanamaması nedeniyle popülerliğini kaybederek üretimden kalkmıştır (Rohrschneider ve ark., 2005).

Sonrasında SLO sistemiyle birlikte göz takip sistemini kullanan yeni nesil cihazlar üretilmiştir. Retinal patoloji ile fonksiyonel değişikliğin arasındaki bağlantıyı tam olarak gösterebilme amacıyla eş zamanlı fundus kontrolüyle birlikte perimetri yapan cihazlar kullanıma girmiştir (Enoch, 1978). Tarayıcı lazer oftalmoskopun (SLO) icadıyla simultane olarak fundusla ilişkili fonksiyonel testler yapılırken, fundusun ve göz hareketlerinin görüntülenmesi de mümkün olabilmektedir.

Timberlake ve ark. (1982)'nin tarayıcı lazer oftalmoskop icadından sonra bu tekniğin değeri ve maküler hastalıkların tanı ve takibinde kullanılabilecek fundus fonksiyon testleri başka araştırmacıların da dikkatini çekmiştir (Webb ve Hughes, 1981).

2.3.3. Günümüzde Kullanılan Mikroperimetri Cihazları

The Nidek MP-1

Nidek MP-1 (Nidek, Gamagori, Japan) aynı isimli firma tarafından geliştirilen ve günümüzde de halen kullanımda olan bir cihazdır. Fundus görüntülemesinde tarayıcı lazer oftalmoskop yerine kıızıl ötesi ile görüntü alma teknolojisi kullanılmaktadır. Çekim sırasında eğer referans olarak belirlenen bölge kayacak olursa uyarılar da kaydırılır. Eğer aynı bölge artık bulunamıyorsa uyarılar o bölgeyi bulana kadar sonlandırılır. Bu aktif göz hareketi takip edebilme sistemi (eye tracker) sayesinde MP-1 mikroperimetri ile fiksasyonu olmayan hastalarda dahi perimetrik değerlendirme yapılabilmektedir.

Perimetri sonrasında kıızılötesi kamara ile 45 derecelik renkli fundus görüntüsü alınır. Hem statik hem kinetik perimetri yapılabilen cihazda, fundus görüntüsü üzerine görme alanı sonuçları yerleştirilir. Böylece skotom alanının fundusta denk geldiği

bölge kolayca izlenebilmektedir. MP-1 mikroperimetride retina hassasiyetini gösteren değerler desibel (dB) cinsinden rakamsal veya şematik olarak ya da renk eşeli ile birlikte sunulmaktadır (Crossland ve ark., 2009).

MP-1 mikroperimetri, retinada hedeflenen bir bölgenin hassasiyetini belirlemesi yanı sıra gözün fiksasyon özellikleri hakkında da önemli bilgiler vermektedir. Fiksasyon özellikleri; fiksasyon lokalizasyonu ve fiksasyon stabilitesi olmak üzere iki farklı açıdan incelenir. Fiksasyon özellikleri, testin başlangıcında hastadan fiksasyon belirtecine bakması istendiği sırada saptanan retinal alanın her 40 msn'de (25 Hz) yer değişikliklerinin belirlenip test süresince kaydedilmesi ile sağlanır. Fiksasyon lokalizasyonu tanımlamasında foveal avasküler zonun santrali ile hastanın saptanan fiksasyon lokalizasyonu arasındaki ilişki belirleyici olur, fiksasyon stabilitesi hastanın fiksasyon noktasını test süresince devam ettirebilme yeteneği olarak değerlendirilir (Crossland ve ark., 2009).

Günümüzde birçok çalışmada fiksasyon özellikleri belirlenirken Fujii ve arkadaşları tarafından tanımlanan ve foveanın santralindeki iki derecelik (yaklaşık 700 mikron) dairesel alanın göz önüne alındığı sınıflandırma kullanılmaktadır. Buna göre fiksasyon noktalarının %75 ve daha fazlasının iki derecelik daire içinde olması "stabil fiksasyon"; iki derecelik dairesel alan içinde %75'den az, fakat dört derecelik dairesel alan içinde %75 ve daha fazla fiksasyon noktası bulunması "rölatif stabil olmayan fiksasyon", dört derecelik dairesel alan içinde %75'den az fiksasyon noktası bulunması ise "stabil olmayan fiksasyon" olarak kabul edilir (Fujii ve ark., 2002).

Fiksasyon özellikleri standart fiksasyon halkasının foveal avasküler zonun santraline yerleştirildikten sonra MP-1 mikroperimetrimin bilgisayar yazılımında mevcut olan program ile otomatik olarak hesaplanır. Test süresince kaydedilen fiksasyon noktalarının %50'den fazlası santral standart fiksasyon alanının içinde yer alıyorsa "baskın santral fiksasyon", %25-50'si santral standart fiksasyon alanı içinde ise "zayıf santral fiksasyon", %25'den azı santral standart fiksasyon alanı içinde ise "baskın ekzantrik fiksasyon" olarak değerlendirilir (Özdemir ve ark., 2011).

The Optos OCT SLO

Optos OCT SLO (Optosplc, Dunfermline, Scotland) mikroperimetride, SD-OKT ile konfokal SLO birleştirilmiştir. Fiksasyon stabilitesi Nidek MP-1'dekine benzer şekilde belirlenir. Bu cihaza özgün olarak eş zamanlı OKT'de alındığı için yapısal değişikliklerle fonksiyonel değişiklikler birbirleriyle doğru şekilde

ilişkilendirilebilir. Retinal duyarlılık ölçümleriyle yapısal anomaliler arasındaki bağlantı, hastalığın topografik tanımlaması ve yaygınlığını belirlemeyi sağlar. Uyarı aralığı 0-20 dB'dir (Markowitz ve Reyes, 2013, Hanout ve ark., 2015).

MAIA (Macular Integrity Assesment)

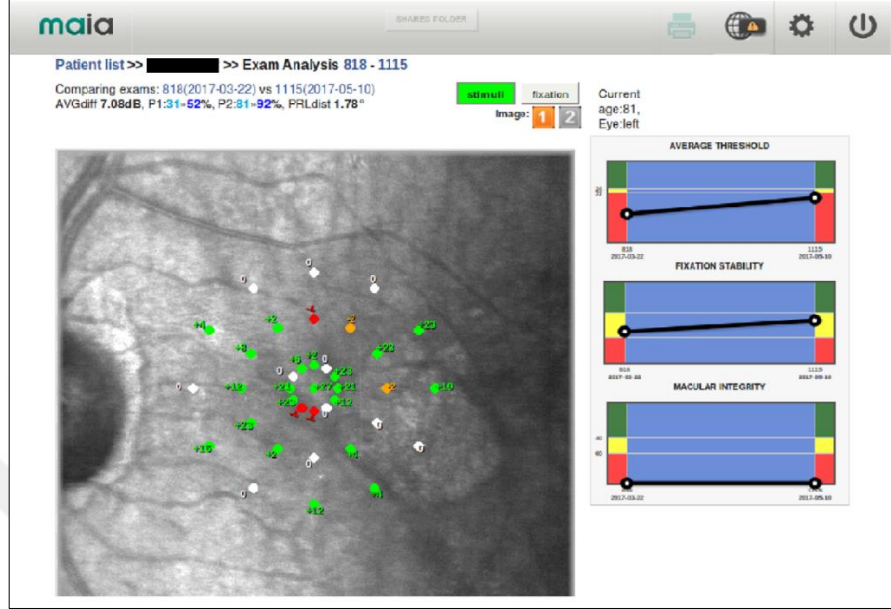
En son geliştirilmiş mikroperimetri cihazı olan MAIA (macular integrity assesment) ya da CenterVue Macular Integrity Assessment (CenterVue, Padova, Italy), yüksek frekanslı göz takip sistemiyle konfokal SLO birleştirilmesi ile üretilmiştir. MAIA, tarayıcı laser oftalmoskopa birlikte 850 nm dalga boyunda süper luminesan diod ışınımı kullanarak fundus izlemine sağlar. Her saniyede 25 kare görüntü almaktadır. Fundus takibi ile test uyarıları, fiksasyondaki değişikliklerden bağımsız olarak tüm test boyunca aynı retina bölgesine sunulur. Gerçek zamanlı görüntü siyah beyazdır. Çekim için gerekli, dilate olmayan pupil boyutu 2.5 mm'dir. (Markowitz ve Reyes, 2013).

MP-1 cihazından farklı olarak MAIA'da elde edilen görüntü siyah beyazdır sadece statik perimetri yapılabilir ve OKT görüntü ile birleştirilemez. MAIA, MP-1 cihazına göre daha geniş uyarı aralığına sahiptir (Parodi ve ark., 2015).

Göz takip sistemiyle horizontal ve vertikal kaymalar hesaplanır. Fiksasyon noktalarının oluşturduğu alan fiksasyon stabilitesinin ölçütü olarak kabul edilir. Tercih edilen retinal alanlar (*Preferred retinal loci; PRL*) cihazın yazılımı tarafından otomatik belirlenir ve ekran görüntüsü üzerinde işaretlenir. Bu cihazda aynı zamanda kendine özgü maküler bütünlük değerlendirme özelliği de mevcuttur. Böylece normal veri tabanı ile yaşla ilişkili duyarlılıktaki azalma, patolojik durumlardan ayrılabilir.

MAIA cihazı en önemli özelliği '*işitsel biofeedback*' özelliğiyle yeni bir fiksasyon sahası oluşturma çalışması yapılmasına imkân sağlamasıdır. İstenilen retina bölgesi belirlenir ve operatör tarafından hastanın fiksasyon noktasıyla bu bölgeyi birleştirmesi istenir. İstenilen yeni retina bölgesi ile fiksasyon hedefi yaklaştıkça cihazın oluşturduğu sesin frekansı artar ve fiksasyon hedefi ile birleştiğinde ise devamlı bir ses duyulur. Bunun amacı az gören hastalarda kalan sağlam retina alanlarının kullanımını sağlayarak fiksasyon stabilitesini arttırmaktır. Bu amaca yönelik egzersizler süresince hastalara alınan takip testlerinde fiksasyon stabilitesinin, maküler bütünlük, ortalama retinal duyarlılığının değişim analizini görmek mümkündür (**Şekil 2.2**). Takip analizindeki yeşil noktalar, retinal hassasiyetteki artışı, kırmızılar azalmayı, beyazlar değişim olmadığını göstermektedir. Bizim çalışmamızda

da cihazın bu özelliği kullanılmış ve makula hasarı olan hastalara bu egzersiz uygulandıktan sonra analiz görüntüleri incelenmiştir.



Şekil 2.2. Kliniğimizde yapılan işitsel biyolojik geri bildirim ile TERA tedavisi sonrası hastanın fonksiyonel değerlendirme parametrelerinin değişim analizi.

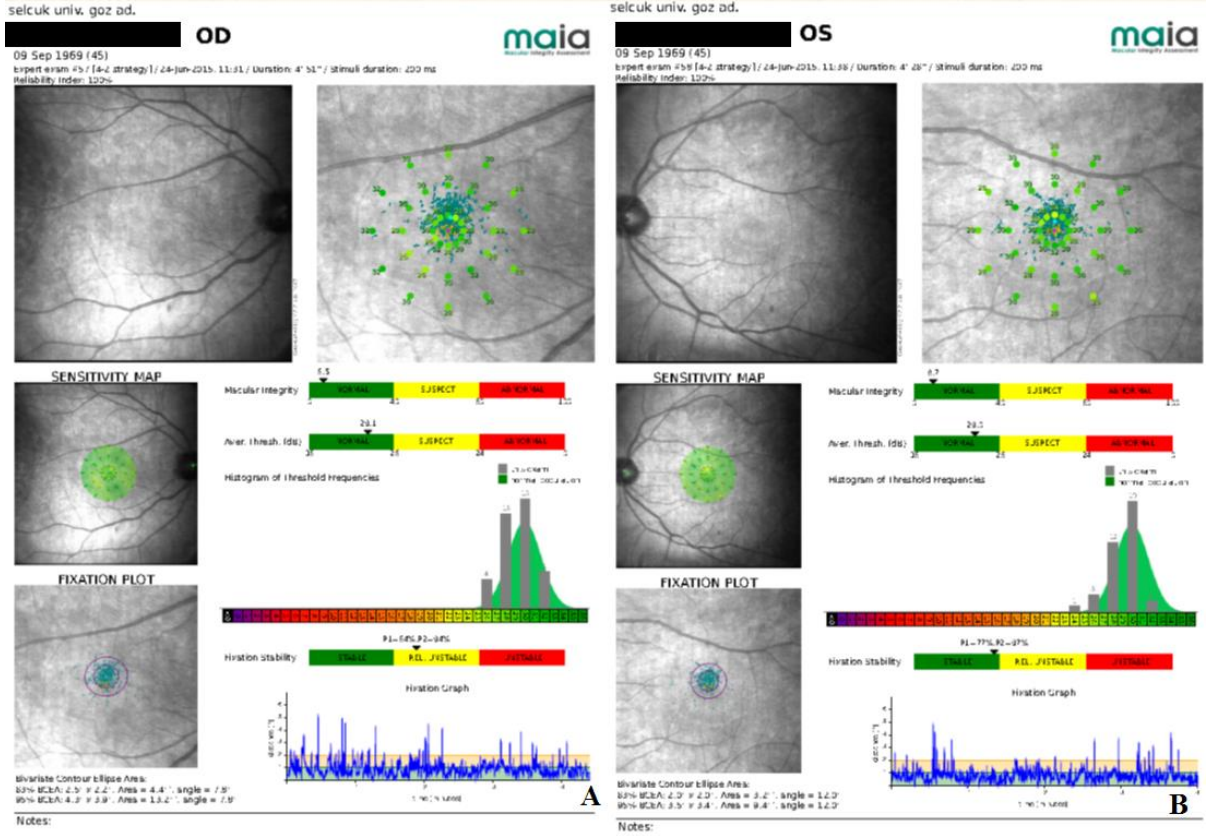
Şu an klinik kullanımda olan bu üç mikroperimetri cihazının temel özellikleri Tablo 2.1’de de görüleceği gibi birbirine göre avantajları ve dezavantajları mevcuttur. Yakın zamanda MP1 cihazının daha geliştirilmiş bir modeli olan MP3 mikroperimetri da kullanıma sunulmuştur. Retinal hassasiyeti MAIA’ya göre daha iyi dökümente ettiği bildirilmektedir ancak hakkındaki bilgiler henüz çok yeni olduğu için burada bahsedilmemiştir (Balasubramanian ve ark., 2017).

Tablo 2.1. Halen kullanılmakta olan mikroperimetre cihazlarına ait özelliklerin özet tablosu.

	Nidek MP1	Optos OCT/SLO	MAIA
Firma ve yapım yılı	Nidek, Padova, Italy 2003	Optos, Dunfermline, Scotland 2006	CenterVue, Padova, Italy 2009
Fundus görüntülemesi	İnfrared/rengli	SLO/siyah-beyaz	SLO/siyah-beyaz
Test ettiği retinal alan	45 ⁰	29.7 ⁰	36 ⁰
Fiksasyon değerlendirilmesi	<i>Eye-tracking</i>	SLO	Yüksek frekanslı <i>eye-tracking</i>
Arka plan parlaklığı	1.27 cd/m ²	10 cd/m ²	1.27 cd/m ²
En yüksek uyaran yoğunluğu	128 cd/m ²	125 cd/m ²	318 cd/m ²
Retina duyarlılığı kaydı	Otomatik/manuel	Otomatik, SLO+OKT	Otomatik
Avantajı	Devamlı otofokus (768X576) Biofeedback Statik ve dinamik test	OKT ile birlikte yapısal ve fonksiyonel bilgi (512X512)	Yüksek çözünürlüklü fundus görüntüsü (1024x1024) Biofeedback Maküler bütünlük
Tekrar edilebilirliği	+	+	+

2.3.4. MAIA Mikroperimetride Kullanılan Parametreler

Çalışmamızda da kullanılması nedeniyle bu bölümde cihazın verileri ile ilgili daha detaylı bilgi verilecektir. Cihazın çıktısı üzerinde; testin yapılmış olduğu kliniğin adı, hastanın adı soyadı, doğum tarihi ve çekimin yapıldığı gözün lateralitesi, fundusa ait SLO görüntü, testin yapıldığı çekim türü, SLO görüntüsü üzerine eklenmiş retinal duyarlılık haritası, renkli ORD değeri skalası (dB), SLO görüntüsü üzerinde fiksasyon bölgesi ve TERA tespiti, Bivariate Contour Ellipse Area (BCEA) göstergeleri, renkli MB (maküler bütünlük) skalası, P1 ve P2 yüzdeleri ve fiksasyon stabilitesi skalası, göz hareketlerinin amplitüdünü gösteren fiksasyon grafiği yer almaktadır (**Şekil 2.3**). Bu parametreler ile ilgili detaylı bilgi aşağıda sunulmuştur.

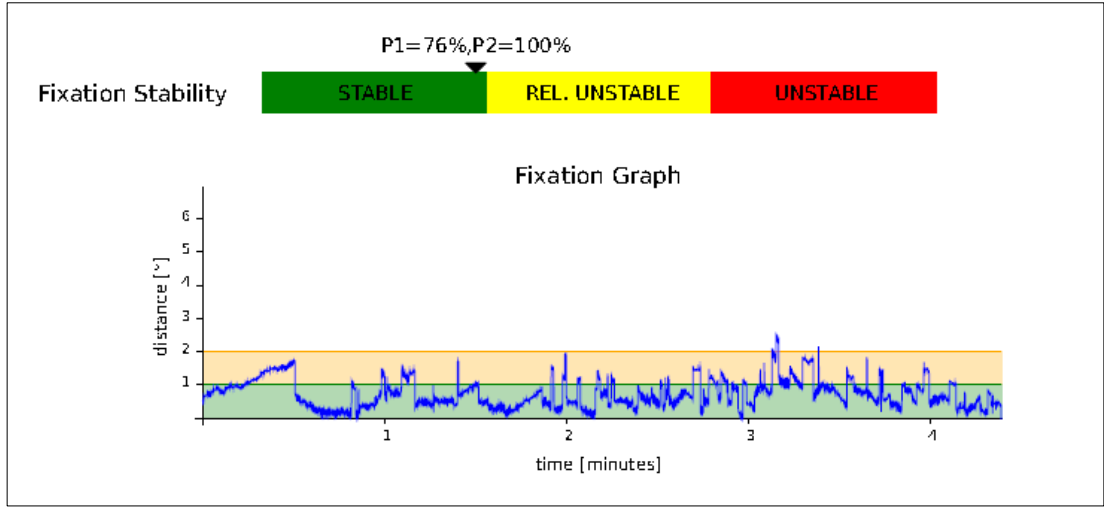


Şekil 2.3. Kliniğimizdeki MAIA mikroperimetri ile yapılan fonksiyonel değerlendirmenin bilgisayar çıktısı; (A) sağ göz, (B) sol göz.

P1 ve P2 Değerleri

Bu iki değer fiksasyon noktalarının P1 için iki ve P2 için dört derecelik alandaki dağılım yüzdesini ifade etmektedir. Fiksasyon stabilitesi değerlendirilirken, fiksasyonu stabil (P1 ve P2 > %75), rölatif stabil olmayan (eğer P1 < %75 fakat P2 > %75) ve stabil olmayan (hem P1 hem de P2 < %75 ise) olarak sınıflandırılır (Markowitz S. N. ve Reyes, 2013) (Şekil 2.4). P1 ve P2'nin arasındaki mesafenin artışı, düşük görme keskinliği ve fiksasyon instabilitesini işaret eder.

Fiksasyon stabilitesi 4-15 yaş arasında gelişim göstermektedir. Yaş ortalaması 22 olan bireyler ile 70 olanlar arasında fiksasyon stabilitesi açısından fark olmadığı görülmüştür. Fiksasyon stabilitesi normal bazı bireylerde daha gelişmiş olabilir. Örneğin keskin nişancılarda fiksasyon stabilitesi normalden daha iyidir. Ayrıca normal bireylerde yorgunluk ile özellikle uzun test süresi içinde fiksasyon stabilitesi bozulabilmektedir (Crossland ve ark., 2009, Şentürk, 2017).

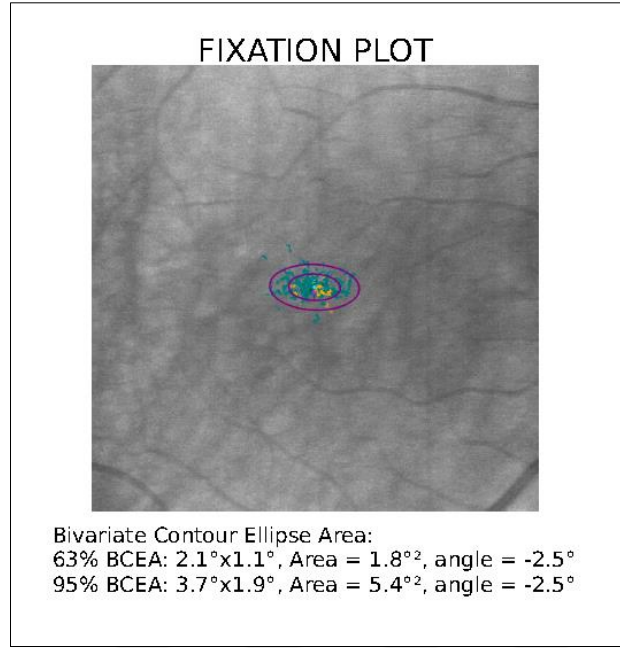


Şekil 2.4. MAIA mikroperimetride fiksasyon davranışlarının analizi.

BCEA (Bivariate Contour Ellipse Area)

Daha iyi bir görme keskinliği elde edebilmek için kullanılan diğer adaptasyon mekanizması TERA’da daha iyi bir fiksasyon stabilitesi oluşturmaktır. Fiksasyon noktalarıyla oluşturulan alanın büyüklüğü fiksasyon stabilitesinin bir ölçütü olarak kabul edilir. Fiksasyon stabilitesinin doğru ölçümü, mikroperimetri yardımıyla hesaplanan ‘Bivariate Contour Ellipse Area’ (BCEA) ile elde edilen değerlerle yapılabilir (Şekil 2.5). Fiksasyon noktalarının %63’ünün ve %95’nin oluşturduğu alan hesaplanmaktadır. Hesaplamalar, fiksasyonel göz hareketlerinin kapladığı majör ve minör aksların eliptik alanına dayandırılır. Sonuçlar derece kare cinsinden elde edilir (Tarita-Nistor ve ark., 2008).

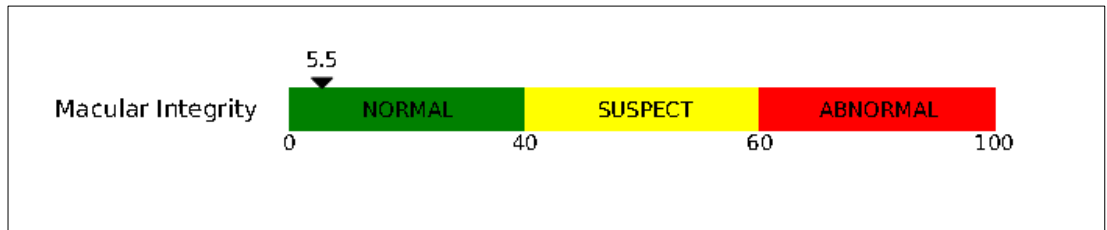
Sağlıklı kişilerde ortalama BCEA değeri 0,053 derece karedir (SD 0.022) ve YBMD hastalarında ortalama BCEA 6,76 derece (SD 8,36; 0,21- 31,85 derece kare) bulunmuştur. BCEA ile fiksasyon stabilitesinin daha doğru değerlendirmesi yapılabilir (Crossland ve ark., 2009, Markowitz, 2006). Kötü gören gözde fiksasyon stabilitesi, binoküler görme olmadığına anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Binoküler görme korunduğunda ise yeni veriler, daha kötü gören gözün fiksasyon stabilitesinin düzeldiği ve diğer gözü yakaladığını göstermiştir (Tarita-Nistor ve ark., 2011). Bu nedenle maküler fonksiyonunu kaybeden hastalarda, görsel rehabilitasyonla binoküleriteyi sağlamak oldukça önemlidir.



Şekil 2.5. Cihaz tarafından otomatik hesaplanan, fiksasyon noktalarının dağılımı hakkında bilgi veren BCEA değerleri.

Maküler Bütünlük

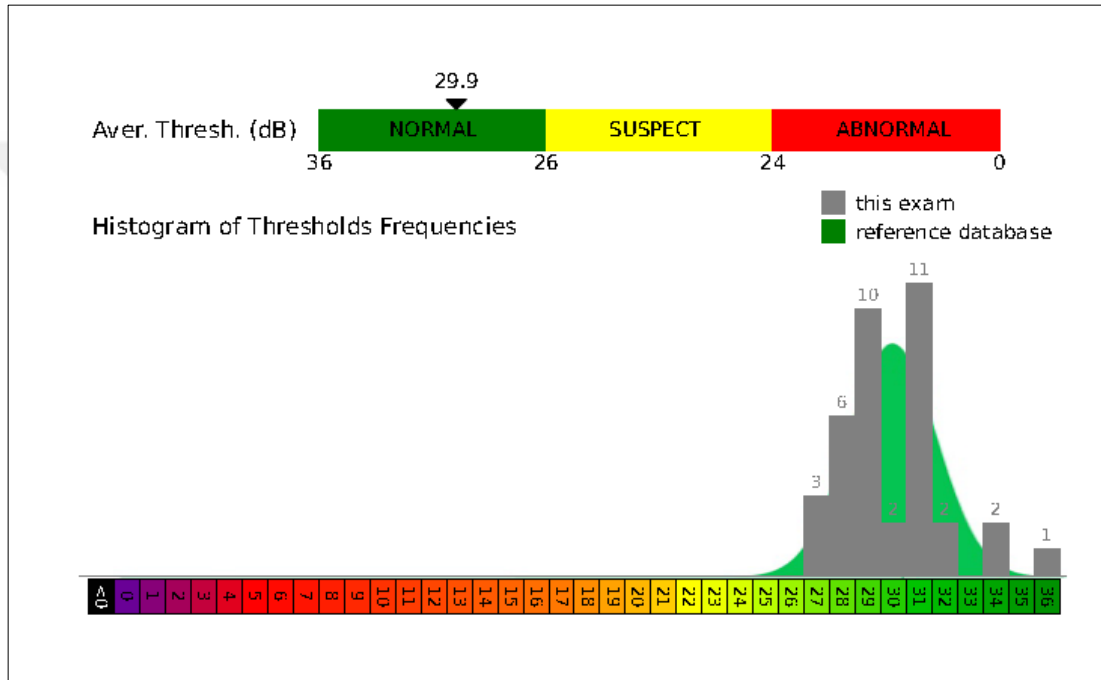
Maküler bütünlük, hastanın verdiği yanıtların yaşla eşleştirilmiş veri ortalamalarına göre normal, şüpheli veya anormal olduğunu gösteren sayısal bir değerdir. Bu yazılım sayesinde normal veri tabanı ile yaşla ilişkili duyarlılıktaki azalmayı patolojik retinal durumlardan ayırabilir. Bu gösterge hastalığın ciddiyetini göstermez. Ortalama duyarlılık değerleriyle maküler bütünlük durumu farklı olabilir. Maküler bütünlük anormal yani hastanın yaşlarıyla uyumsuzken cihazın derecelendirmesinde duyarlılık normal aralıkta izlenebilir. Maküler bütünlük; retina duyarlılık değerindeki kayıp aynı yaş grubu verilerinin %40'ının altındaysa normal, %40-%60 arasındaysa şüpheli ve %60 değerinin üzerinde ise anormal olarak değerlendirir (Markowitz ve Reyes, 2013) (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Kliniğimizden bir hastanın maküler bütünlük skalası.

Ortalama Retina Duyarlılığı

Çekim sırasında göze 1° çapında yuvarlak kırmızı fiksasyon hedefi ile birlikte Goldman III uyarıları, 4-2 eşik stratejisi kullanılarak 1.27 cd/m² bir arka planda 200 milisaniye gösterilir. Elde edilen duyarlılık değerleri 0-23 dB ise anormal, 23-25 dB ise şüpheli ve 25-36 dB arasındaysa normal olarak değerlendirilir (Markowitz ve Reyes, 2013) (Şekil 2.7). Son zamanlardaki yapılan çalışmalarda popülasyonun normal değeri olarak 26,9 dB'lik ortalama bir görsel duyarlılık bulmuşlardır (Sato ve ark., 2013).



Şekil 2.7. Kliniğimizden bir hastanın mikroperimetrik incelemede retinal duyarlılık analizi.

Tercih Edilen Retina Alanı

Maküler hastalıklar geri dönüşümsüz retinal hasar ve merkez görme kaybına neden olur. Görme kaybı sonrasında pek çok hastada fonksiyonel adaptasyon gerçekleşir. Santral görme kaybı sonrasında erken dönemde sonuçta oluşan hasarın etkisini azaltmak için adaptif mekanizmalar, doğal olarak gelişir. Bu şartlar altında oluşan adaptif mekanizmalar kalan görme fonksiyonunun artmasıyla sonuçlanır. Bu adaptif mekanizmalardan biri ekzantrik fiksasyon bölgelerinin gelişimidir. Yüksek retinal duyarlılık ve foveolaya fiziksel olarak daha yakın olan bölgeler, retinal fonksiyonu yeniden sağlayabilecek başlıca noktalardır. Bu noktalar retinanın diğer hiçbir bölgesi tarafından karşılanmayacak kadar iyi bir görsel fonksiyon sağlayabilir.

Bu bölgeler, 'preferred retinal loci' (tercih edilen retina alanı; TERA) olarak adlandırılır, retinanın herhangi bir bölgesinde yerleşebilir, tek veya çok sayıda olabilir (Shima ve ark., 2010).

Çok sayıda TERA, hastalığın erken evresiyle veya skotomla ilgili olabilir (Lei ve Schuchard, 1997). Başlangıç adaptasyon evresinden sonra tek bir fonksiyonel retinal bölge oluşur. Bu nedenle TERA değerlendirildiğinde görme kaybından mevcut zamana kadar geçen süre göz önünde bulundurulmalıdır (Shima ve ark., 2010).

Mikroperimetri cihazları TERA'nın yerini belirlemek için fiksasyon noktalarından oluşan bir kapalı alan sunar. TERA merkezinin koordinatları ortalama horizontal ve vertikal göz hareketleri değerlendirilerek bulunur. Normal kişilerdeki foveal yerleşim ile karşılaştırılarak ($15,5\pm 0,86$ horizontal ve $1,33\pm 0,71$ vertikal) yeni TERA koordinatları hesaplanabilir (Tarita-Nistor ve ark., 2008). Sonuçlar, ekzantrisine derecesi olarak ifade edilir.

Göz takip sistemi anatomik mihenk noktalarına göre gözün pozisyonunu değerlendirerek uyarının gönderileceği noktayı telafi eder. Retinanın canlı görüntüleri, tüm görüntü üzerinde anatomik mihenk noktalarını belirlemeyi ve göz hareketlerinin niceliksel ölçümünü sağlar. Göz takip sistemi, gözün vertikal ve horizontal hareketlerini değerlendirerek çekim sırasında fiksasyon noktalarını haritalar. Fiksasyon noktalarının oluşturduğu alan fiksasyon stabilitesinin bir ölçütüdür. Eski foveolaya göre fiksasyon noktalarının temsili noktası, tercih edilen retinal alanlar olarak değerlendirilir. Testin ilk on saniyesinde cihaz 250 fiksasyon noktasını dikkate alarak TERA'yı belirler. Bu, hastaya hiçbir uyarın gösterilmezken fiksasyon noktasına en fazla dikkat ettiği anda yapılır ve *PRL-High* olarak isimlendirilir. TERA'nın ikinci bir hesaplaması ise testin sonunda tüm test edilen noktaların referans noktası olan *PRL-Low* belirlenir. *PRL-Low*; P1 ve P2 olarak 1° ve 2° 'lik dairelere bölünür. P2, fiksasyon stabilitesinin referans noktası olarak değerlendirilir. Stabil fiksasyonu olan hastalarda her iki TERA aynı anatomik lokalizasyonda ve makula üzerindedir.

2.4. Mikroperimetrinin Kullanım Alanları

Mikroperimetriler fonksiyonel retinal değerlendirmede klinisyene yardımcı olmaktadır. Bu cihazlar skotomun sınırlarını ve skotom derinliğini hassas bir şekilde ortaya koymakta ve zaman içindeki değişiklikleri gösterebilmektedir (Ergun ve ark., 2003). YBMD'deki lezyon özelliklerinin retina hassasiyetine etkisi bu sayede

değerlendirilebilmektedir. Mikroperimetri ile teste tabi tutulan hastanın fiksasyon davranışları da detaylı bir şekilde ortaya konulabilmekte, böylece zayıf fiksasyon stabilitesine ya da ekzantrik fiksasyonun paternine sahip olan hastalar kolayca tespit edilebilmektedir (Markowitz ve Reyes, 2013).

Mikroperimetri, YBMD'ye bağlı oluşan KNVM tedavisinde değişim gösteren retina fonksiyonlarını dökümanate edebilmektedir. Görme keskinliğinin ölçülmesi ile sadece santral retinada 2 derecelik alandaki fonksiyon farklılıkları takip edilebilmektedir. Mikroperimetri ile çok daha geniş bir alandaki retinanın tedaviye yanıtı değerlendirilebilir. İntravitreal anti-VEGF enjeksiyonu sonrası 6 aylık takiplerde skotom alanlarında dahi düzelme gözlenmiştir. Bazı olgularda görme keskinliği benzer seviyede bile olsa retina hassasiyetindeki iyileşme ile hastaların daha rahat görebildikleri saptanmıştır (Özdemir ve ark., 2012).

Mikroperimetri, diyabetik makula ödemi tedavisinde intravitreal uygulanan triamsinolon asetonid tedavisinin takibinde de son derece hassastır. Aynı şekilde santral retinal ven tıkanıklığı hastalarında gelişen maküler ödem tedavisinde de mikroperimetri retina fonksiyonlarını takip etmek amacıyla kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda, makula ödeminde azalma ile birlikte retina hassasiyetinde artış ve skotom alanlarında küçülme izlenmiştir. Bu hastaların fiksasyon stabiliteilerinin de arttığı gözlenmiştir. Bu durum, aynı zamanda hastaların görme fonksiyonlarının artması anlamına gelmekte olup, takibin sadece görme keskinliği düzeyi ile yapılamayacağını göstermiştir (Özdemir ve ark., 2011).

Maküler hol hastalarında mikroperimetri ile belirlenen skotomaların boyutu, hastanın görme keskinliği ve maküler deliğin süresi ile ilişkilidir. Hol bölgesinde absolu skotom, hole komşu retina bölgesinde de halka şeklinde rölatif skotom mevcuttur. Hol kenarındaki kistler ile retinal fonksiyonun azaltığı bölgeler uyumlu görülmüştür. Maküler hol cerrahisi sonrasında görme artışına paralel fiksasyon stabilitesi düzelmektedir. Bunun dışında yapılan incelemelerde makula cerrahisi sonrası perimetrik düzelmenin homojen olmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum, hastaların ameliyat sonrası muayenelerde görme keskinliği artışının çok iyi olmasına rağmen devam eden subjektif şikâyetleri açıklamamızda yardımcı olmaktadır (Sjaarda ve ark., 1993). Makula cerrahisinde en az travma ile membran soyma işlemlerinin gerçekleştirilmesi bu skotomların gelişimini önleyecektir. Hastanın kullanmadığı üst

görme alanından membran soymaya başlanmasının da gelişebilecek skotomların subjektif olarak en az hissedilmesini sağlayabileceği düşünülmektedir (Şentürk, 2017).

Santral seröz koryoretinopati (SSKR) tanılı görme keskinliği tam almasına rağmen klinik yakınmaları olan hastaların mikroperimetri incelemelerinde santral veya parasantral alanda skotomlarının bulunduğu gösterilmiştir. Bu durum görme keskinlikleri tam olup, lekeli veya bulanık gördüğünü söyleyen hastalarda kişinin durumunu anlayabilmemizi sağlamaktadır (Özdemir ve ark., 2008). Mikroperimetri sayesinde tedavide kullanılan yarım doz FDT (fotodinamik tedavi) sonrası retina hassasiyetindeki artış, FDT'nin retinada toksik bir etkiye neden olmadığı da kolayca gözlemlenebilmektedir (Şentürk ve ark., 2011).

Mikroperimetri retina distrofilerinde de hastalığa özgü bazı değişiklikleri gösterebilmektedir. Retinitis pigmentosa hastalarında son evreye kadar fiksasyon stabilitesi bozulmamaktadır. Ancak kon distrofisi veya kon-rod distrofisinde hastalığın erken evresinden itibaren fiksasyon stabilitesi ve lokalizasyonun bozulduğu görülmüştür. Skotomların paterni yine distrofilerde oldukça spesifik olabilmektedir. Stargard hastalığında fundoskopik olarak normal görünen alanların mikroperimetride retina hassasiyetinin azaldığı ve fiksasyonun bu bölgelerin uzağında yerleşim gösterdiği görülmektedir (Şentürk, 2017). Bu özellikler sayesinde mikroperimetri, ayırıcı tanıda yardımcı bir yöntem olarak düşünülebilmektedir.

Glokom hastalarında rutin uygulamada mikroperimetri yaygın olarak kullanılsa da yapılan çalışmalarda topografik retina hassasiyeti azalması olmayanlarda sinir lifi defekti ile uyumlu değişiklikler mikroperimetrik olarak saptanabilmiştir (Markowitz ve Reyes, 2013, Şentürk, 2017).

2.4.1. Tercih Edilen Retina Alanı Tedavisi

MAIA mikroperimetrinin bir başka kullanım alanı da işitsel biyolojik geri bildirim özelliği kullanılarak, AGR kliniklerinde hastaların fiksasyon davranışları ve TERA'larının eğitilebilmesidir (Edoardo, 2014).

Bazı hastalar görme merkezinde skotom oluşması sonrası adaptif mekanizma ile yeni bir TERA oluşturup, fiksasyon için bu bölümü kullanırlar. Ancak bazı hastalar TERA geliştirme konusunda başarılı olamayabilirler. Bu hastaların sorunsuz bir şekilde TERA kullanımını için önce "TERA eğitimi" gerekebilir. Olgularda en uygun

TERA bölgesi seçilirken üst kadran ya da en yüksek retinal sensitivite bölgesine (*Highest retinal sensitivity*, HRS) yakın yerler tercih edilir.

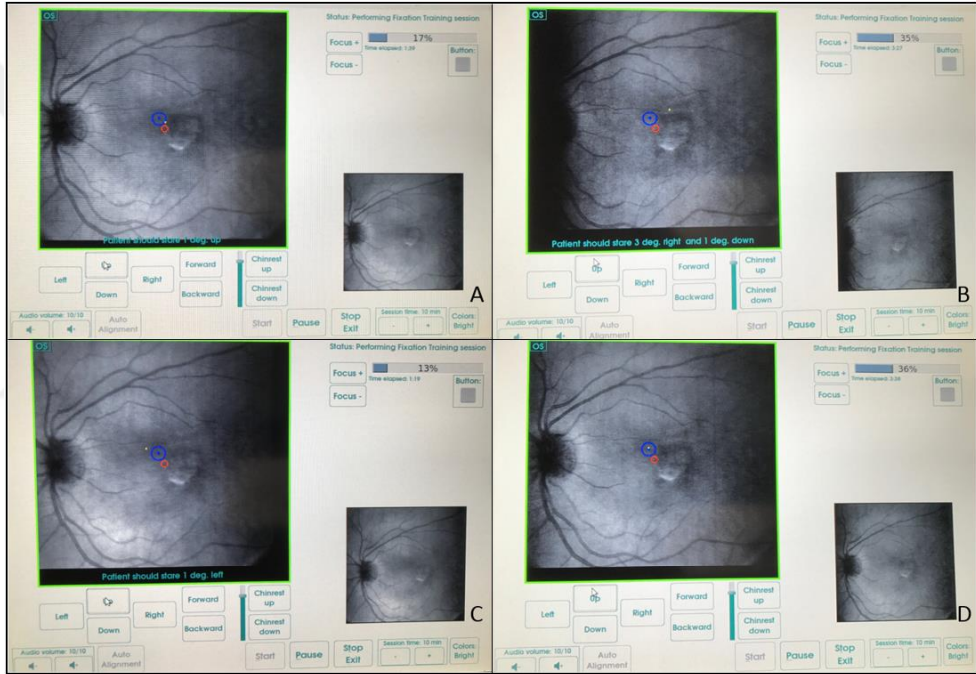
Bu durum yine de okuma yeteneği için yeterli olmayabilir. Periferik retina ile en uygun okuma yeteneği için, minimum bir karakter sayısını (10° ekzantriklik derecesinde 5 karakter) karşılamak için fiziksel bir yatay aralıkta TERA bulunmalıdır (Legge ve ark., 2001). Makula alanında kayıp yaşayanların yarısında bu durum mevcut değildir (Edoardo, 2014).

Skarın temporalinde TERA geliştiren hastalarda nazal TERA'ya geçişte ortadaki skotomdan kaynaklanan zorluklar yaşanabilir. Nazalde TERA geliştiren hastalarda ise optik diskin oluşturduğu, normalde zaten mevcut olan fizyolojik skotomdan dolayı alan kısıtlaması oluşabilir. Bu iki durumda da TERA'ların 'elverişsiz' konumlardaki lokasyonlarından bahsedilir. Bu durumda TERA tedavisi ile üstte ve HRS'li alanın yakınlarında ve okuma işlemi için uygun anatomik alanı bulunduran eski bir TERA bölgesi seçilir. AGR'de bu işlem eğitilmiş retinal alan (trained retinal locus, TRL) oluşturulması olarak tanımlanır (Edoardo, 2014). Bu tedavi, mikroperimetri cihazındaki işitsel geri bildirim özelliği ile uygulanabilmektedir.

Biyolojik geri bildirim ile uygulanan tedaviler tıbbın başka alanlarında daha önce tanımlanmış olsa da, ilk olarak Mezawa ve ark. (1990) tarafından oftalmoloji alanında uygulanmaya başlanmış ve konjenital nistagmuslu bir olguda ilk sonuçlar alınmıştır. Başka bir ön çalışmada 13 hastanın 18 gözüne biyolojik geri bildirim ile yapılan rehabilitasyonun kontrol grubuna göre görme keskinliği, renkli görme, perimetri, kontrast duyarlılık değerlendirmesinde anlamlı olarak fark gösterdiği belirtilmiştir (Contestabile ve ark., 2002). Biyolojik geri bildirim, beynin dikkat yollarını artırarak nihai fiksasyon lokasyonunun oluşturmasına yardımcı olur, böylece maküler hastalık veya merkezi skotomlu hastalarda görsel görevler için verimli tercih edilen retinal alan sağlanır (Vingolo ve ark., 2007).

TERA tedavisi için bilinen en modern yöntem biyolojik geri bildirim mekanizması ile egzersiz yaptıran mikroperimetri cihazları iledir. Biyolojik geri bildirim dayanan yöntem iki parçaya ayrılır. İlk olarak mikroperimetre, retinal fonksiyonel inceleme ile HRS bölgesinin yerini belirler. Bu test sonucunda daha az ekzantrik olan ve dikey meridyene en yakın retinal alan, üzerinde yeni bir TERA

oluşturmak için en iyi potansiyel bölgedir. İkinci kısmında işitsel uyarılara ve doğrudan görsel incelemeye dayalı biyolojik geri bildirim kullanarak eğitilmiş retinal fiksasyon bölgesine doğru göz hareketleri ve yeni TERA'nın sabitlemesi söz konusudur. Yeni TERA bölgesi kararlaştırıldıktan sonra hastaya klinisyen tarafından sözlü olarak, belirli bir planlanmış süre boyunca ve hastanın geliştirilmesi için seçilen hedef TERA üzerinde sabitleştirebileceği belli bir yönde gözü hareket ettirmesi istenir. Yapılan göz hareketi sesli geribildirim ve eğitici tarafından sözlü yön ile teşvik edilir ve cesaretlendirilir. Hedeflenen TERA'ya fiksasyon sağlandıktan sonra, hastanın belirli bir süre için bu sabitlemeyi sürdürmesi istenir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. TERA egzersizi yapan hastanın seans sırasındaki ekran görüntüleri. Hastanın baktığı yer (sarı nokta) hedeflenen bölgeye (mavi halka içine) cihaz tarafından yönlendirilmekte.

İşlem, bir eğitim seansı sırasında birkaç kez tekrarlanır ve hasta, gerçekleştirilen göz manevrasını hatırlamalı ve okuma seanslarında evde kullanılmalıdır. Biyolojik geribildirim yönteminde, görme işlevindeki iyileşme fiksasyon kararlılığındaki artışa bağlanmaktadır (Tarita-Nistor ve ark., 2009). Bu tedavi, merkezi fiksasyonunu koruyan, alışılmış TERA etrafında bir halka skotomu olan hastalarda fayda sağlamaz.

Yeni TERA'ya sabit bakma konusunda 60-90 saniyenin yeterli olduğu ve hastalar tarafından kolay tolere edilebildiği düşünölmektedir. Haftalık egzersiz oturumları dört hafta boyunca en faydalı düzeydedir. Egzersizler arasında hastaya kritik baskı boyutuna (en yüksek hızda okunabilen en küçük yazdırma boyutu) uyan materyalle okuma ödevi verilir (Edoardo, 2014).

Mikroperimetrideki bu egzersizler hastada 'algısal öğrenme' oluşturmaktadır. Algısal öğrenme, görsel algılamayı arttırmak için bir yöntem olarak kullanılır. Ve insanlarda algısal öğrenme kabiliyeti yaşam boyunca muhafaza edilir. Bu durum tekrarlayan görsel uyarı ile başarılı ve sinirsel yolakta fiziksel değişimlere neden olur. Pratikte algısal öğrenme, yaygın olarak "uygulama" veya "eğitim" olarak bilinen şeyin bilimsel ifadesidir (Beard ve ark., 1995, Levi, 2005). Teorik olarak algısal öğrenme; hareketlerini kullanarak ya da göz hareketlerine müdahale etmeden iki farklı yolla yapılabilir. Her okuma egzersizi algısal eğitim olarak düşünölebilir. Okülomotor kontrolün iyileştirilmesi, algısal eğitim yöntemi olarak da görölebilir (Edoardo, 2014, Seiple ve ark., 2011). Okülomotor kontrol dahil edilmeden algısal eğitim için kullanılan yöntem, gözlerin istirahat pozisyonu olduğu varsayılan görme alanının uyarıların seri olarak sunumuna dayanır. Maköler fonksiyon kaybı olan vakalarda, gözün sayfa veya ekran boyunca izlenen uyarılardan ilave bir sayfa yükü veya ekran gezintisi olmaksızın TERA ile merkez alana sabitlendiği varsayılır. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada, okuma keskinliği sınırındaki kelimelerin seri olarak sunumu daha iyi okuma hızı ve daha iyi sabitleme stabilitesi ile sonuçlanmıştır (Tarita-Nistor ve ark.). Egzersizlerden sağlanan faydalar ve bu rehabilitasyon yönteminin lehine bilimsel kanıtlar yavaş yavaş birirmektedir.

Beyin plastisitesinin ise bu değişimde temel mekanizma olduğuna inanılmaktadır. Bu sayede maköler fonksiyon kaybından sonra bugün daha iyi vizyon elde edilebilmektedir. Beyin plastisitesi, beyin işlevinde ve fiziksel yapısında yaşam boyunca değişiklikler gerektiren bir kavramı tanımlar. YBMD vakalarında kortikal yeniden yapılanma, TERA gibi görme kaybından sonra gerçekleşen işlevsel adaptasyonla ilişkilendirilmiştir (Schumacher ve ark., 2008).

Oftalmolojide yayınlanmış çalışmaları, maköler fonksiyon kaybı sonrası görme restorasyonunda bu mekanizmanın rolünü açıklığa kavuşturmaya çalışmaktadır. Lokalizasyonu temsil eden görsel korteksin aktivasyonu literatürde bildirilmiş ve

periferik retinadaki lokuslara yönlendirilen uyarılmayı takiben görsel oluşumun büyük ölçekli yeniden düzenlenmesinin kanıtı olarak görülmüştür (Baker ve ark., 2005).

Beyin plastisitesinin yalnızca makula işlevinin tamamen kaybolduğu durumlarda oluştuğu görülmektedir (Baker ve ark., 2008). Bu durum AGR müdahalelerinden faydalanabilecek olanların görme korteksindeki ek yapısal değişiklikler nedeniyle yeteneklerini daha da geliştirecekleri anlamına gelmektedir.

Bu çalışmada, bu bilgilerden yola çıkarak santral skotom nedeniyle merkezi görme kaybı yaşayan hastalarda TERA eğitimi ile daha iyi bir görsel kalite sağlamak ve bu hastaların okuma faaliyetlerini ve kendi gündelik işlerini yardımsız bir şekilde yapmalarına katkıda bulunabilmeyi amaçladık. Uyguladığımız TERA eğitimi sonuçlarını, hasta bulguları ve veriler üzerinden literatür eşliğinde değerlendirdik.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Retina Birimi'nde yürütülmesi planlanan çalışmanın protokolü Helsinki Etik Bildirgesine uygun olarak hazırlandı ve Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındı (14.02.2017 tarih, 2017/06 sayı). Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Retina Birimi'nde takip edilmekte olan ve muayenelerinde maküler skar saptananlara çalışma hakkında bilgilendirme yapıldı. Kabul eden olgulara MAIA (CenterVue®, Padova, İtalya) cihazı ile '4-2 strategy' testi yapıldı. Bu teste göre tedaviden fayda görebilmesi beklenen, fiksasyonu stabil olmayan ve retinal hassasiyet haritasında okuma fonksiyonu için daha elverişli, fiksasyon noktalarına yakın sağlıklı bölgeleri olan olgular tedavi programı konusunda tekrar bilgilendirildi. Sekiz haftalık TERA egzersizine katılım gösterebilecek durumda ve motivasyondaki hastalar çalışmaya kabul edildi. Aşağıdaki kriterleri taşıyan olgular çalışma dışı bırakıldı veya çalışma devam ederken tedavi programından çıkarıldı.

Gönüllülerin araştırmaya dahil edilmeme kriterleri

1. Maküler skar dışında görmeye engel teşkil eden herhangi bir patolojisi olanlar
2. Seanslar sırasında cihazdan çıkan sesi duyamayacak kadar işitme sorunu olanlar
3. Fiksasyonu stabil hastalar

Tedaviyi sonlandırma kriterleri

1. Hastaların tedaviye devam etmek istememesi
2. Egzersiz seansına düzenli katılımının olmaması

Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların öncelikle bilgilendirilmiş onam formları alındı. Takiben aşağıdaki muayene ve tetkikler sırayla açıklamada belirtildiği şekilde yapıldı.

- a) Snellen eşeli ile düzeltilmiş en iyi görme keskinliği ölçümü yapıldı.
- b) Biyomikroskopik ön segment ve dilate fundus muayenesi tamamlandı.
- c) Swept-source OKT (SS-OKT; Atlantis DRI-OKT, Topcon® Japan) optik koherens tomografi cihazı ile makula görüntülemesi yapıldı. Cihazın kendi içeriğinde olan otomatik yazılım ile hesaplanan 6x6 mm²'lik maküler alanı

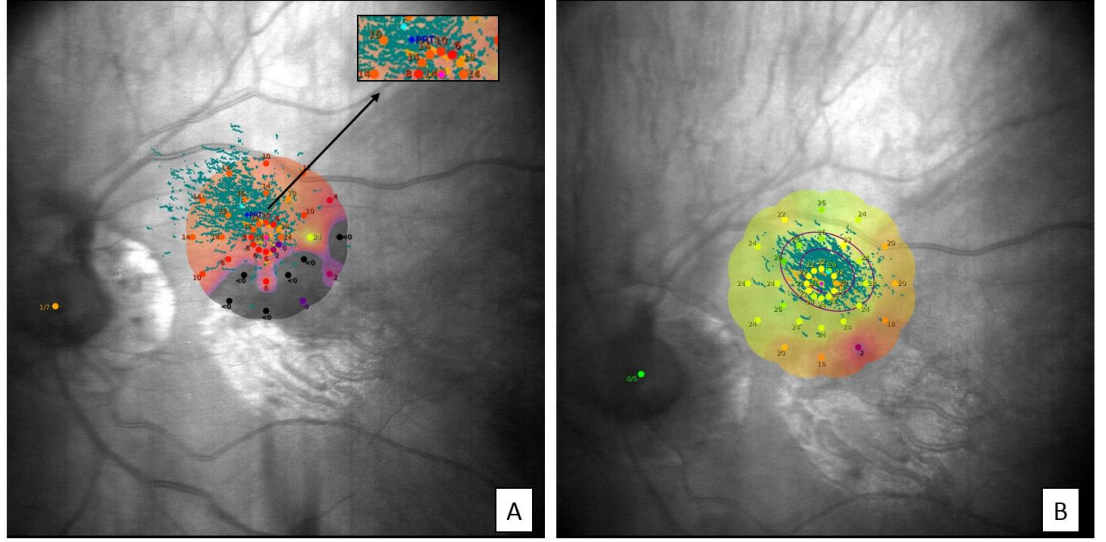
kapsayan ETDRS haritası santral kısmındaki daireye karşılık gelen görüntüler değerlendirildi.

- d) Tedavi planlaması için tekrar MAIA (CenterVue® , Padova, İtalya) ile 4-2 *strategy* testi yapıldı (**Şekil 3.1**). P1, P2 değerleri, maküler bütünlük (MB), ortalama retina duyarlılığı (ORD), fiksasyon stabilitesi (FS) ve BCEA göstergeleri saptandı.



Şekil 3.1. Kliniğimizdeki MAIA Mikroperimetri cihazı.

- e) Hedeflenen TERA, hastanın fiksasyon davranışları, skotomun yeri ve büyüklüğü baz alınarak belirlendi. Hastalar daha çok yakın görme ihtiyacı içinde olduğu ve alt görme alanını kullanmaya ihtiyaç duydukları için hedeflenen TERA’da genel olarak skotomun üst bölgeleri tercih edildi. Skotom ve fiksasyon davranışlarına bakılarak, eğer varsa mevcut TERA bölgesine yakın olan alanlar öncelikli olarak belirlendi. Hedeflenen TERA’nın aynı zamanda okuma fonksiyonu için yatay düzlemdeki retinal hassasiyet noktalarının da elverişli olması planlandı (Edoardo, 2014, Özdemir ve ark., 2011, Şentürk, 2017) (**Şekil 3.2**).



Şekil 3.2. Kliniğimizde takipli bir hastanın TERA eğitimi öncesi (A) fiksasyon davranışı ve skotoma göre hedeflenen TERA belirlenmesi ve sekiz hafta sonraki sonuçları (B).

Hastanın mikropereometrik değerlendirmesinde her noktanın ortalama retinal duyarlılığı gösterilmekte olup, uygulayıcı bu bilgiler doğrultusunda bir hedef TERA belirlemektedir. PRT olarak gösterilen nokta uygulayıcının belirlediği hedef TERA'dır. Açık mavi ve pembe ile gösterilen alanlar da hastanın mevcut TERA'sı olup sırasıyla *PRL-low* ve *PRL-high* olarak belirtilmektedir.

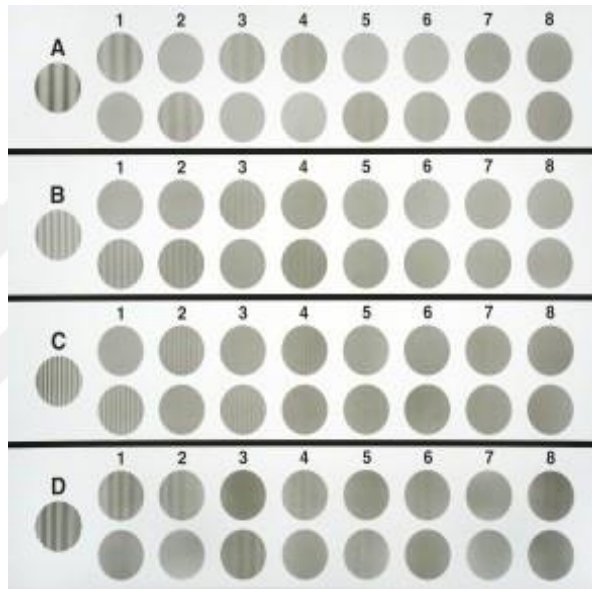
- f) CSV 1000E Kontrast Duyarlılık Testi (VectorVision® Dayton, OH) ile kontrast duyarlılık ölçümü yapıldı.

CSV 1000E Kontrast duyarlılık testinde (VectorVision Dayton, OH) 3, 6, 12 ve 18 siklus/derece için sırasıyla 0,70 ila 2,08, 0,91 ila 2,29, 0,61 ila 1,99 ve 0,17 ila 1,55 logaritmik ünite aralığındaki kontrast duyarlılık seviyeleri belirlenmiştir. Kontrast seviyeleri, 3. ve 8. sütunlar arasında 0,15 logaritmik ünite ve ilk 3 sütunun kendi arasındaki adımlar için 0,17 logaritmik ünite farklılık arz etmektedir (Pomerance ve Evans, 1994).

Uygulama öncesi sekiz adım test mesafesinden 3, 6, 12 ve 18 siklus/döngü olmak üzere dört boşluk frekansı olan, yarı saydam çizelge hastalara tanıtıldı. Her boşluk frekansı testin ayrı bir satırında olup her sıra çapı 3.81 cm olan 17 yuvarlak daire içermekte idi. Sıradaki ilk daire, satırın en solunda çok yüksek

bir kontrast ızgarası (örnek daire) şeklindeydi. Geriye kalan 16 daire, sekiz sütunda yer almaktaydı. Her sütunda bir daire ızgaralı, diğer daire boştu.

Hasta ilk numune dairesini gözlemlemeye yönlendirildi ve her sütundaki ızgaranın modeline dikkat etmesi söylendi. Sıra boyunca okurken, hasta ızgaranın her sütun için üst ya da alt dairede oluşunu tayin etti. ızgaralar her iki dairede de görünmüyorsa, hastanın bunu testi uygulayana ifade etmesi istendi. Eşiğe yaklaşıldığında ızgaranın en azından kısmen görülebileceğinden dolayı hastanın tahmin etmesi için teşvik edildi. Hastanın ızgara tayini yapamadığı sütunun bir öncesi kontrast eşiği olarak alındı (**Şekil 3.3**).



Şekil 3.3. CSV 1000E Kontrast duyarlılık testi.

- g) MNREAD okuma kartlarının Türkçe versiyonu (İdil A ve ark., 2009), yakın gözlükleri kullanılarak ve yeterli aydınlatılma sağlanarak, yüksek sesle okutuldu. Bu sırada her cümleyi ne kadar doğru okuduğu ve geçen süre not edildi. Okuma kartları uygulama kılavuzunda belirtilen talimatlara göre okuma keskinliği, kritik baskı boyutu ve maksimum okuma hızı hesaplandı.

Okuma keskinliği, anlamlı bir hata yapmaksızın okunabilen en son cümlelerin baskı boyutudur. Hatasız okunabilen en küçük puntoyu belirlemek için MNREAD kartında hastanın okuyabildiği veya okumaya çalıştığı cümleler sayıldı. Bu sırada hastanın yanlış okuduğu kelimeler not edildi. Okuma

keskinliği, logMAR cinsinden; $1,4 - (\text{kelime sayısı} \times 0,1)^+$ (yanlış okunan kelime sayısı $\times 0.01$) formülü ile hesaplandı.

Kritik baskı boyutu, hastanın maksimum okuma hızı ile okuyabildiği en küçük baskı boyutudur. Bu rahat bir okuma için gerekli minimum magnifikasyonu gösterdiği için önemli bir ölçüttür. Kritik baskı boyutundan büyük puntuyla okuma hızı maksimum okuma hızıdır. Tipik olarak büyük baskı boyutlarında okuma hızı sabit kalır. Keskinlik limitine ulaşıldığında, okuma yavaşlamaya başlar. Bu kritik baskı boyutu olarak belirlendi.

Okuma hızı, okuma performansının objektif ölçümüdür. Çalışmalar normal veya az gören hastalarda maksimum okuma hızının başarılabilmesi için, keskinlik limitinin iki veya üç katı boyutundaki harflerin gerektiğini göstermektedir. MNREAD keskinlik kartları farklı baskı boyutlarında okuma hızını hesaplamak için kullanılabilir. Bu şekilde hastanın maksimum okuma hızı ile okuyabilmesi için gerekli olan baskı boyutuna da karar verilebilir. Okuma hızı kelime/dakika olarak ölçülür. Daha doğru olarak yanlış okunan veya atlanan kelimeler hesaplanarak; $60 \times (10 - \text{hata}) / \text{zaman (saniye)}$ şeklinde belirlendi. Eğer 10'dan fazla hata varsa okuma hızı sıfır kabul edildi.

- h) Tedavinin olguların yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla NEI-VFQ-25 anketinin Türkçe versiyonu (Toprak ve ark., 2005) hastalara okunarak cevapları not edildi. Sorular hasta ile yüz yüze olacak şekilde sesli şekilde okunarak puanlama yapılması istendi ve cevaplar not edildi. Anket tek bir klinisyen tarafından uygulandı (Dr. A.B.O.). Anket puanları uygulama kılavuzu talimatlarına göre genel görme (GG), görmeye bağlı rol güçlükleri (GBRG), görmeye bağlı başkalarına bağımlılık (GBBB) ve toplam skor olacak şekilde üç ayrı kategoride hesaplandı.

Egzersiz Tekniği

Hastalar 8 hafta boyunca tercihen haftanın aynı gün ve saatinde TERA tedavisine çağırıldı ve 10 dakika süren egzersizleri yapıldı. Egzersiz öncesi 15 dakika dinlenen hastalar, egzersiz sırasında cihazdaki yönlendirmeler ile belirtilen noktaya fiksasyon yapmaya çalıştı. Hasta fiksasyon için hedeflenen alana doğru yaklaşıkça,

cihazdan gelen sesin artan frekansının yanında klinisyenin olumlu pekiştirmesi ile cesaretlendirildi.

Hastalara 8 haftalık egzersiz programı sonrası tedavi başlangıcında yapılan tetkikler tekrarlandı. Öncelikle mikroperimetrik değerlendirme tekrarlandı. Bu sırada ilk muayenede yapılan testteki aynı retinal noktaları test edebilmek için ‘follow up’ test seçildi. Tedaviye başlarken yapılan EİDGK, kontrast duyarlılık ölçümü, okuma keskinliği, okuma hızı ölçümü, yaşam kalitesi anketi aynı kişi tarafından tekrarlandı. Mikroperimetri “4-2 strategy” testi ve yukarıda belirtilen testlerdeki parametrelerin tedavi öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldı.

3.1. İstatistiksel Analiz

Elde edilen tüm veriler, uygun şekilde kodlanarak bilgisayar programına aktarıldı. İstatistiksel değerlendirme için Statistical Package for the Social Sciences versiyon 18.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) Windows paket programı kullanıldı. Ordinal veriler normal dağılıma uygunlukları analiz edildikten sonra sonucuna göre parametrik ya da parametrik olmayan testler ile analiz edildi. Takip kontrollerindeki veriler öncelikle parametrik olma durumuna göre tekrarlanabilir ölçümler testi ya da ‘Friedman testi’ ile değerlendirildi. Burada anlamlı değişiklik olduğu saptanan veriler ikili gruplar halinde bağımlı gruplar arası parametrik ve parametrik olmayan testler ile analiz edildi. İstatistik testler sonucunda p değerinin 0.05’in altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Sonuçlar tablo ve grafikler yardımıyla gösterildi.

4. BULGULAR

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Retina Birimi'nde takip edilmekte olan, maküler skarı mevcut, gerekli kriterleri taşıyan ve tedavi programına katılmayı kabul eden 31 hasta TERA tedavisi programına alındı. Ancak tedavi programı esnasında 4 olgu seanslara devam etmek istemedikleri için çalışma dışı bırakıldı. Seansları tamamlayan 27 hastanın 29 gözünün tedavi öncesi ve sonrası bulguları analiz edildi. Santral skotom etiyojisi olguların 25'inde YBMD, ikisinde travma idi. YBMD hastalarının 12'sinde kuru tip YBMD'ye bağlı coğrafik atrofi, 13'ünde yaş tip YBMD sonucu gelişen diskiform skar mevcuttu. Olguların 17'si (% 62,1) erkek, 10'u (% 37,9) kadın idi. Olguların yaş ortalamaları $68,72 \pm 8,34$ yıl idi. Yaş açısından erkek ve kadın arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0,05$).

Macular Integrity Assessment (CenterVue[®], Padova, Italy) mikroperimetri ile yapılan *4-2 strategy* testinde tedavi öncesi değerlendirmelerinde, TERA'nın dokuz gözde (%31) skotom bölgesinde, altı gözde (%20,7) skotomun solunda, 5 gözde (%17,2) skotomun sol üst bölgesinde, dört gözde (%13,7) skotomun üst bölgesinde olduğu görüldü. Üç gözde (%10,3) skotomun sağ üst bölgesine yerleşen, birer gözde ise (her biri için %3,4) skotomun sağ ve sağ alt bölgesinde yerleşim gösteren TERA varlığı görüldü (**Tablo 4.1**).

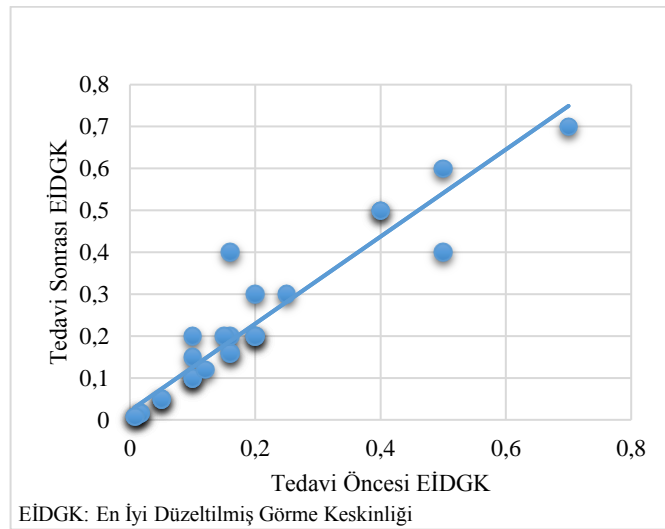
TERA eğitimi için skotomun etrafındaki retinal alanların hassasiyetine ve metodolojide belirtilen kriterler göre hedef TERA belirlendi ve sekiz haftalık egzersiz sonrası yapılan mikroperimetri incelemesindeki yeni TERA ile karşılaştırıldı. Yeni TERA 15 hastada (%51,7) skotomun sol üst bölgesinde, 6 hastada (%20,6) skotomun üst bölgesinde, 3 hastada skotomun solunda ve 3 hastada skotomun içinde (%10,3) saptandı. Skotomun sağ üst ve sağ tarafında da birer hastanın (her biri %3,4) yeni TERA oluşumu tespit edildi (**Tablo 4.1**).

Tedavi öncesi hedeflenen bölgelere olguların %93,1'inde başarılı bir şekilde ulaşıldı.

Tablo 4.1. Olgularda skotoma göre TERA yerleşiminin tedavi öncesi ve sonrası durumu.

	İlk TERA	Son TERA
Skotom içinde	9 (%31)	3 (%10,3)
Skotomun solu	6 (%20,7)	3 (%10,3)
Sol-üst	5 (%17,2)	15 (%51,7)
Üst	4 (%13,7)	6 (%34,5)
Sağ-üst	3 (%10,3)	1 (%3,4)
Sağ	1 (%3,4)	1 (%3,4)
Sağ-alt	1 (%3,4)	-

Olguların oftalmolojik muayenelerinde Snellen eşelinde saptanan en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri (EİDGK) ortanca değeri 0,15 (min 0,01-max 0,6) idi. Sekiz haftalık TERA tedavisi sonrası muayenesinde EİDGK ortanca değeri 0,16 (min 0,01-max 0,7) olarak saptandı. Bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$) (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Tedavi öncesi ve sonrasında EİDGK dağılım grafiği.

4.1. Objektif Değerlendirme Testleri;

Olguların mikroperimetrik testlerinde fiksasyon stabilitesini gösteren P1 ve P2 yüzdeleri, tedavi öncesi ve sonrası olarak karşılaştırıldı. Tedavi öncesi ortalama P1 değeri 21,28±3,08 olan hastaların, sekiz seans TERA tedavisi ardından ortalama P1 değerinin 32,69±3,69 olduğu görüldü ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı idi (p=0.001). Tedavi öncesi ortalama P2 değeri 52,79±4,53 olan hastaların, tedavi sonrası ortalama P2 değeri 68,31±3,89 idi ve istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu görüldü (p=0.001).

Özellikle YBMD hastalarında fiksasyon stabilitesini doğru değerlendirilirken önem arz eden BCEA %63 ve BCEA %95'in tedavi öncesi ve sonrası ortalama değerleri kıyaslandı. Tedavi öncesi ortalama BCEA %63 değeri 16,11±2,27 olan hastaların, sekiz seans TERA tedavisi ardından ortalama BCEA %63 değerinin 13,34±2,26 olduğu görüldü. Ortalama değerdeki azalmaya rağmen değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0.127). Tedavi öncesi ortalama BCEA %95 değeri 45,87±6,72 olan hastaların, tedavi sonrası ortalama BCEA %95 değeri 40,01±6,78 idi. Bu değişim de istatistiksel olarak anlamsız bulundu (p=0.247).

Ortalama eşik değer (*Average Threshold*) tedavi öncesi 12,96±1,16 (min 1,3-max 27,2) iken, tedavi sonrası 13,24±1,33 (min 1,4-max 27,2)'e yükseldi. Ancak değişiklik istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0.900). Maküler bütünlük (MI) ortalama değeri tedavi öncesi 98,08±1,71 (min 50-max 100) iken, tedavi sonrası 97,87±1,48 (min 66-max 100) olarak görüldü ve istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0.345) (**Tablo 4.2**).

Tablo 4.2. Mikroperimetri değerlerinin TERA tedavisi ile değişimi.

	İlk muayene	Son muayene	p değeri
P1 (%)	21,28±3,08	32,69±3,69	p=0.001
P2 (%)	52,79±4,53	68,31±3,89	p=0.001
BCEA 63	16,11±2,27	13,34±2,26	p=0.127
BCEA 95	45,87±6,72	40,01±6,78	p=0.247
Eşik Değer	12,96±1,16	13,24±1,33	p>0.05
Maküler Bütünlük	98,08±1,71	97,87±1,48	p>0.05

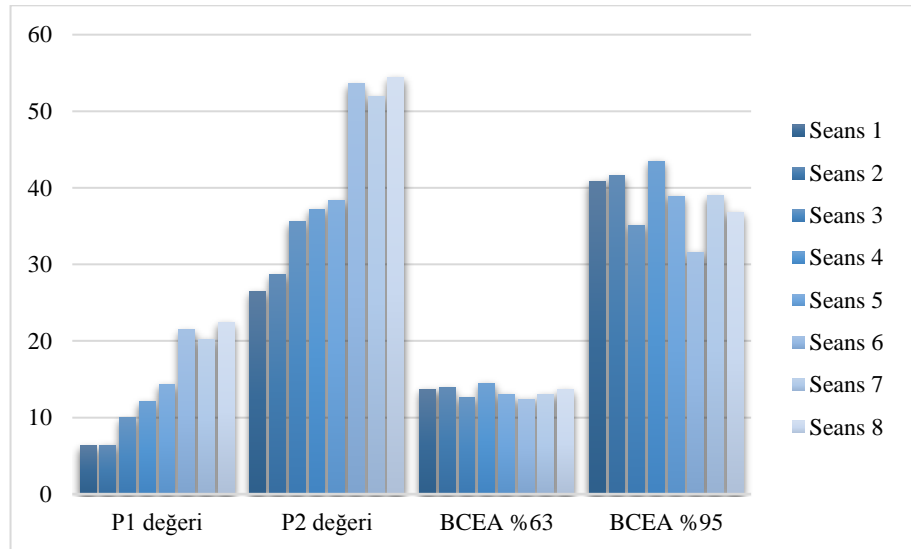
Sekiz seans boyunca hastaların uygun yere bakmaları için egzersizi uygulatan kişi tarafından verilen komutlara uyumunun değerlendirildiği, her seans için belirlenen

P1 ve P2 değerlerinin seanslar boyunca gösterdiği değişim değerlendirildiğinde fiksasyon stabilitesi hakkında bilgi veren P1 değerinde artışın her seansta devamlılık gösterdiği görülmüştür. Bu artışın beşinci seanstan sonraki her seansta istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0.001$). Aynı şekilde P2 değerindeki artış da beşinci seans sonrasındaki her seansta istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir ($p<0.001$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Hastaların tüm seanslardaki mikroperimetri değerleri.

	1.Seans	2.Seans	3.Seans	4.Seans	5.Seans	6.Seans	7.Seans	8.Seans
P1 değeri	6,31±1,68	6,38±1,48	9,97±2,66	12,10±2,8	14,28±3,4	21,45±3,3	20,24±2,8	22,38±3,3
P2 değeri	26,45±5	28,62±5	35,59±5,9	37,21±5,7	38,28±6,2	53,59±5,8	51,90±5,2	54,38±4,7
BCEA 63	13,68±2	13,89±2,3	12,62±2	14,51±2,7	13,01±2,5	12,41±2,5	12,99±2,1	13,62±1,9
BCEA 95	40,88±5,9	41,6±6,97	35,12±5,7	43,5±8,2	38,9±7,6	31,6±5,6	38,94±6,5	36,8±5,2

Olguların fiksasyon stabilitesini gösteren BCEA 63 ve BCEA 95, genel olarak her seansta küçülme eğiliminde olsa da seanslar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmadı ($p>0.05$) (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Tüm seanslardaki mikroperimetri verilerinin değişim grafiği.

Hastalarda kontrast duyarlılık 3 döngü/siklus (A), 6 döngü/siklus (B), 12 döngü/siklus (C), 18 döngü/siklus (D) olarak dört ayrı kategoride değerlendirildi. Hastaların TERA tedavisi öncesi A satırındaki (3 döngü/siklus) logaritmik ünite değerleri ortalaması $1,07\pm 0,06$ (min 0,7–max 1,63) iken, egzersiz sonrası muayenesinde $1,19\pm 0,06$ (min 0,7–max 1,63) olarak saptandı. B satırında test edilen (6 döngü/siklus) logaritmik ünite değeri ortalaması $1,23\pm 0,05$ (min 0,91– max 1,84) iken, egzersiz sonrası muayenesinde $1,36\pm 0,06$ (min 0,91– max 1,99)’ya yükseldi. C satırında (12 döngü/siklus) not edilen logaritmik ünite değerleri ortalaması $0,91\pm 0,05$ (min 0,61– max 1,54) iken, egzersiz sonrası muayenesinde $1\pm 0,06$ (min 0,54–max 1,54) değerine artış görüldü. D satırında (18 döngü/siklus) yer alan logaritmik ünite değerlerinin ortalaması $0,37\pm 0,04$ (min 0,17- max 0,96) iken, egzersiz sonrası muayenesinde $0,48\pm 0,05$ (min 0,17- max 1,1) olarak saptandı. Tedavi sonunda 3, 6, 12 ve 18 döngü/siklus seviyelerindeki ölçümlerde tedavi öncesine göre saptanan artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu (sırasıyla $p<0.001$, $p<0.001$, $p=0.01$, $p=0.001$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Kontrast duyarlılık ölçümünün TERA tedavisi ile değişimi.

	İlk muayene	Son muayene	p değeri
3 döngü/siklus (A)	$1,07\pm 0,056$	$1,19\pm 0,061$	$p<0.001$
6 döngü/siklus (B)	$1,23\pm 0,051$	$1,36\pm 0,061$	$p<0.001$
12 döngü/siklus (C)	$0,91\pm 0,05$	$1\pm 0,056$	$p=0.01$
18 döngü/siklus (D)	$0,37\pm 0,04$	$0,48\pm 0,05$	$p=0.001$

Olguların TERA tedavisi öncesi okuma hızı keskinliği ortalama değeri $1,05\pm 0,05$ (min 0,3- max 1,33) iken, egzersiz sonrası muayenesinde $0,96\pm 0,06$ (min 0,2- max 1,31) değerine düştü. Tedavi öncesi olguların kritik baskı boyutu ortalaması $1,12\pm 0,04$ (min 0,5- max 1,3) iken, son muayenede kritik baskı boyutu ortalaması $1,07\pm 0,05$ (min 0,4- max 1,3)’ye yükseldi. İstatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0.001$). Tedavi öncesi okuma hızı ortalaması $38,28\pm 6,25$ kelime/dakika olarak hesaplandı. Son muayenede okuma hızı ortalaması $45,34\pm 7,35$ (min 0- max 130) kelime/dakika idi.

Okuma hızı keskinliğindeki düşme, kritik baskı boyutu ile okuma hızındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu (hepsi için $p<0.001$) (**Tablo 4.5**).

Tablo 4.5. Okuma hızının TERA tedavisi ile değişim tablosu.

	İlk muayene	Son muayene	p değeri
Okuma hızı keskinliği	1,05±0,05	0,96±0,06	$p<0.001$
Kritik baskı boyutu	1,12±0,04	1,07±0,05	$p<0.001$
Okuma hızı	38,28±6,25	45,34±7,35	$p<0.001$

4.2. Subjektif Değerlendirme;

Tedavi öncesi ve sonrası yaşam kalitesi anketinde puanlar genel görme (GG), görmeye bağlı rol güçlükleri (GBRG), görmeye bağlı başkalarına bağımlılık (GBBB) olacak şekilde 3 grupta değerlendirildi. Tedavi öncesi GG puan ortalaması 11,21±0,42 (min 7- max 15) iken, tedavi sonrası 10,59±0,41 (min 6- max 15) idi. İstatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.001$). GBRG puan ortalaması 37,69±1,84 (min 16- max 52) iken tedavi sonrası 34,38±1,85 (min 15- max 48) idi. GBBB puan ortalaması ilk değerlendirmede 36,21±0,84 (min 28- max 44) idi. Tedavi sonrası 37,97±0,81 (min 30- max 44) olarak hesaplandı. Bu iki bölümdeki puanların değişimi de istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$) (**Tablo 4.6**).

Tablo 4.6. Yaşam kalitesi anketi puanlarının TERA tedavisi ile değişimi.

	İlk muayene	Son muayene	p değeri
Genel görme (GG)	11,21±0,42	10,59±0,41	$p=0.001$
Görmeye bağlı rol güçlükleri (GBRG)	37,69±1,84	34,38±1,85	$p<0.001$
Görmeye bağlı başkalarına bağımlılık (GBBB)	36,21±0,84	37,97±0,81	$p<0.001$

5. TARTIŞMA

Santral skotom olan hastalarda merkezi görme önemli derecede etkilenmekte olup, hastaların yaşam kalitesini oldukça düşürmektedir. Bu hastalar için geliştirilen rehabilitasyon programlarının çoğu, okuma becerilerinin geliştirilmesine odaklanmaktadır. Bu yaklaşımlar genellikle hastalara büyüteçler, kaydırmalı metin veya prizmalar gibi görsel yardımcılardan nasıl kullanılacağını öğreten modeller içerir. Bu cihazlar, hastaların yakın görme yetilerine kısmen yardımcı olursa, algılama yeteneklerini geliştirmemektedir. Ayrıca eğitim, hastaların çoğunda uygulama sırasında uzun süreli denetim gerektirir (İdil, 2015, Maniglia ve ark., 2016).

Yakın geçmişte az görenlerin rehabilitasyonunda ekzantrik görüntüleme, okülomotor kontrol ve algısal öğrenme (*perceptual learning*) temelli eğitimlerle yeni rehabilitasyon yaklaşımları ortaya konulmuştur. Bu yaklaşımlar, hastalarda periferik okumayı iyileştirmede oldukça başarılıdır (Pijnacker ve ark., 2011). Özellikle algısal öğrenme, çok umut verici olarak görülmüştür. Bu yöntem teknik eğitim yoluyla algısal görevleri yerine getirirken etkin bir duyuşsal gelişme sağlamaktadır (Sagi, 2011). Klinik pratikte rahatça uygulanabilir olup, pahalı ekipman gerektirmemektedir. Ayrıca algısal öğrenme mekanizmaları, sinirsel plastisite ile yönlendirilen duyuşsal kortekste uzun süreli değişiklikler üzerine kuruludur. Bu sebeple son zamanlarda algısal öğrenme üzerine çalışmalar önem kazanmıştır. Algısal öğrenmeyi hedefleyen, okülomotor egzersizlerle oluşturulan ekzantrik görüntüleme ve büyütme işlemi birarada kullanılarak uygulanan rehabilitasyon ile okuma hızının arttırılabileceği görülmüştür (Nilsson ve ark., 2003).

Santral skotom sahibi olan hastalar fovea bölgesindeki hasar dolayısıyla bu alanı etkin bir şekilde kullanamamakta olup kendilerine periferik retinada mümkün olduğu kadar tutarlı bir görme merkezi tayin ederler. Bu görme merkezi ilk defa SLO mikroperimetri ile üç hastada skotomun hemen kenarına yerleşmiş, fiksasyonu sabit noktalar olarak gösterilmiş ve tercih edilen retina alanı (*preferred retinal loci, PRL*) olarak adlandırılmıştır (Timberlake ve ark., 1986). Tercih edilen retina alanı (TERA) tanımlaması için bir konsensus çalışması yayınlanmış olup, bu çalışma sonucunda ortaya çıkan tanıma göre TERA; fonksiyonel retinanın belirli bir görev (okuma, uzak objeye fiksasyon) nedeniyle bir görsel hedefe odaklanan, sınırları belirli, bir veya bir kaç bölgesidir. Ayrıca bu bölge veya bölgeler dikkate bağlı görsel odaklanma ve okülomotor referans olarak da kullanılabilir (Crossland ve ark., 2011).

TERA'nın yerleşiminin saptanmasında altın standart SLO'dur. Ancak literatürde bu testin monoküler koşullarda yapıldığı ve TERA'nın monoküler ve binoküler koşullarda farklı olabileceğine dair vurgulamalar yapılmıştır (Stelmack ve ark., 2004). Santral skotom sahibi hastalar bakışın primer pozisyonunda her zaman aynı TERA'yı kullanmakla birlikte, bakışın sekonder pozisyonlarında, farklı fiksasyon hedefleri ve ışık koşullarında da aynı göz, farklı TERA'lar kullanabilmektedir (Erbezci, 2015, Lei ve Schuchard, 1997, Schuchard, 2005). Bizim çalışmamızda mikroperimetri ile yapılan değerlendirmeler de monoküler şartlarda yapılmış ve hastaların bir gözüne TERA egzersizi yaptırılmıştır.

İşitsel geri bildirim mekanizması ile santral skotom sahibi hastalarda görsel rehabilitasyon tedavisi sonuçları literatürde çeşitli çalışmalarda rapor edilmiştir. Mikroperimetrik biyolojik geri bildirim, hücreler arası nörotransmitterleri arttırmak ve normal koşullardan daha hızlı beyin bağlantısı oluşturmak için eğitir (Vingolo ve ark., 2016). Sesli uyarı, hastanın bilinçli dikkatini artırarak, objenin retina üzerinde sabit kaldığı süreyi artırır. Retinadaki nöronlar arasındaki ve retina-beyin ilişkisini yeniden yapılandırır. '*Yeniden haritalama fenomeni*' teorisi bu açıklamaya dayanmaktadır (Vingolo ve ark., 2009, Scuderi ve ark., 2016).

Biyolojik geri bildirim mekanizması ile TERA tedavisi; nistagmus, YBMD, glokom, anizometri, ambliyopi, retinitis pigmentosa, okülokütanöz albinizm, miyopik makülopati, vitelliform distrofi, travma sonrası makula skarı ve koni distrofisi gibi farklı görme bozukluklarında tedavi amaçlı kullanılmıştır (Scuderi ve ark., 2016). Çalışmamızda tedavi travma ve YBMD'ye bağlı maküler skarı olan 27 olgunun 29 gözüne uygulanmış, EİDGK ve mikroperimetri cihazının saptadığı eşik değeri ve maküler bütünlük değerinde, fiksasyon stabilitesini gösteren parametreler olan P1 ve P2 değerlerinde anlamlı düzelme yani fiksasyon stabilitesinde iyileşme saptanmıştır. Fiksasyon yapılan bölgenin çapını veren BCEA %63 ve BCEA %95 değerlerinde de daha stabil fiksasyonu destekleyen bir küçülme görüldüyse de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durumun çalışma grubunun sayıca sınırlı olması ile ilişkili olduğu düşünüldü. Literatürde YBMD olgularında TERA tedavisi uygulaması sonuçlarını bildiren çalışmalardan biri Vingolo ve ark. (2007) tarafından yayınlanmıştır. On beş YBMD hastasının 27 gözüne on dakikadan oluşan on seanslık TERA tedavisi protokolü ile uygulandığı çalışmada EİDGK ortalaması artmasına rağmen artış istatistik olarak anlamlı bulunmamış, ancak okuma sırasındaki punto

büyükluğündeki azalma ve okuma hızında istatistiksel olarak artış bulunmuştur. Sonraki yıllarda 5 hastada yapılan her biri on dakikadan oluşan 10 seanslık egzersiz sonrası; görme keskinliği, okuma hızı, fiksasyon stabilitesi ve mikroperimetri değerleri karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak anlamlı değişiklik kaydedilmiştir (Vingolo ve ark. 2009). Raman ve ark. (2015) ise 59 yaşında santral skotomu olan bir kadın hastada aynı tedavi protokolünü uygulamış ve egzersiz sonrası görme keskinliğinin aynı kaldığını ancak retinal sensitivite ve fiksasyon stabilitesinin arttığını göstermişlerdir. Bu değişimlerin 1 yıllık takiplerde de devam ettiği görülmüş, tedavinin retinal nöronlar ile beyin arasında '*yeniden haritalama fenomeni*' olarak adlandırılan mekanizma ile kalıcı sonuçlar verdiği fikri ileri sürülmüştür (Vingolo ve ark., 2009, Raman ve ark., 2015). Pacella ve ark. (2012) yaptıkları daha geniş çaplı araştırmada YBMD veya miyopik maküler dejenerasyonu olan 99 hastanın 171 gözüne 16 seanslık tedavi uygulamış ve EİDGK, okuma hızı ve fiksasyon davranışlarında istatistiksel olarak anlamlı düzelme bildirmişlerdir.

Vingolo ve ark. (2013) miyopik makülopatiye bağlı santral skotom sahibi 34 gözde yaptıkları TERA tedavisinde EİDGK ve ortalama retinal hassasiyetin istatistiksel olarak anlamlı arttığını, fiksasyon kararlılığının daha iyi olduğunu, BCEA'nın anlamlı olarak azaldığını göstermişler. Farklı olarak hastalara tedavi öncesi ve sonrası yaptıkları VEP incelemesinde P100 latans değerinde anlamlı olarak değişim olduğunu gözlemlemişlerdir.

Okulokütanoz albinizm olan olguda yapılan MP1 mikroperimetride 10 dakikalık 10 seans uygulama sonrası EİDGK değişim görülmemiş ancak retinal duyarlılıkta artış saptanmıştır. Hastaların BCEA'sında azalma olduğu görülmüştür. Hastanın 5. seans ile 10. seans BCEA'sında istatistiksel fark görülmüştür (Grenga ve ark., 2013). Başka bir çalışmada retina dekolman cerrahisi geçiren 52 gözden iki grup oluşturup, bir gruba MP1 mikroperimetre ile işitsel geri bildirim ile TERA tedavisi yapılmış, iki grubun tedavi sonrası EİDGK'sında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Tedavi sonrası üçüncü ayda da bu değişimin korunduğu gösterilmiştir. Mikroperimetrik inceleme ile belirlenen ortalama retinal sensitivite de TERA tedavisi alan grupta anlamlı olarak artış göstermiştir (Vingolo ve ark., 2016).

Maküler hol cerrahisi sonrası Macular Integrity Assessment (MAIA) mikroperimetri ile yapılan dokuz hastada, 10 dakikalık üç ay içinde yapılan üç seanslık TERA tedavisi sonrası EİDGK'nın anlamlı şekilde artış gösterdiği bildirilmiştir.

Ancak bu hastalarda tedavi sonrası fiksasyon stabilitesi ve okuma hızında istatistiksel olarak artış görülmemiş, BCEA değerinin azalması da anlamlı bulunmamıştır. Yazarlar bu durumu vaka sayılarındaki yetersizlikle açıklamıştır (Ueda-Consolvo ve ark., 2015).

Çeşitli hastalıklarda fiksasyon stabilitesinde ve okuma hızında olumlu etkileri bildirilmesine rağmen TERA egzersiz süresi ve tekrarların sayısı için ortak bir görüş bulunmamaktadır. Çalışmaların çoğunluğunda seans süresi 10 dakika olarak belirlenmiştir ancak seans sayısı 4-16 arasında değişmektedir. Bizim çalışmamızda da 10 dakikalık sekiz seans uygulama yapılmıştır. Seanslar boyunca P1, P2, BCEA değerlerinin değişimi incelendiğinde her seansta fiksasyon stabilitesinin arttığı görülürken, P1 ve P2 yüzdelerinin özellikle beşinci seans sonrasında istatistiksel olarak anlamlı düzeldiği saptanmıştır. Bu durum tedavi etkinliğinin minimum 5 seansta başladığını düşündürmektedir.

Çalışmamızda TERA tedavisinin etkinliğini değerlendirmek için kullandığımız bir diğer parametre olan kontrast duyarlılık bildiğimiz gibi, bir gözün uzaysal frekans aralığındaki sinüs ızgaralarını ayırt edebilme yeteneğidir. Klinik olarak kontrast duyarlılık; katarakt, korneal ödem, nörooftalmolojik hastalıklar ve bazı retina hastalıklarında etkilenmektedir. Kontrast duyarlılık testleri, bazı durumlarda görme keskinliği testleri yoluyla tanımlanamayan görme kaybını, tedavilerin izlenmesine yönelik başka bir yöntem sunarak ve görme bozukluğu olan kişilerin karşılaştığı görsel performans sorunlarının daha iyi anlaşılmasını sağlayarak faydalı bilgiler sağlayabilmektedir (Owsley, 2003). Çalışmamızda tedavi öncesi ve sonrası kontrast duyarlılıktaki değişimi değerlendirmek için kliniğimizde bulunan CSV 1000E Kontrast duyarlılık testi kullanılmıştır. Literatürde TERA tedavisi ile kontrast duyarlılıkta değişim ile ilgili çalışmaya rastlanılmamıştır. Bizim değerlendirmemizde ise, tüm frekanslarda istatistiksel olarak anlamlı bir düzelme görülmüştür. Bu durum diğer parametrelerdeki (görme keskinliği, okuma hızı, fiksasyon stabilitesi) anlamlı düzelme ile uyumlu görünmektedir ve TERA tedavisinin görsel kaliteye de olumlu katkılarının olduğunu düşündürmektedir.

TERA tedavisinin etkinliğini değerlendirirken pratik yaşama yansımaları monitorize etmek amacıyla benzer çalışmalardaki gibi tedavinin okumaya etkisi de değerlendirilmiştir. Okuma birçok farklı görsel ve diğer aktivitelerin uyumlu bir şekilde birlikteliğini gerektiren karışık bir olaydır. Bir metni 25 cm mesafeden

okuyabilmek için yaklaşık olarak 4/10 görme keskinliğine ihtiyaç duyulur (Legge ve ark., 1985). Ayrıca kelimeleri tanıyabilmek için minimum bir görme alanına ihtiyaç vardır. Bu alana “visual span” veya ”görüntü aralığı” adı verilir. Bu görüntü aralığı yaklaşık olarak fikse edilen noktanın 2 derece sağını ve solunu içermektedir (Mcconkie ve Rayner, 1975, Legge ve ark., 1997, Erbezci, 2015).

Snellen testlerinin birçok açıdan okuma değerlendirmesi için iyi bir ölçek olmadıkları düşünülmekte olup, az görme olgularında kullanılmak üzere valide edilmiş Türkçe yakın okuma eşelleri ve okuma hızı değerlendirme testleri mevcuttur. Bunlar MNREAD Türkçe Okuma kartları ve IReST Türkçe okuma ve okuma hızı değerlendirme testleridir (İdil ve ark., 2009, Trauzettel-Klosinski ve Dietz, 2012, Radner, 2017). MNREAD okuma testi, ilk defa Legge ve ark. (1989) tarafından tek cümlenin bilgisayar ekranından az görenler için okutulması ile yapılmış, Minnesota az görenler için okuma testi olarak adlandırılmıştır. Zamanla kartlar haline getirilerek süre ile okuma hızı değerlendirilmesine kadar genişletilmiştir (Ahn ve ark., 1995). Sonrasında birçok dile çevrilmiştir. Türkçe versiyonunun geliştirilmesi ve validasyonu İdil ve ark. (2009) tarafından başarılı bir şekilde yapılmıştır. Bizim çalışmamızda da MNREAD Türkçe Okuma kartları kullanılmıştır.

TERA'nın okumaya olumlu katkısı literatürde santral skotomda ekzantrik fiksasyon ile okuyabilme oranında ciddi artış olduğunu bildiren çalışmalarla (Nguyen ve ark., 2009) desteklenmektedir. Ekzantrik görüş eğitimi teknikleri, optik yardımcılar ya da CCTV (elektronik kapalı devre televizyon) büyütücüler ile olguların ekzantrik görüşlerini ayarlayabilme ve göz hareketleri kontrolü egzersizleri gibi farklı rehabilitasyon yöntemlerinin kullanıldığı bu çalışmaların tümünde okuma hızına dramatik şekilde olumlu katkıları olduğu belirtilmiştir (Nilsson ve ark., 2003, Stelmack ve ark., 2004). Okuma egzersizleri yapılarak edinilen algısal öğrenmenin de, okuma keskinliği, kritik baskı boyutu ve maksimum okuma hızını olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Tarita-Nistor ve ark., 2014). Ekzantrik fiksasyon için rehabilitasyonda henüz tanımlanmış ideal bir yöntem, süre ya da protokol bulunmamaktadır. Hamade ve ark. (2016) bildirmiş oldukları bir meta-analizde YBMD hastalarında AGR'nin okuma hızının artmasında olumlu katkıda bulunduğunu ancak okuma hızındaki depresyon skoru için henüz etkin bir yöntem olmadığını vurgulamıştır (**Tablo 5.1**).

Tablo 5.1. Hamade ve ark. literatürden özetledikleri AGR sonuçları.

Çalışma	Süre (ay)	Yöntem	İlk okuma hızı (olgu)	İlk okuma hızı (kontrol)	Son okuma hızı (olgu)	Son okuma hızı (kontrol)	p değeri	Materyal
Nilsson ve ark. (2003)	5	Ekzantrik görüntüleme egzersizi	9±5,8	-	68,3±19,4	-	<0.001	Metni yatay olarak kaydırma
Smith ve ark. (2005)	3	Gözlük	79±58	67±49	73±54	67±52	0.58	MNREAD kartları
Seiple ve ark. (2011)	4,5	Okuma egzersizi	58,9±33,75	49,3	49,8±33,75	0,96±1,3	<0.001	MNREAD kartları
Scanlan ve ark. (2004)	3	Mikroskop programı	21,55±12,72	22,13±15,56	39±22,6	21	0.003	<i>Pepper Visual Skills</i>
Vingolo ve ark. (2007)	2,5	MP ile geribildirim	25±21,1	-	45±21,1	-	0.031	Çıktı şeklinde kısa cümleler

Bizim çalışmamızda rehabilitasyon, mikroperimetri cihazındaki işitsel geri bildirim mekanizması ile yapılmaya çalışılmış olup, uygulama olarak on dakikalık seanslardan oluşan sekiz hafta tercih edilmiştir. Hastaların sekiz seanslık egzersizler öncesi okuma hızı keskinliği ortalama değeri 1,05 logMAR iken, egzersiz sonrası muayenesinde 0,96 değerine inerek düzelme göstermiştir. Bu da ilk muayenede okuyabildikleri cümlenin altındaki cümleleri tedavi sonrası okuyabildikleri anlamına gelmektedir. Tedavi öncesi olguların kritik baskı boyutu ortalaması 1,12 logMAR iken, son muayenede kritik baskı boyutu ortalaması 1,07 logMAR'a yükselmesi de aynı şekilde yorumlanabilmektedir. Tedavi öncesi okuma hızı ortalaması 38.28 kelime/sn iken, son muayenede okuma hızı ortalaması 45.34 kelime/sn olması da hastaların okuma hızlarındaki artışın hem görme keskinliği, görme alanı ve kontrast duyarlılıktaki iyileşme ile ilişkili şekilde düzelme gösterdiğini düşündürmektedir.

Teorik olarak skotomun üst görme alanında kaldığı ekzantrik fiksasyon koşullarının okuma için en elverişli koşullar olabileceği bildirilmiş olsa da çoğu çalışmada yaklaşık %20-50 hastada skotomun sağında ya da solunda da olduğu da görülmüştür (Trauzettel-Klosinski ve Tornow, 1996, Fletcher ve Schuchard, 1997). Nilsson ve ark. (2003) TERA tedavisi uyguladıkları hastaların ilk TERA bölgelerine bakmışlar ve %55’inde skotomun solunda yerleşmiş TERA olduğunu görmüşlerdir. Okuma fonksiyonu için bu TERA yerleşiminin elverişsiz bir lokalizasyon olduğunu vurgulamış, çoğu hastanın TERA’sını skotomu üzerine taşımayı amaçlamışlardır. Biz de çalışmamızda skotomun üst bölgesinde, retinal duyarlılık olarak sağlam bir horizontal çizgi bölgesini barındıran alanı hedef TERA olarak tayin ettik. Santral skotomlu bu hasta grubunda asıl hedef hastanın yaşam kalitesini arttırmak, hayati aktivitelerini yapabilir hale getirmektir. Bu nedenle çalışmamızda olguların tedavi öncesi ve sonrasında yaşam kalitesini kantitatif olarak belirlemek amaçlı NEI-VFQ (*National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire*; Ulusal Göz Enstitüsü Görsel İşlevsellik Anketi) Türkçe versiyonu sonuçları da karşılaştırılmıştır. Günlük kullanım kolaylığı sağlamak amacıyla 25 soruluk şekli geliştirilen ve sonrasında Türkçe’ye çevrilen test (Mangione ve ark., 2001, Toprak ve ark., 2005), 3 ana bölümden oluşmaktadır: Genel sağlık, aktivitelerde güçlük ve görme problemleri (Bayraktar ve ark., 2016). Anketteki puanlama sistemine göre ilk iki bölümde cevaplarda memnuniyet arttıkça puan azalmakta, üçüncü bölümdeki cevaplarda ise memnuniyet arttıkça puan yükselmektedir. Bizim çalışmamızda tedavi sonrasında ilk ve ikinci bölümdeki puan ortalaması azalmakta, üçüncü bölümdeki puan ortalaması artış göstermekte olup, bu değişimler istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur.

Literatüre bakıldığında TERA tedavisinde bu anketin sonuçlarının da değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışma görülmektedir. Yapılan bir çalışmada açık açılı glokom tanılı 10 hastanın 18 gözü TERA tedavisine alınmış ve tedavi sonrası diğer çalışmalarla da uyumlu olarak EİGK’nın anlamlı olarak artış göstermediği, retinal duyarlılığın anlamlı olarak arttığı, okuma hızının artış gösterdiği bildirilmiştir. Hastaların NEI-VFQ-25 anketinden aldıkları puanlar her biri 10 dakikadan oluşan 10 seanslık tedavi sonrası yeniden değerlendirildiğinde ise istatistiksel olarak anlamlı değişim bulunmuştur (Verboschi ve ark., 2013). Scuderi ve ark. (2016) da 26 yaşında, son üç yılda görme keskinliği azalma eğilimi olan Stargardt hastasına 10 dakikalık seanslardan oluşan 10 seans TERA tedavisi uygulamış ve görme keskinliği ve okuma

hızında artışın yanı sıra NEI-VFQ-25 yaşam kalitesi anketinde de memnuniyetin arttığı gösterilmiştir. Salvatore ve ark. (2011)'nin yapmış oldukları olgu sunumunda da açık açılı glokom tanılı 74 yaşında kadın hastaya her iki göz için MAIA mikroperimetride her biri 10 dakikadan oluşan beş seanslık TERA eğitimi sonrası hastanın sağ gözünde EİDGK'nın arttığı, sol gözde stabil kaldığı görülmüştür. Fiksasyon kararlılığı her iki gözde artmış, retinal hassasiyet sağda azalırken, solda artış göstermiştir. Tüm bu değişimler ile beraber hastaya yapılan NEI-VFQ-25 anketinde, birinci bölümde (genel sağlık) tedavi öncesi 8 puan, tedavi sonrası 6 puan aldığı belirtilmiştir. İkinci bölümde (aktivitelerde güçlük) 38 puanın, tedavi sonrası 27 olduğu, üçüncü bölümde (görme problemlerine cevaplar) 32 puanın, tedavi sonrası 40 olduğu bildirilmiştir.

Medikal tedaviden faydalanma ümidi kalmayan, maküler skarı dolayısıyla santral skotomu olan olgularda kalan sağlam retina alanının TERA olarak kullanımı bu hasta grubunda bir rehabilitasyon seçeneği olmuştur. Bu hastaların TERA'yı okuma açısından uygun yere kaydırmak için uygulanan rehabilitasyon tedavisi gerek cihazın kendi parametreleri gerekse okuma kartı ve yaşam kalitesi anketlerinde olumlu yönde bir düzelme göstermektedir. Henüz optimum uygulama şekli net olarak bilinmeyen bu tedavi seçeneği özellikle okuma kabiliyetini kaybeden, kendi işlerini yardımsız yapamayan hastalarda depresyon eğilimi görülen hastaların yakın mesafe görme kalitelerini biraz olsun artırabilmek, yaşam kalitelerinde olumlu değişime yol açmak ve dolayısıyla toplum sağlığı katkı sağlamak açısından ümit verici bir seçenek olarak görünmektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Santral skotom, tam görme merkezini etkilediği için hastanın başta okuma olmak üzere gündelik işlerini yapmasında ciddi bir engel olarak karşımıza çıkmaktadır. Bazı hastalarda adaptasyon mekanizması olarak hasta fovea dışında, perifer retinada bir bölge ile daha kaliteli bir görüş sağlayabilir. TERA olarak adlandırılan bu bölgeler bazen birden fazla olabilir.

Mikroperimetri cihazı ile yapılan işitsel biyolojik geri bildirim ile belirlenen yeni bir TERA ile hastalar sekiz seansın sonunda daha iyi bir görme kalitesi, okuma hızı ve kontrast duyarlılığına sahip olabilmektedir.

Bizim çalışmamızda bu yöntemin kliniğimizdeki uygulanımı sonucunda olguların okuma hızı, kontrast duyarlılık ve yaşam kalitesine olumlu katkısı gözlenmiştir.

Tedavinin uygulama süresi ve sayısı konusunda literatürde halen yeterli bilgi ve tecrübe bulunmamaktadır. Çalışmanın daha geniş seriler ile tekrarlanması ideal uygulama koşulları ve şekli konusunda daha değerli bilgiler sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

- CSV 100E kontrast sensitivite testi [Online]. Available: <http://www.vectorvision.com/csv1000-contrast-sensitivity/>.
- Ahn SJ, Legge GE, Luebker A. 1995. Printed cards for measuring low-vision reading speed. *Vision research* 35;1939-44.
- Akbatur H, Şengün A. 1998. Yaşa bağlı makula dejenerasyonu. *Proplast*, Ankara;1-40.
- Akkoyun İ. 2014. Yaşa Bağlı Makula Dejenerasyonu Sınıflandırma ve Patogenez. *Turkish Journal of Ophthalmology/Türk Oftalmoloji Dergisi* 44.
- Amoaku W, Blakeney S, Freeman M, et al. 2012. Action on AMD. Optimising patient management: act now to ensure current and continual delivery of best possible patient care. *Eye* 26;S2.
- AREDS. 2000. Risk factors associated with age-related macular degeneration: a case-control study in the age-related eye disease study: age-related eye disease study report number 3. *Ophthalmology* 107;2224-32.
- AREDS. 2001a. The Age-Related Eye Disease Study system for classifying age-related macular degeneration from stereoscopic color fundus photographs: the Age-Related Eye Disease Study Report Number 6. *American journal of ophthalmology* 132;668-81.
- AREDS. 2001b. A randomized, placebo-controlled, clinical trial of high-dose supplementation with vitamins C and E, beta carotene, and zinc for age-related macular degeneration and vision loss: AREDS report no. 8. *Archives of ophthalmology* 119;1417.
- Baker CI, Dilks DD, Peli E, Kanwisher N. 2008. Reorganization of visual processing in macular degeneration: replication and clues about the role of foveal loss. *Vision Res* 48;1910-9.
- Baker CI, Peli E, Knouf N, Kanwisher NG. 2005. Reorganization of visual processing in macular degeneration. *Journal of Neuroscience* 25;614-8.
- Balasubramanian S, Uji A, Lei J, Velaga S, Nittala M, Sadda S. 2017. Interdevice comparison of retinal sensitivity assessments in a healthy population: the CenterVue MAIA and the Nidek MP-3 microperimeters. *British Journal of Ophthalmology*;bjophthalmol-2017-310258.
- Bayraktar Ş, Cebeci Z, Gözüm N, Gücükoğlu A. 2016. Senil Kataraktı Olan Hastalarda Operasyon Öncesi Ve Sonrası Görmeye Bağlı Yaşam Kalitesi Değerlendirilmesi. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi* 79;54-60.
- Beard BL, Levi DM, Reich LN. 1995. Perceptual learning in parafoveal vision. *Vision research* 35;1679-90.
- Binns AM, Bunce C, Dickinson C, et al. 2012. How effective is low vision service provision? A systematic review. *Survey of ophthalmology* 57;34-65.
- Blaauwgeers HG, Holtkamp GM, Rutten H, et al. 1999. Polarized vascular endothelial growth factor secretion by human retinal pigment epithelium and localization of vascular endothelial growth factor receptors on the inner choriocapillaris: evidence for a trophic paracrine relation. *The American journal of pathology* 155;421-8.
- Bylisma GW, Guymer RH. 2005. Treatment of age - related macular degeneration. *Clinical and Experimental Optometry* 88;322-34.
- Carneiro Â, Andrade JP. 2017. Nutritional and Lifestyle Interventions for Age-Related Macular Degeneration: A Review. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* 2017.
- Chakravarthy U, Wong TY, Fletcher A, et al. 2010. Clinical risk factors for age-related macular degeneration: a systematic review and meta-analysis. *BMC ophthalmology* 10;31.
- Coleman H, Chew E. 2007. Nutritional supplementation in age-related macular degeneration. *Medical Retina*;105-11.
- Contestabile M, Recupero S, Palladino D, et al. 2002. A new method of biofeedback in the management of low vision. *Eye* 16;472.
- Crossland MD, Dunbar HM, Rubin GS. 2009. Fixation stability measurement using the MP1 microperimeter. *Retina* 29;651-6.
- Crossland MD, Engel SA, Legge GE. 2011. The preferred retinal locus in macular disease: toward a consensus definition. *Retina* 31;2109-14.
- Edoardo M. 2014. *Microperimetry and multimodal retinal imaging*: Springer; 185-195.
- Enoch JM. 1978. Quantitative layer-by-layer perimetry. *Investigative ophthalmology & visual science* 17;208-57.
- Erbezci M. 2015. Santral Skotom ve Okuma. *Türkiye Klinikleri Journal of Ophthalmology Special Topics* 8;136-42.

- Ergun E, Maár N, Radner W, Barbazetto I, Schmidt-Erfurth U, Stur M. 2003. Scotoma size and reading speed in patients with subfoveal occult choroidal neovascularization in age-related macular degeneration. *Ophthalmology* 110;65-9.
- Evans J. 2008. Antioxidant supplements to prevent or slow down the progression of AMD: a systematic review and meta-analysis. *Eye* 22;751-60.
- Fletcher DC, Schuchard RA. 1997. Preferred Retinal Loci Relationship to Macular Scotomas in a Low-vision Population. *Ophthalmology* 104;632-8.
- Flynn H, Bressler S, Brown G, Meredith T, Regillo C. 2003. Age-related macular degeneration in Retina-Vitreous. Liesegang TJ, Gregory LS, Cantor LB. San Francisco. American Academy of Ophthalmology;49-76.
- Friedman DS, O'colmain BJ, Munoz B, et al. 2004. Prevalence of age-related macular degeneration in the United States. *Arch ophthalmol* 122;564-72.
- Fujii GY, De Juan E, Sunness J, Humayun MS, Pieramici DJ, Chang TS. 2002. Patient selection for macular translocation surgery using the scanning laser ophthalmoscope. *Ophthalmology* 109;1737-44.
- Gaffney AJ, Margrain TH, Bunce CV, Binns AM. 2014. How effective is eccentric viewing training? A systematic literature review. *Ophthalmic Physiol Opt* 34;427-37.
- Gorusupudi A, Nelson K, Bernstein PS. 2017. The Age-Related Eye Disease 2 Study: Micronutrients in the Treatment of Macular Degeneration. *Advances in Nutrition: An International Review Journal* 8;40-53.
- Grenga PL, Trabucco P, Meduri A, Fragiotta S, Vingolo EM. 2013. Microperimetric biofeedback in a patient with oculocutaneous albinism. *Canadian Journal of Ophthalmology* 48;e105-e7.
- Haab O. 1885. Erkrankungen der Macula Lutea, Centralblatt Augenheilkd 1885; 9: 384-391. Cited by Duke-Elder, S: System of ophthalmology 9.
- Hall ER, Klein BE, Knudtson MD, Meuer SM, Klein R. 2006. Age-related macular degeneration and optic disk cupping: the Beaver Dam Eye Study. *American journal of ophthalmology* 141;494-7.
- Hamade N, Hodge WG, Rakibuz-Zaman M, Malvankar-Mehta MS. 2016. The Effects of Low-Vision Rehabilitation on Reading Speed and Depression in Age Related Macular Degeneration: A Meta-Analysis. *PLoS One* 11;e0159254.
- Hanout M, Horan N, Do DV. 2015. Introduction to microperimetry and its use in analysis of geographic atrophy in age-related macular degeneration. *Current opinion in ophthalmology* 26;149-56.
- Heli H, Heikki L, Esa L, Leila L. 1996. Risk factors of age-related maculopathy in a population 70 years of age or older. *Ophthalmology* 103;871-7.
- Hogan M. 1972. Role of the retinal pigment epithelium in macular disease. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 76;64-80.
- Hong SP, Park H, Kwon JS, Yoo E. 2014. Effectiveness of eccentric viewing training for daily visual activities for individuals with age-related macular degeneration: a systematic review and meta-analysis. *NeuroRehabilitation* 34;587-95.
- İdil A. 2015. Yaşa Bağlı Makula Dejenerasyonunda Az Görme Rehabilitasyonu. *Türkiye Klinikleri Journal of Ophthalmology Special Topics* 8;143-6.
- İdil A, Çalışkan D, İdil N, Birimi GERVA. 2009. MNREAD okuma kartlarının Türkçe versiyonunun geliştirilmesi ve validasyonu. *Turk J Ophthalmol* 39;84-90.
- Kağnici KB, Özdek Ş. 2005. Yaş tip senil makula dejeneresansında yeni medikal tedavi yöntemleri. *Journal of Retina-Vitreous* 13;327-31.
- Klein R, Klein BE, Linton KL. 1992. Prevalence of age-related maculopathy: the Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmology* 99;933-43.
- Klein R, Peto T, Bird A, Vannewkirk MR. 2004. The epidemiology of age-related macular degeneration. *American journal of ophthalmology* 137;486-95.
- Lee KK, Markowitz SN. 2010. Scotoma size reduction as an adaptive strategy in age-related macular degeneration. *Canadian Journal of Ophthalmology/Journal Canadien d'Ophtalmologie* 45;393-8.
- Legge GE, Ahn SJ, Klitz TS, Luebker A. 1997. Psychophysics of reading—XVI. The visual span in normal and low vision. *Vision Research* 37;1999-2010.
- Legge GE, Mansfield JS, Chung ST. 2001. Psychophysics of reading: XX. Linking letter recognition to reading speed in central and peripheral vision. *Vision research* 41;725-43.
- Legge GE, Ross JA, Luebker A, Lamay JM. 1989. Psychophysics of reading. VIII. The Minnesota low-vision reading test. *Optom Vis Sci* 66;843-53.
- Legge GE, Rubin GS, Luebker A. 1987. Psychophysics of reading—V. The role of contrast in normal vision. *Vision research* 27;1165-77.

- Legge GE, Rubin GS, Pelli DG, Schleske MM. 1985. Psychophysics of reading—II. Low vision. *Vision research* 25;253-65.
- Lei H, Schuchard RA. 1997. Using two preferred retinal loci for different lighting conditions in patients with central scotomas. *Investigative ophthalmology & visual science* 38;1812-8.
- Leung E, Landa G. 2013. Update on current and future novel therapies for dry age-related macular degeneration. *Expert review of clinical pharmacology* 6;565-79.
- Levi DM. 2005. Perceptual learning in adults with amblyopia: a reevaluation of critical periods in human vision. *Developmental psychobiology* 46;222-32.
- Lima VC, Prata TS, De Moraes CG, et al. 2010. A comparison between microperimetry and standard achromatic perimetry of the central visual field in eyes with glaucomatous paracentral visual-field defects. *British Journal of Ophthalmology* 94;64-7.
- Liu TYA, Shah AR, Del Priore LV. 2013. Progression of lesion size in untreated eyes with exudative age-related macular degeneration: a meta-analysis using Lineweaver-Burk plots. *JAMA ophthalmology* 131;335-40.
- Lotery A, Xu X, Zlatava G, Loftus J. 2007. Burden of illness, visual impairment and health resource utilisation of patients with neovascular age-related macular degeneration: results from the UK cohort of a five-country cross-sectional study. *British Journal of Ophthalmology* 91;1303-7.
- Mangione CM, Lee PP, Gutierrez PR, Spritzer K, Berry S, Hays RD. 2001. Development of the 25-item national eye institute visual function questionnaire. *Archives of ophthalmology* 119;1050-8.
- Maniglia M, Cottureau BR, Soler V, Trotter Y. 2016. Rehabilitation Approaches in Macular Degeneration Patients. *Frontiers in systems neuroscience* 10.
- Markowitz SN. 2006. Principles of modern low vision rehabilitation. *Canadian Journal of Ophthalmology/Journal Canadien d'Ophtalmologie* 41;289-312.
- Markowitz SN. 2011. Visual function in glaucoma. *Ophthalmology* 118;2528-9.
- Markowitz SN, Reyes SV. 2013. Microperimetry and clinical practice: an evidence-based review. *Can J Ophthalmol* 48;350-7.
- Mauget-Fayssse M, Dubois E, Quaranta M, Osternaud S, Vettard S. 2005. Low-vision rehabilitation of age-related macular degeneration patients with retrofoveal choroidal new-vessels treated with photodynamic therapy with verteporfin. *Journal francais d'ophtalmologie* 28;372-9.
- Mcconkie GW, Rayner K. 1975. The span of the effective stimulus during a fixation in reading. *Attention, Perception, & Psychophysics* 17;578-86.
- Mezawa M, Ishikawa S, Ukai K. 1990. Changes in waveform of congenital nystagmus associated with biofeedback treatment. *British Journal of Ophthalmology* 74;472-6.
- Mitchell P, Wang JJ. 1999. Diabetes, fasting blood glucose and age-related maculopathy: The Blue Mountains Eye Study. *Australian and New Zealand journal of ophthalmology* 27;197-9.
- Nguyen NX, Weismann M, Trauzettel-Klosinski S. 2009. Improvement of reading speed after providing of low vision aids in patients with age-related macular degeneration. *Acta Ophthalmol* 87;849-53.
- Nilsson U. 1990. Visual Rehabilitation With and Without Educational-Training in The Use Of Optical Aids and Residual Vision-A Prospective-Study of Patients With Advanced Age-Related Macular Degeneration. *Clinical Vision Sciences* 6;3-10.
- Nilsson UL, Frennesson C, Nilsson SEG. 2003. Patients with AMD and a large absolute central scotoma can be trained successfully to use eccentric viewing, as demonstrated in a scanning laser ophthalmoscope. *Vision Research* 43;1777-87.
- Nunes RP, Rosenfeld PJ, Filho CaA, Yehoshua Z, Martidis A, Tennant TSM. 2014. *Ophthalmology. Age-Related Macular Degeneration. Four Edition ed.* Md, JJA, editor: Elsevier; 6.28, 580-599.
- Owsley C. 2003. Contrast sensitivity. *Ophthalmology Clinics* 16;171-7.
- Owsley C, McGwin G, Lee PP, Wasserman N, Searcey K. 2009. Characteristics of low-vision rehabilitation services in the United States. *Archives of ophthalmology* 127;681-9.
- Özdemir H, Karacorlu M, Senturk F, Karacorlu SA, Uysal O. 2012. Microperimetric changes after intravitreal bevacizumab injection for exudative age-related macular degeneration. *Acta ophthalmologica* 90;71-5.
- Özdemir H, Senturk F, Karacorlu M, Arf Karacorlu S, Uysal O. 2008. Macular sensitivity in eyes with central serous chorioretinopathy. *European journal of ophthalmology* 18;799.
- Özdemir H, Şentürk F, Arf S, Karaçorlu M. 2011. Mikroperimetri. *Turkish Journal of Ophthalmology/Turk Oftalmoloji Dergisi* 41.
- Öztürk F, Yavas GF, Küsbeci T, Ermis SS. 2008. A comparison among Humphrey field analyzer, Microperimetry, and Heidelberg Retina Tomograph in the evaluation of macula in primary open angle glaucoma. *Journal of glaucoma* 17;118-21.

- Pacella E, Pacella F, Mazzeo F, et al. 2012. Effectiveness of vision rehabilitation treatment through MP-1 microperimeter in patients with visual loss due to macular disease. *Clin Ter* 163:e423-8.
- Palmer S, Logan D, Nabili S, Dutton GN. 2010. Effective rehabilitation of reading by training in the technique of eccentric viewing: evaluation of a 4-year programme of service delivery. *British Journal of Ophthalmology* 94:494-7.
- Pan C-W, Ikram MK, Cheung CY, et al. 2013. Refractive errors and age-related macular degeneration: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology* 120:2058-65.
- Parodi MB, Triolo G, Morales M, et al. 2015. MP1 and MAIA fundus perimetry in healthy subjects and patients affected by retinal dystrophies. *Retina* 35:1662-9.
- Participants VR. 2005. Guidelines for using verteporfin (Visudyne) in photodynamic therapy for choroidal neovascularization due to age-related macular degeneration and other causes: update. *Retina* 25:119-34.
- Pauleikhoff D, Spital G, Radermacher M, Brumm GA, Lommatzsch A, Bird AC. 1999. A fluorescein and indocyanine green angiographic study of choriocapillaris in age-related macular disease. *Archives of Ophthalmology* 117:1353-8.
- Penfold P, Killingsworth M, Sarks S. 1986. Senile macular degeneration. The involvement of giant cells in atrophy of the retinal pigment epithelium. *Investigative ophthalmology & visual science* 27:364-71.
- Penha FM, Rosenfeld PJ, Gregori G, et al. 2012. Quantitative imaging of retinal pigment epithelial detachments using spectral-domain optical coherence tomography. *American journal of ophthalmology* 153:515-23.
- Pijnacker J, Verstraten P, Van Damme W, Vandermeulen J, Steenbergen B. 2011. Rehabilitation of reading in older individuals with macular degeneration: A review of effective training programs. *Aging, Neuropsychology, and Cognition* 18:708-32.
- Pizzarello L, Abiose A, Ffytche T, et al. 2004. VISION 2020: The Right to Sight: a global initiative to eliminate avoidable blindness. *Archives of ophthalmology* 122:615-20.
- Pomerance GN, Evans DW. 1994. Test-retest reliability of the CSV-1000 contrast test and its relationship to glaucoma therapy. *Investigative ophthalmology & visual science* 35:3357-61.
- Radner W. 2017. Reading charts in ophthalmology. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*;1-18.
- Raman R, Damkondwar D, Neriyanuri S, Sharma T. 2015. Microperimetry biofeedback training in a patient with bilateral myopic macular degeneration with central scotoma. *Indian J Ophthalmol* 63:534-6.
- Rohrschneider K, Springer C, Bültmann S, Vö, Lcker HE. 2005. Microperimetry — comparison between the micro perimeter 1 and scanning laser ophthalmoscope — fundus perimetry. *American Journal of Ophthalmology* 139:125-34.
- Ronald K, Ek KB, C JS. 1997. The relation of cardiovascular disease and its risk factors to the 5-year incidence of age-related maculopathy: the Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmology* 104:1804-12.
- Rudnicka AR, Jarrar Z, Wormald R, Cook DG, Fletcher A, Owen CG. 2012. Age and gender variations in age-related macular degeneration prevalence in populations of European ancestry: a meta-analysis. *Ophthalmology* 119:571-80.
- Sagi D. 2011. Perceptual learning in vision research. *Vision research* 51:1552-66.
- Salvatore S, Librando A, Esposito M, Vingolo EM. 2011. The Mozart effect in biofeedback visual rehabilitation: a case report. *Clinical ophthalmology (Auckland, NZ)* 5:1269.
- Sato S, Hirooka K, Baba T, Tenkumo K, Nitta E, Shiraga F. 2013. Correlation Between the Ganglion Cell-Inner Plexiform Layer Thickness Measured With Cirrus HD-OCT and Macular Visual Field Sensitivity Measured With Microperimetry Relationship Between Macular VF and GCA. *Investigative ophthalmology & visual science* 54:3046-51.
- Schachat AP, Hyman L, Leske MC, Connell A, Wu S-Y. 1995. Features of age-related macular degeneration in a black population. *Archives of ophthalmology* 113:728-35.
- Schuchard RA. 2005. Preferred retinal loci and macular scotoma characteristics in patients with age-related macular degeneration. *Canadian Journal of Ophthalmology / Journal Canadien d'Ophthalmologie* 40:303-12.
- Schuchard RA, Naseer S, De Castro K. 1999. Characteristics of AMD patients with low vision receiving visual rehabilitation. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 36:294-302.
- Schumacher EH, Jacko JA, Primo SA, et al. 2008. Reorganization of visual processing is related to eccentric viewing in patients with macular degeneration. *Restorative neurology and neuroscience* 26:391-402.

- Scuderi G, Verboschi F, Domanico D , Spadea L. 2016. Fixation Improvement through Biofeedback Rehabilitation in Stargardt Disease. Case reports in medicine 2016.
- Seiple W, Grant P , Szlyk JP. 2011. Reading rehabilitation of individuals with AMD: relative effectiveness of training approaches. Investigative ophthalmology & visual science 52;2938-44.
- Seiple W, Szlyk JP, McMahon T, Pulido J , Fishman GA. 2005. Eye-movement training for reading in patients with age-related macular degeneration. Invest Ophthalmol Vis Sci 46;2886-96.
- Shao J, Choudhary MM , Schachat AP. 2015. Neovascular Age-Related Macular Degeneration. Retinal Pharmacotherapeutics. 55: Karger Publishers; p. 125-36.
- Shima N, Markowitz SN , Reyes SV. 2010. Concept of a functional retinal locus in age-related macular degeneration. Canadian Journal of Ophthalmology/Journal Canadien d'Ophtalmologie 45;62-6.
- Sjaarda RN, Frank DA, Glaser BM, Thompson JT , Murphy RP. 1993. Assessment of vision in idiopathic macular holes with macular microperimetry using the scanning laser ophthalmoscope. Ophthalmology 100;1513-8.
- Smith W, Assink J, Klein R, et al. 2001. Risk factors for age-related macular degeneration: pooled findings from three continents. Ophthalmology 108;697-704.
- Stelmack JA, Massof RW , Stelmack TR. 2004. Is there a standard of care for eccentric viewing training? Journal of rehabilitation research and development 41;729.
- Şentürk F, Karacorlu M, Ozdemir H, Karacorlu SA , Uysal O. 2011. Microperimetric changes after photodynamic therapy for central serous chorioretinopathy. American journal of ophthalmology 151;303-9. e1.
- Şentürk F. 2017. Mikroperimetri. Güncel Retina 1;81-4.
- Tarita-Nistor L, Brent MH , Steinbach MJ Perceptual learning with threshold stimuli leads to improvement in visual performance of patients with central vision loss. . Optom & Vis Sci (in press).
- Tarita-Nistor L, Brent MH, Steinbach MJ , González EG. 2011. Fixation stability during binocular viewing in patients with age-related macular degeneration. Investigative ophthalmology & visual science 52;1887-93.
- Tarita-Nistor L, Brent MH, Steinbach MJ, Markowitz SN , González EG. 2014. Reading training with threshold stimuli in people with central vision loss: a feasibility study. Optometry & Vision Science 91;86-96.
- Tarita-Nistor L, Gonzalez EG, Markowitz SN , Steinbach MJ. 2008. Fixation characteristics of patients with macular degeneration recorded with the mp-1 microperimeter. Retina 28;125-33.
- Tarita-Nistor L, González EG, Markowitz SN , Steinbach MJ. 2009. Plasticity of fixation in patients with central vision loss. Visual neuroscience 26;487-94.
- Thornton J, Edwards R, Mitchell P, Harrison R, Buchan I , Kelly S. 2005. Smoking and age-related macular degeneration: a review of association. Eye 19;935-44.
- Timberlake GT, Mainster MA, Peli E, Augliere RA, Essock EA , Arend LE. 1986. Reading with a macular scotoma. I. Retinal location of scotoma and fixation area. Investigative ophthalmology & visual science 27;1137-47.
- Timberlake GT, Mainster MA, Webb RH, Hughes GW , Trempe CL. 1982. Retinal localization of scotomata by scanning laser ophthalmoscopy. Investigative ophthalmology & visual science 22;91-7.
- Toprak AB, Eser E, Guler C, Baser FE , Mayali H. 2005. Cross-validation of the Turkish version of the 25-item national eye institute visual functioning questionnaire (NEI-VFQ 25). Ophthalmic Epidemiology 12;259-69.
- Torun B. 2007. Yaşa Bağlı Maküla Dejenerasyonunda Subfoveal Koroidal Neovasküler Membranin Verteporfin Ile Fotodinamik Tedavisi. Uzmanlık Tezi. Sağlık Bakanlığı Haydarpaşa Numune Eğitim Ve Araştırma Hastanesi İstanbul
- Trauzettel-Klosinski S. 2010. Rehabilitation for visual disorders. Journal of Neuro-Ophthalmology 30;73-84.
- Trauzettel-Klosinski S , Dietz K. 2012. Standardized Assessment of Reading Performance: The New International Reading Speed Texts IReSTStandardized Assessment of Reading Performance. Investigative ophthalmology & visual science 53;5452-61.
- Trauzettel-Klosinski S , Tornow R-P. 1996. Fixation behavior and reading ability in macular scotoma: Assessed by Tuebingen manual perimetry and scanning laser ophthalmoscopy. Neuro-ophthalmology 16;241-53.
- Tunay ZÖ, İdil A, Petriçli İS , Özdemir Ö. 2016. Geriatrik Yaş Grubunda Az Görme Rehabilitasyonu. Turk J Ophthalmol 46;118-22.

- Ueda-Consolvo T, Otsuka M, Hayashi Y, Ishida M , Hayashi A. 2015. Microperimetric biofeedback training improved visual acuity after successful macular hole surgery. *Journal of ophthalmology* 2015.
- Van Der Schaft, Theo L, Mooy, et al. 1993. Early stages of age-related macular degeneration: an immunofluorescence and electron microscopy study. *British journal of ophthalmology* 77;657-61.
- Verboschi F, Domanico D, Nebbioso M, Corradetti G, Scalinci SZ , Vingolo EM. 2013. New trends in visual rehabilitation with MP-1 microperimeter biofeedback: optic neural dysfunction. *Functional neurology* 28;285.
- Vingerling JR, Dielemans I, Bots ML, Hofman A, Grobbee DE , De Jong PT. 1995. Age-related macular degeneration is associated with atherosclerosis the Rotterdam Study. *American journal of epidemiology* 142;404-9.
- Vingolo EM, Cavarretta S, Domanico D, Parisi F , Malagola R. 2007. Microperimetric biofeedback in AMD patients. *Applied psychophysiology and biofeedback* 32;185-9.
- Vingolo EM, Fragiotta S, Domanico D, Limoli PG, Nebbioso M , Spadea L. 2016. Visual Recovery after Primary Retinal Detachment Surgery: Biofeedback Rehabilitative Strategy. *Journal of ophthalmology* 2016.
- Vingolo EM, Salvatore S , Cavarretta S. 2009. Low-vision rehabilitation by means of MP-1 biofeedback examination in patients with different macular diseases: a pilot study. *Applied psychophysiology and biofeedback* 34;127-33.
- Vingolo EM, Salvatore S, Domanico D, Spadea L , Nebbioso M. 2013. Visual rehabilitation in patients with myopic maculopathy: our experience. *Canadian Journal of Ophthalmology/Journal Canadien d'Ophthalmologie* 48;438-42.
- Webb RH, Hughes GW. 1981. Scanning laser ophthalmoscope. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*;488-92.
- WHO. 2012. Visual impairment and blindness: fact sheet no 282. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>.
- Yehoshua Z, Rosenfeld PJ, Gregori G, et al. 2011a. Progression of geographic atrophy in age-related macular degeneration imaged with spectral domain optical coherence tomography. *Ophthalmology* 118;679-86.
- Yehoshua Z, Wang F, Rosenfeld PJ, Penha FM, Feuer WJ , Gregori G. 2011b. Natural history of drusen morphology in age-related macular degeneration using spectral domain optical coherence tomography. *Ophthalmology* 118;2434-41.
- Zarbin MA, Rosenfeld PJ. 2010. Pathway-based therapies for age-related macular degeneration: an integrated survey of emerging treatment alternatives. *Retina* 30;1350-67.

8. ÖZET

Tercih Edilen Retina Alanı Tedavisinin Kısa Dönem Klinik Sonuçları

Dr. Ayşe Bozkurt Oflaz
Danışman: Prof. Dr. Banu Turgut Öztürk
Göz Hastalıkları Anabilim Dalı
Tıpta Uzmanlık Tezi
Konya, 2017

Amaç: Kliniğimizde takipli, maküler skarı olan, aynı zamanda stabil fiksasyon davranışı ve tercih edilen retina alanı (TERA) geliştirmemiş hastalarda işitsel geri bildirim mekanizması ile yapılan TERA tedavisinin etkinliğini araştırmak.

Gereç ve Yöntem: Retina biriminde takipli, maküler skarı olan 27 hastanın 29 gözü çalışmaya dahil edildi. Hastalara tedavi öncesinde rutin göz muayenesinin yanı sıra kontrast duyarlılık ve okuma hızı ölçümü ve yaşam kalitesi anketi yapıldı. Tedavi öncesi mikroperimetri cihazındaki fiksasyon özellikleri ve OKT (optik koherans tomografi) bulguları dökümanete edildi. Sekiz haftalık, her seansın 10 dakika sürdüğü TERA tedavisi yapıldı. Tedavi sonrası değerler, önceki değerler ile karşılaştırıldı.

Bulgular: 27 hastanın 29 gözün tedavi öncesi ve sonrası bulguları ile analiz edildi. Santral skotom etiyojisi olguların 25'inde YBMD, 2'sinde travma idi. YBMD hastalarının 12'sinde kuru tip YBMD ile oluşan coğrafik atrofi, 13'ünde yaş tip YBMD sonucu gelişen diskiform skar mevcuttu. Yaş ortalaması 68,72±8,34 yıl olan olguların 17'si (% 62,1) erkek, 10'u (% 37,9) kadın idi.

En iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri (EİDGK) ortanca değeri 0,15 (min 0,01-max 0,6) idi. Sekiz haftalık TERA tedavisi sonrası muayenesinde EİDGK ortanca değeri 0,16 (min 0,01-max 0,7) olarak saptandı ($p<0.001$). Tedavi öncesi ortalama P1 değeri 21.28±3.08 (min 2-max 75) olan hastaların, sekiz seans TERA tedavisi ardından ortalama P1 değerinin 32,69±3,69 (min 7-max 82) olduğu, ortalama P2 değeri 52,79±4,53 (min 19-max 95) olan hastaların, tedavi sonrası 68,31±3,89 (min 14-max 99) olduğu görüldü. Tedavi öncesi ortalama BCEA %63 değeri 16,11±2,27 (min 0-max 50) olan hastaların, 13,34±2,26 (min 1,5-max 64)'e düştüğü, BCEA %95 değerinin 45,87±6,72 (min 0-max 149)'ten 40,01±6,78 (min 4,6-max 191)'a düştüğü görüldü ancak istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla $p=0.127$, $p=0.247$). Maküler bütünlük ve retinal duyarlılıkta artış olmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$). Kontrast duyarlılık ölçümü, okuma hızında ve yaşam kalitesi anketi puanlarında da tedavi öncesi ve sonrası istatistiksel olarak anlamlı düzelmeye görüldü (hepsinde $p<0.001$).

Sonuç: Mikroperimetri cihazı ile yapılan işitsel biyolojik geri bildirim ile belirlenen yeni bir TERA ile hastalar sekiz seansın sonunda daha iyi bir görme kalitesi, okuma hızı ve kontrast duyarlılığa sahip olmuş ve bu durum hasta yaşam kalitesini artırmıştır. Özellikle okuma kabiliyetini kaybeden, kişisel işlerini yardımsız yapamayan hastalarda depresyon eğilimi görülmektedir. Bu hastaların yakın mesafe görme kalitelerini biraz olsun artırabilmek, yaşam kalitelerinde olumlu değişim sağlamak, bu da toplum sağlığı için oldukça anlamlı bir katkı sağlamaktadır. Yapılan egzersizlerin oluşturduğu yeni TERA bölgesinin kalıcılığı hakkında daha uzun soluklu araştırmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Biyolojik geri bildirim; Mikroperimetri; TERA eğitimi

9. SUMMARY

Tercih Edilen Retina Alanı Tedavisinin Kısa Dönem Klinik Sonuçları

Dr. Ayşe Bozkurt Oflaz
Prof. Dr. Banu Turgut Öztürk
Ophthalmology Department
Ophthalmology Specialty Thesis
Konya, 2017

Purpose: To study the effect of preferred retinal loci treatment performed using biofeedback mechanism in patients with macular scar and who do not have stable fixation behavior or preferred loci.

Material-Method: Twenty-nine eyes of 27 patients with macular scar in retina unit were included in the study. In addition to routine eye examinations, contrast sensitivity and reading speed measurements and quality of life questionnaires were performed before the PRL training. Fixation features in microperimetry device and OCT (optical coherence tomography) findings were documented in the prior to treatment. PRL treatment was performed for 10 minutes in every week for 8 weeks long. Pre- and posttreatment values are compared.

Results: Pre-treatment and post-treatment findings of 29 eyes of 27 patients were analyzed. Etiology of central scotoma was AMD in 25 of patients and trauma in 2 patients. In 12 of AMD patients there was geographic atrophy related to dry type AMD and in 13 of the patients disciform scar with age type AMD. 17 cases (62,1%) were males and 10 (37,9%) were females with a mean age of $68,72 \pm 8,34$ years.

The median value of best corrected visual acuity (BCVA) was 0.15 (min 0,01-max 0,6). After 8 weeks of PRL training, the median BCVA was 0.16 (min 0,01-max 0,7) ($p < 0.001$). The mean P1 value was 32.69 ± 3.69 (min 7-max 82) after eight sessions of PRL training in patients with an average P1 value of 21.28 ± 3.08 (min 2-max 75) before treatment, with an average p2 value of $52.79 \pm 4,53$ (min 19-max 95) were 68.31 ± 3.89 (min 14-max 99) after treatment. Mean BCEA before treatment was $13,34 \pm 2,26$ (min 1,5-max 64) in patients with a 63% value of $16,11 \pm 2,27$ (min 0-max 50), decreased from $87 \pm 6,72$ (min 0- max 149) to $40,0 \pm 6,78$ (min 4,6-max 191), but it was not statistically significant ($p = 0.127$, $p = 0.247$ respectively). Despite improvement in macular integrity and retinal sensitivity, it was not statistically significant ($p > 0.05$). Statistically significant improvement was observed in the contrast sensitivity measurement, reading speed and quality of life questionnaire scores before and after treatment ($p < 0.001$ for all).

Conclusion: With a new PRL determined by auditory biofeedback with microperimetry device, patients had better visual quality, reading speed and contrast sensitivity at the end of eight sessions, which increased patient satisfaction.

It is a well known fact that AMD patients who constitute an important group of macular diseases do not benefit from medical treatment after atrophic scar or disciform scar formation. The rehabilitation methods applied to this disease are important for getting the patients to daily life. Especially in patients who have lost their reading ability and can not do their personal affairs without help, there is a tendency to depression. Increasing some of these patients' near-sight qualities can lead to a positive change in their quality of life, which makes a very significant contribution to community health. There is a need for longer-term research on the permanence of the new PRL region created by the exercises.

Key words: Biological feedback; Microperymetry; PRL training.

10. ÖZGEÇMİŞ

Kimlik Bilgileri:

Adı Soyadı: Dr. Ayşe Bozkurt Oflaz

Doğum Tarihi ve Yeri: 17/08/1989, Konya

E posta adresi: draysebozkurtoflaz@yahoo.com

Eğitim Bilgileri:

İlk öğrenim: İhsan Özkaşıkçı İlköğretim Okulu (1995-1998)

Mehmet Şükriye Sert İlköğretim Okulu (1998-2003)

Orta Öğrenim: Konya Meram Fen Lisesi (2003-2006)

Üniversite: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi (2006-2012)

İhtisas Eğitimi: Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları A.D. (2013-2018)

Yabancı Dil İngilizce

Çalıştığı Yerler:

Ermenek Devlet Hastanesi.....Pratisyen hekim (2013)

Yayımlar:

1. Oflaz AB, Gedik Ş, Bozkurt B, Öztürk BT, Okudan S. Bir olgu sebebiyle tek taraflı optik atrofi etiyojisinde hipofiz adenomlarının yeri. Genel Tıp Derg. 2017;27(2):76-79.
2. Oflaz AB, Bozkurt B, Kamış Ü, Köktekir BE. Pnömonokok keratitli bir olguda korneal kollajen çapraz bağlama tedavisi. Turk J Ophthalmol. 2017;47:161-164.
3. Serin Ş, Oflaz AB, Karabağlı P, Gedik Ş, Bozkurt B. Tek Taraflı Kronik Konjonktivitli İki Olguda Göz Kapağında Molluskum Kontagiozum Lezyonları. Turk J Ophthalmol 2017;47:226-230.

Poster Sunumları ve Sözlü Bildiriler:

1. Bozkurt Oflaz A, Bozkurt B, Güzel H, Ekinci Köktekir B, Okudan S. Herpes Keratitli Olgularda Klinik Ve Tedavi Yaklaşımı, Poster Sunumu, TOD 48. Ulusal Kongresi
2. Ekinci Köktekir B, Bozkurt B, Turgut Öztürk B, Bozkurt Oflaz A, Okudan S. Grip İlacına Bağlı Bilateral Akut Açı Kapanması Glokomu. Poster Sunumu, TOD 48. Ulusal Kongresi.
3. Bozkurt Oflaz A, Ekinci Köktekir B, Bozkurt B, Okudan S. Miyoplarda Ön Segment Parametreleri. Poster Sunumu, TOD 48. Ulusal Kongresi.
4. Bozkurt Oflaz A, Bozkurt B, Kamış U, Meşen A, Ekinci Köktekir B. Adenoviral Keratokonjonktivit ile İlişkili Korneal İnfiltratlarda Ön Segment OCT Bulguları. Poster Sunumu, TOD 49. Ulusal Kongresi.
5. Bozkurt Oflaz A, Gedik Ş, Bozkurt B, Turgut Öztürk B, Okudan S. Makroadenomlu Olguda Tek Taraflı Optik Atrofi. Poster Sunumu, TOD 49. Ulusal Kongresi.
6. Bozkurt B, Okudan N, Belviranlı M, Bozkurt Oflaz A. Glokom Hastalarında Egzersizin Göziçi Basıncı Dalgalanması Üzerindeki Etkisinin Oküler Telemetri Sensörü ile Değerlendirilmesi. Poster Sunumu, TOD 49. Ulusal Kongresi.
7. Meşen A, Bozkurt B, Özkan F, Bozkurt Oflaz A, Okudan S. Büllöz Keratopatili Gözlerin Ön Segment Optik Koherans Tomografik Özellikleri. Poster Sunumu, TOD 49. Ulusal Kongresi.
8. Bozkurt Oflaz A, Turgut Öztürk B, Gedik Ş, Okudan S. Diabetik Retinopati Nedeniyle Refere Edilen Bir Olguda Jukstafoveal Telenjektazi. Poster Sunumu, TOD 50. Ulusal Kongresi.

9. Bozkurt Oflaz A, Ekinci Köktekir B, Turgut Öztürk B, Okudan S. Ambliyop Hastalarda İki Gözün Mikroperimetri İle İncelenmesi. Poster Sunumu, TOD 50. Ulusal Kongresi.
10. Ekinci Köktekir B, Bozkurt Oflaz A, Bozkurt B, Okudan S. SMILE Cerrahisinin Arka Korneal Elevasyona Erken Dönem Etkileri. Sözlü Bildiri, TOD 50. Ulusal Kongresi.
11. Ekinci Köktekir B, Yılmaz M, Bozkurt Oflaz A, Bozkurt B, Akyürek F, Okudan S. Psödoeksfoliyasyonun Aköz Hümör Oksidatif Stres ve Antioksidan Kapasitesine Etkisi. Poster Sunumu, TOD 50. Ulusal Kongresi.
12. Semerci HG, Bozkurt Oflaz A, Ekinci Köktekir B, Okudan S. Miyopi Tedavisinde SMILE; Erken Dönem Klinik Sonuçlar. Poster Sunumu, TOD 50. Ulusal Kongresi.
13. Semerci HG, Bozkurt Oflaz A, Ekinci Köktekir B, Okudan S. Katarakt Cerrahi Simülatör Cihazının Pratik Uygulama İle Korelasyonu ve Cerrahi Eğitime Katkısı. Poster Sunumu, TOD 50. Ulusal Kongresi.
14. Kamaş Ü, Oflaz AB, Bozkurt B. Corneal Collagen Crosslinking Treatment in Pneumococcal Keratitis. Poster Sunumu, 33. ESCRS Kongresi/Barcelona.
15. Bakbak B, Oflaz AB, Okudan S. Pseudoduplication of the optic nerve head. Poster Sunumu, 15. Euretina Kongresi/NICE.
16. Bozkurt Oflaz A, Gedik Ş, Okudan S. Rastlantısal Tanı Alan Bilateral Miyelinli Sinir Lifi Vakası. Poster Sunumu. TOD 37. Kış Sempozyumu.
17. Bozkurt Oflaz A, Ekinci Köktekir B, Okudan S. Katarakt Cerrahi Simülatör Cihazının Eğitim Üzerine Etkisi ve Pratik Uygulama ile Korelasyonu. Poster Sunumu. TOD 37. Kış Sempozyumu.
18. Huseynov A, Bozkurt Oflaz A, Gedik Ş, Okudan S. Optik Disk Ödemi Ayırıcı Tanısında Optik Sinir Kılıfı Menenjiomunun Yeri. Poster Sunumu. TOD 37. Kış Sempozyumu.
19. Serin Ş, Bozkurt Oflaz A, Gedik Ş, Okudan S, Bozkurt B. Göz Kapağında Molluskum Kontagiozumu Olan İki Hastanın Klinik Yönetimi. Poster Sunumu. TOD 37. Kış Sempozyumu.
20. Kamaş Ü, Oflaz AB, Ekinci Köktekir B. Cataract surgery in a case with megalocornea and posterior crocodile shagreen. Poster Sunumu, 34. ESCRS Kongresi/ Kopenhag.
21. Ekinci Köktekir B, Bozkurt Oflaz A, Okudan S. The Effect of Training With Surgical Simulator On Real Life Cataract Surgery. Poster Sunumu, COPHy 8. Dünya Kongresi/Madrid.
22. Gedik Ş, Oflaz AB, Ozturk BT, Bakbak B, Gonul Ş, Okudan S. Measurement of aqueous flare in patients with central retinal vein occlusion induced macular edema treated with intravitreal Dexamethasone implant. Poster sunum. 17. Euretina Kongresi/Barcelona.
23. Bozkurt Oflaz A, Ekinci Köktekir B, Okudan S. The influence of small incision lenticule extraction on ocular high order aberrations. Poster Sunum. 35. ESCRS Kongresi/Lizbon.
24. Bozkurt Oflaz A, Ekinci Köktekir B, Okudan S. You can't always get what you estimate! The Prediction of Post-operative Corneal Thickness In Small Incision Lenticule Extraction. Sözlü Bildiri. 35. ESCRS Kongresi/Lizbon.
25. Bozkurt Oflaz A, Turgut Öztürk B, Ekinci Köktekir B, Okudan S. Akkiz Miyopi ile Başvuran Vogt Koyanagi Harada (VKH) Sendromu. Poster Sunumu. TOD 51. Ulusal Kongre.
26. Bozkurt Oflaz A, Turgut Öztürk B, Gedik Ş, Bakbak B, Gönül Ş. Tercih Edilen Retina Alanı Tedavisinin Kısa Dönem Klinik Sonuçları. Sözlü Bildiri. TOD 51. Ulusal Kongre.

Dernek Üyelikleri;

1. Türk Oftalmoloji Derneği 2013
2. Türk Cumhuriyetleri Oftalmoloji Derneği 2015
3. European Society of Cataract & Refractive Surgeons (ESCRS) 2017