

## DERLEME REVIEW

## Prematüre Retinopatisinde Az Görme, Sekel ve Rehabilitasyon

## Low Vision, Sequelae And Low Vision Rehabilitation In Retinopathy Of Prematurity

Zühal ÖZEN TUNAY \*

\* Doçent Doktor, SBÜ Zekai Tahir Burak Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Göz Kliniği, Ankara

Geliş Tarihi/Received: 10.12.2017 Kabul Tarihi/Accepted: 15.12.2017

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Zühal ÖZEN TUNAY / SBÜ Zekai Tahir Burak Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Göz Kliniği, Talatpaşa Bulvarı, Hamamönü, Altındağ /Ankara Tel./Phone: +90 312 306 5651 Faks/Fax: +90 312 310 9640 E-posta/E-mail: zuhaltunay@gmail.com  
ORCID No: 0000-0002-2133-8970

## ÖZ

Prematüre retinopatisi, çocukluk dönemindeki en önemli körlük ve az görme nedenlerinden biridir. Prematüre doğan bireylerde, prematüre retinopatisi yanısıra serebral kaynaklı görme bozuklukları sık olarak görülmekte ve az görme ve körlük nedeni olarak karşımıza çıkabilmektedir. Preterm dünyaya gelen bebek ve çocuklarda prematüre retinopatisi olsun olmasın, uzun dönem göz ve görme bozuklukları term doğan bireylere göre daha sık görülmektedir. Bunların arasında; miyopi başta olmak üzere refraksiyon kusurları, şaşılık, ambliyopi, glokom, katarakt, geç retina dekolmanları, duyuşal ve algısal disfonksiyon, görme alanı defektleri, serebral görme bozuklukları sayılabilir. Bu nedenle prematüre doğmuş bireylerin takiplerinin ömür boyu devam etmesi, uzun dönemdeki fonksiyonel görme düzeyleri açısından çok önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Az görme; prematüre retinopatisi; serebral görme bozuklukları.

## ABSTRACT

Retinopathy of prematurity is one of the most important causes of blindness and low vision in childhood. In premature-born individuals, as well as retinopathy of prematurity, cerebral-induced visual disturbances are frequent and may result in low vision and blindness. In premature-born infants and children with or without retinopathy of prematurity, long-term eye and visual disturbances are more common than the term-born ones. Among these; myopia, refraction errors, strabismus, amblyopia, glaucoma, cataract, late retinal detachments, sensory and perceptual dysfunction, visual field defects and cerebral visual disturbances can be seen. For this reason, life-long follow-ups of preterm born individuals are so important in terms of functional vision in the longterm.

**Keywords:** Cerebral visual disturbances; low vision; retinopathy of prematurity.

## GİRİŞ

Prematüre retinopatisi (ROP), çocukluk çağındaki en önemli az görme ve körlük nedenlerinden biridir. Hem akut ROP'a hem de skatrisyel ROP'a bağlı göz ve görme problemleri görme azlığına neden olabilir.

Prematüritenin kendisi de görme fonksiyonlarını ve nörogeleşimi olumsuz etkileyebilir. Prematüre bireylerde term doğanlara göre görme keskinliğinde azalma ve görme alanı bozuklukları, renk görme ve kontrast duyarlılıkta azalma, foveal matürasyon anormallikleri, fotoreseptör duyarlılığı ve dağılımında değişiklikler, serebral kaynaklı görme bozuklukları, refraksiyon kusurları ve şaşılık daha sık görülür.

Bu nedenle yaşam boyu göz ve görme takiplerinin devamı gerekmektedir.

Az gören bireylerin az görme re-habilitasyonuna yönlendirilmesi ve uygun yöntemlerle mevcut görmelerinin mümkün olan en üst düzeyde kullanabilmelerinin sağlanması yaşam kaliteleri açısından çok önemlidir.

## 1. EPİDEMİYOLOJİ

Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre dünyada 1.5 milyon kör, 5 milyondan fazla az gören çocuğun bulunduğu öngörülmektedir. Görme kaybına bağlı olarak gelişimi olumsuz etkilenen ve öğrenimine devam edemeyen çocuk sayısı iki milyona yakındır. Çocukluk dönemi körlükleri ve az görme, Dünya Sağlık Örgütü'nün VISION 2020 programına dahil edilmiştir.<sup>[1,2]</sup>

Global 2010 yılı verilerine göre, dünyada yılda yaklaşık 13 milyon (12.7–14.3 milyon) prematüre bebeğin yaşamına devam edebildiği ve 184.700 (169.600–214.500) bebekte herhangi bir evrede prematüre retinopatisi geliştiği bildirilmiştir. Yılda 53800 prematüre bebekte ROP nedeni ile herhangi bir seviyede görme yetisi kaybı ve 20.000 (15.500–27.200) bebekte ise ciddi görme kaybı ve körlük riski bulunmaktadır. Görme kaybı olan bebeklerin % 65'i gelişmekte olan ülkelerde yaşamaktadır. Prematüre doğanlarda sadece prematüre retinopatisi değil, serebral görme bozuklukları ve nörogeleşimsel sorunlar da önemli

birer az görme ve görme yetisi kaybı nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır.<sup>[3]</sup>

## 2. GÖRME AZLIĞI TERMİNOLOJİSİ

Uluslararası Göz Hekimliği Konseyi'nin (International Council of Ophthalmology), 2002 yılında Avustralya'da yapılan toplantısında görme azlığı ile ilgili terminolojinin şu şekilde kullanılması önerilmiştir.<sup>[4,5]</sup>

**Körlük:** Tüm görme işlevinin kaybolduğu, bireyin sadece görme işlevinin yerini tutacak yöntemlerle rehabilite edilebilir olduğu durumdur.

**Az Görme:** Körlüğe göre görme işlev kaybının daha az olduğu ve bireyin görme işlevini arttıran yardımcı yöntemlerden yarar gördüğü durumdur.

Dünya Sağlık Örgütü tarafından belirlenen "az görme" ve "körlük" yasal tanımları görme keskinliği ve görme alanını temel alır. Buna göre "az görme" iyi gören gözde kırma kusuru düzeltilmiş görme keskinliğinin metrik sisteme göre 20/70 (0,3) ve/veya altında, 20/400 (0,05, 3mps) ve/veya üzerinde ya da görme alanının 20 dereceden daha az olması demektir. Körlük ise iyi gören gözde kırma kusuru düzeltilmiş görme keskinliğinin 20/400 (0,05; 3mps)'den daha az veya görme alanının 10 derecenin altında olması demektir.<sup>[4,5]</sup> Bu sınırlar özellikle görme azlığı olan kişilere verilecek yasal hakların belirlenmesi açısından önemlidir. Görme rehabilitasyonu gereksinimi bu sınırlara göre değil, bireyin fonksiyonel görme düzeyine, yaşamdaki hedeflerine ve görmeye dayalı yaşam kalitesine göre belirlenir.<sup>[6]</sup>

Uluslararası hastalık sınıflandırmasına (International Classification of Diseases-ICD) göre görme bozukluğu (visual impairment) Tablo 1'de görüldüğü şekilde sınıflandırılmaktadır.<sup>[7]</sup>

**Tablo 1. Uluslararası hastalık sınıflandırmasına (International Classification of Diseases-ICD) göre görme bozukluğu (visual impairment) ve körlük sınıflaması**

| Görme bozukluğu (Visual impairment) | Görme keskinliği    |
|-------------------------------------|---------------------|
| Hafif                               | <20/40 ile ≥20/60   |
| Orta                                | <20/60 ile ≥20/200  |
| Ağır                                | <20/200 ile ≥20/400 |
| Körlük                              | <20/400             |

## 3. PREMATÜRİTE VE AZ GÖRME

Görsel işlev bozukluğuna; görme duyusuna dayalı yeti kaybı yanı sıra gelişimsel sorunlar, öğrenme güçlükleri, algılama sorunları, motor kontrolde zayıflık, iletişim sorunları ve nörogelişimsel sorunlar eşlik edebilir. Bebeklik ve çocukluk yaş grubunda görmeye dayalı bilişsel gelişim çok önemlidir ve öğrenmenin %80'i görmeye dayalı gerçekleşir. Görsel işlev bozukluğu varlığında işitsel ve dokunsal stimulusların öğrenme ve nörogelişim üzerindeki önemi artar. Habilitasyon ve rehabilitasyon planında bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.<sup>[8]</sup>

Prematüre doğan bebeklerde retinal damarlanma tamamlanmamıştır, fovea immatürdür, foveal avasküler zon oluşmamıştır ve nöronal gelişim tamamlanmamıştır. Fotoreseptörlerin matürasyonu tamamlanmamış ve metabolik aktivitesi başla-

mamış olabilir. Rod kon yanıtları vaktinde doğan bebeklere göre daha zayıftır. Tüm bunlara bağlı olarak prematüre doğan bireylerde, sadece prematüre retinopatisi değil, nöroretinal gelişim problemleri, duyuşal ve algısal disfonksiyon ve serebral körlükler; görme disfonksiyonuna, görsel yeti kazanım bozukluklarına ve görme azlığına neden olabilir.<sup>[9-14]</sup> Prematüriteden kaynaklanan bu anatomik ve fonksiyonel farklılıkların kliniğe yansımaları; görme keskinliğinde azalma, refraksiyon kusurları, şaşılık, ambliyopi, görme alanı, renkli görme ve karanlık adaptasyonu problemleri, görsel dikkat eksikliği, öğrenme ve okuma güçlükleri olarak karşımıza çıkar.<sup>[15-17]</sup>

Prematüre bebeklerde uzun vadede en önemli az görme ve körlük nedeni serebral görme bozukluklarıdır. Son yıllarda "kortikal görme bozukluğu" yerine "serebral görme bozukluğu" terimi tercih edilmektedir. Bunun nedeni sorunun sadece vizüel korteksten değil, daha sıklıkla subkortikal dokulardan ve beyaz cevherden kaynaklanmasıdır. Genel çocukluk çağı körlüklerinin %4'ünü oluşturur. Sıfır-üç yaş grubu çocuklarda en sık görme kaybı nedenidir. Prematüre doğan popülasyonda serebral kaynaklı görme bozukluklarının oranı daha fazladır. Global verilere göre, 1.4 milyon çocukta serebral kaynaklı körlük, 17.6 milyon çocukta da serebral kaynaklı az görme mevcuttur. Serebral kaynaklı görme bozuklukları ile birlikte çoklu engellilik sık görülür. Serebral kaynaklı görme bozukluğu olan çocukların %61'inde serebral palsi, %28'inde felç ve inme, %10'unda otizm eşlik eder. Serebral görme bozukluklarının nedeni olarak olguların %40'ında periventriküler lökomalazi, %40'ında neonatal asfiksi gösterilmiştir, %20 olguda ise neden bulunamamıştır. Serebral görme bozukluklarında; görme keskinliği, görme alanı, görsel dikkat, görsel algılama ve görsel verileri işleme yeteneği etkilenir.<sup>[18-21]</sup>

Prematüre retinopatisine bağlı olumsuz sonuç ve görme kaybı riski; Tip 1 eşik öncesi hastalığı olan prematürelerde % 9, eşik hastalığı olanlarda %15 ve Zon 1'de Tip 1 ROP'u olan bebeklerde %30 olarak bildirilmiştir.<sup>[22]</sup>

Prematüriteye bağlı uzun dönemde en sık görülen görme bozuklukları; refraksiyon kusurları, şaşılık ve serebral görme bozukluklarıdır. Ambliyopi, katarakt, glokom, geç retina dekolmanı da görülebilir.<sup>[23-24]</sup>

Prematüriteye en sık eşlik eden göz bulgusu, miyopidir. Literatürde oranı %20 ile %100 arasında bildirilmiştir. Miyopinin nedenlerini araştırmaya yönelik etiyoloji çalışmaları devam etmektedir. Prematüritenin kendisi miyopi nedenidir, prematüre retinopatisi ve laser tedavisinin de miyopi gelişimine katkıda bulunduğu ifade edilmiştir. Zon 1 ROP'u olanlarda, Agresif posterior ROP olgularında ve 360 derece laser tedavisi yapılan prematürelerde miyopi riski daha yüksektir. ETROP çalışmasına göre eşik öncesi dönemde tedavi edilen prematürelerde miyopi oranı % 71, yüksek miyopi oranı % 38; eşik hastalık evresinde tedavi edilen grupta ise miyopi oranı % 83, yüksek miyopi oranı % 51 olarak bildirilmiştir.<sup>[22-27]</sup> Miyopinin primer olarak lentiküler kaynaklı olduğu ve aksiyel uzunluk artışının da eşlik ettiği gösterilmiştir. Prematüre bebeklerde artmış lens kalınlığı, sığ ön kamara ve artmış korneal kurvatür gibi anatomik değişikliklerin refraksiyon bozukluklarının en önemli nedenlerinden olduğu ifade edilmiştir.<sup>[28-29]</sup>

Prematüriteye bağlı emetropizasyon mekanizmasının bozulmasına bağlı olarak, miyopi yanı sıra astigmatizma, hipermetropi, anizometropi de term doğan bebeklere göre prematüre

doğanlarda daha sık görülmektedir. Bir diyoptri üzerinde astigmatizma oranı %15-20, 1.5 diyoptri üzerinde anizometropi oranı % 5-10 olarak bildirilmiştir.<sup>[15,16,24,26]</sup>

Prematüre retinopatisi gelişmiş olan bebeklerin %16-20'sinde strabismus görülür. Görme kaybı olan prematüre bebeklerde, bu oran %80'lere varan yüksek değerlerde bildirilmiştir. Özellikle serebral kaynaklı görme bozuklukları, serebral palsi ve periventriküler lökomalazinin eşlik ettiği durumlarda değişken açılı kaymalar olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.<sup>[11,16,17]</sup> Görme alanı defektleri, prematüre bebeklerde fotoreseptörlerin ve nöroretinanın gelişimsel bozukluklarına bağlı olarak, prematüre retinopatisine sekonder ve laser tedavisine bağlı periferik görme alanı kayıpları şeklinde görülebilir. Serebral kaynaklı santral nedenli görme alanı kayıpları da önemli nedenler arasında yer almaktadır.<sup>[17,19,23]</sup>

#### 4. NORMAL GÖRSEL GELİŞİM BASAMAKLARI

Prematüre bebeklerde görsel fonksiyonlar değerlendirilirken düzeltilmiş ay ve yaş göz önünde bulundurulmalıdır. Görsel işlev kazanımı ile ilgili veriler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Görsel gelişim sürecinde görsel işlev kazanımı

| Görsel işlev                           | Kazanım zamanı                                                                                                                  |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Işık reaksiyonu                        | Gestasyonel 30. hafta                                                                                                           |
| Görsel tehdide karşı kırpmaya refleksi | 2-5 ay                                                                                                                          |
| Göz teması                             | 4-6 hafta                                                                                                                       |
| Fiksasyon (iyi gelişmiş)               | 2 ay                                                                                                                            |
| Düzenli takip (smooth pursuit)         | 6-8 hafta                                                                                                                       |
| Sakkad hareketi                        | 1-3 ay                                                                                                                          |
| Optokinetik nistagmus                  | Doğumda var fakat yavaş faz hızı düşük (2-4 aya dek temporalden nazale olan yanıt, nazaldan temporale olan yanıtın daha iyidir) |
| Akomodasyon                            | 2-4 ay                                                                                                                          |
| Stereopsis                             | 3-7 ay                                                                                                                          |
| Kontrast duyarlılık                    | 7 ay                                                                                                                            |

Işık reaksiyonu intauterin hayatta 30. haftada başlar. Bebeğin özellikle beslenme esnasında anne ile göz teması kurması ilk fonksiyonel davranış olarak beklenmelidir ve doğum sonrası 4-6 hafta arası izlenir. İyi gelişmiş fiksasyon 2 ayı bulur. Sakkad hareketlerin gelişmesi 6-8 haftadan itibaren gözlenir ve santral foveal fiksasyon gerektirir. Öncelikle horizontal sakkad hareketleri gelişir. Vertikal sakkad gelişimi 3-4 ayı bulur.

Görsel tehdide yanıtın doğum sonrası beşinci aya dek uzayabileceğini akılda tutmak önemlidir.<sup>[30]</sup>

#### 5. GÖRME DEĞERLENDİRMESİ

Göz ve görme muayenesi basamak atlanmadan sabırla yapılmalı, bireyin yaşına uygun yöntemlerle değerlendirilmelidir. Gerekli durumlarda genel anestezi altında ya da sedasyon ile

muayeneden yararlanılabilir. Öncelikle bebeğin/ çocuğun yaşına uygun yöntemlerle görme değerlendirilmesi, ışık reflekslerinin muayenesi, doğru tanı için dikkatli bir ön ve arka segment muayenesi yapılmalıdır. Göz hareketleri, bakış pozisyonu ve yönü, kayma olup olmadığı değerlendirilmelidir. Serebral kaynaklı görme bozukluklarında değişken açılı kaymalar olabileceği unutulmamalıdır.<sup>[30-33]</sup> Sikloplejili skiyaskopi ve dinamik retinoskopi muayenesinin en önemli basamaklarından. Refraksiyon ve akomodasyonun doğru değerlendirilmesi ve hem uzak hem de yakın görme için bireyin gereksinimi olan doğru gözlüğün reçete edilmesi re-habilitasyon sürecinin ilk basamağıdır ve ancak doğru gözlükler ile az görme re-habilitasyonu süreci sağlam temeller üzerinde başlatılabilir. Serebral görme bozuklukları, Down sendromu, epilepsi ve antiepileptik kullanımı gibi durumlarda akomodasyon bozuklukları ve yakın görme sorunları olabilir ve yakın görme için ayrıca gözlük ve yakın görmeye yardımcı yöntemler gerekebilir.<sup>[8,30-34]</sup>

Sikloplejik damlalar damlatılmadan önce bebeğin vücut ağırlığı, nekrotizan enterokolit, patent duktus arteriosus ve epilepsi gibi eşlik eden hastalıkları göz önünde bulundurulmalıdır. Siklopentolat başta olmak üzere pupil dilatasyonu ve siklopleji için kullandığımız damlaların özellikle nekrotizan enterokolite bağlı komplikasyon riskini arttırabileceği ve epilepsi eşliğini düşürebileceği akılda tutulmalıdır. Patent duktus arteriosus varlığında ise fenilefrin ve türevleri dikkatle kullanılmalıdır. Bu gibi durumlarda damlaları dilüe ederek kullanmak, ilgili birimlerle damla dozunun ve sıklığının konsülte edilmesi, gelişebilecek komplikasyonlara karşı hazırlıklı olmak açısından uygun olacaktır.<sup>[35]</sup>

İnfantil dönemde bebeğin davranışsal gözlemi yanı sıra fiksasyon ve takibi hem uzak hem yakın mesafeden değerlendirilmeli, ışık ve obje takibi kontrol edilmelidir. İlk iki yaşta görmenin değerlendirilmesinde optokinetik nistagmus davulu, tercihi bakış testleri ve elektrofizyolojik testlerden (özellikle flaş VEP, patern VEP ve Sweep VEP) yararlanılabilir (Tablo 3).<sup>[30-33]</sup>

Bebeklik ve erken çocukluk döneminde görmenin değerlendirilebilmesinde davranışsal gözlem çok önemlidir. Bebeğin göz teması kurup kurmadığı, özellikle annesini gözleri ile takip edip etmediği, nistagmus ve arayıcı göz hareketlerinin varlığı, ışık ve obje takibi değerlendirilmelidir. Yüzde asimetri ve dismorfizm varlığı, anormal baş boyun pozisyonu, göz kapaklarının görünümü, gözlerde kayma, ek engeli olup olmadığı inspeksiyon ile dikkatle değerlendirilmelidir.<sup>[30-32]</sup>

Diskonjuge göz hareketleri, vertikal sapmalar, skew deviasyon, gün batımı manzarası dördüncü aya dek normal kabul edilebilir. Arayıcı göz hareketleri varlığı, görmenin 0.1'in altında olduğunun göstergesidir. Okülo dijital refleks önemli bir görme azlığı bulgusudur. Leber konjenital amarozi başta olmak üzere konjenital görme bozukluğu nedeni olan hastalıklarda görülebilir.<sup>[30-32]</sup>

Tanıdık yüz ve objelere yanıtızsızlık, görme azlığının çok önemli bir bulgusudur. Ancak otizmden ve prosopognosia olarak adlandırılan yüz tanıma bozukluğundan kaynaklanabileceği akılda tutulmalıdır. Tam bir göz ve görme değerlendirilmesi yapıldıktan sonra, mutlaka çocuk nörolojisi ve çocuk psikiyatrisi bölümleri ile konsülte edilmelidir.<sup>[36]</sup>

Nistagmus önemli bir bulgudur. 2-6 ay arası geçici nistagmus olabilir. Nistagmus saptandığında konjenital/akkiz ayrımı ve

Tablo 3. İnfantil dönemde kullanılan görme keskinliği değerlendirme yöntemlerinin yaşa göre karşılaştırılması

| Teknik                  | Doğum  | 2 ay   | 4 ay   | 6 ay   | 1 yaş | 20/20 için yaş (ay) |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|---------------------|
| Optokinetik Nistagmus   | 20/400 | 20/400 | 20/200 | 20/100 | 20/60 | 20-30               |
| Tercihli Bakış testleri | 20/400 | 20/400 | 20/200 | 20/150 | 20/50 | 18-24               |
| VEP                     | 20/800 | 20/150 | 20/600 | 20/400 | 20/20 | 6-12                |

VEP: Görsel uyarılmış potansiyeller (Visual evoked potentials).

özellikle duyuşal/motor nistagmus ayırıcı tanısı yapılmalıdır. Nistagmus varlığında tercihli bakış testleri vertikal olarak uygulanmalıdır.

Nistagmus görme düzeyinin tahmin edilmesinde yardımcı bir bulgu olarak ele alınabilir. Pandüler nistagmus varlığında görme düzeyinin en az 0.1 olduğu, sıçrayıcı nistagmus varlığında görmenin en az 0.2-0.3 olduğu tahmin edilebilir. Optokinetik nistagmus davulu ile hastanın mevcut nistagmusunu baskılayabilecek vertikal nistagmus oluşturulabiliyorsa, görme düzeyinin 0.05 ve üzerinde olduğu anlamına gelir.<sup>[37]</sup> Bu durumda yakın görme için 0.3 ve üzeri görme fonksiyonu elde edilebileceğinden bebeğin ileride ekranları ile birlikte normal okula gidebileceği yönünde yorumlanabilir.

Üç yaş ve üzerindeki çocuklarda görmenin değerlendirilmesinde sözel olmayan (nonverbal) görme keskinliği testleri (Lea, HOTV, E testi, Allen testi gibi) kullanılabilir. Konuşmayan çocuklar dahi ellerinde tutacakları bir karttaki şekilleri sizin gösterdiklerinizle eşleştirme oyununa dönüştürdüğünüz bir görme alma yöntemini uygulama konusunda oldukça başarılı olmaktadır. Az gören çocuklarda bu şekilde görme değerlendirilirken çocuğun görme düzeyine göre mesafenin belirlenmesi çok önemlidir. Görme keskinliği 4 metre, 2 metre ve 1 metre mesafeden değerlendirilebilir. Bu şekilde yapılan görme keskinliği ölçümünde her seferinde eşel türünün, görme mesafesinin ve çocuğun gördüğü karakter sayısının kayıtlarda belirtilmesi önemlidir. Görme düzeyi kaydedilirken, örneğin 4 metre mesafeden 20/200 olan görme keskinliği düzeyi 2 metreden okutulduğunda 10/200, 1 metreden okutulduğunda 5/200 olarak yazılabilir. Daha doğru karşılaştırmak için logMAR tabanlı eşeller tercih edilmelidir.<sup>[38]</sup>

Kontrast duyarlılığın değerlendirilmesinde bebeklerde ve küçük çocuklarda, farklı kontrast düzeylerine göre düzenlenmiş tercihli bakış testlerinden yararlanılabilir (Hiding Heidi gibi). Daha büyük çocuklarda "Pelli Robson" gibi kontrast duyarlılık eşelleri kullanılabilir ancak az gören bireylerde "Vector vision" gibi az gören bireyler için geliştirilmiş kontrast duyarlılık eşelleri daha iyi sonuçlar vermektedir.<sup>[39]</sup> Özellikle filtreli camların tercih edildiği durumlarda ve laser fotoablasyon tedavisi uygulanmış olan prematürelerde kontrast duyarlılığın ve gece görüşünün değerlendirilmesi özellikle önem taşımaktadır.<sup>[40]</sup>

Renkli görmenin değerlendirilmesi; prematüre retinopatisi olsun olmasın tüm prematüreler için önemlidir. Prematürünün rod kon fotoreseptörlerinin dağılımında ve retinal hassasiyette farklılıklara neden olabileceği unutulmamalıdır. Serebral kaynaklı görme bozuklukları da renk hassasiyetini olumsuz etkileyebilir. Rehabilitasyon planında ve görsel stimülasyon eğitimlerinde renklerin kullanılıp kullanılmayacağını belirlemek için renk hissi değerlendirilmesi yol gösterici olmaktadır. Çocuğun yaşına, görme düzeyine ve bilişsel düzeyine uygun renk hissi muayenesi yapılmalıdır.<sup>[41]</sup>

Görme alanı değerlendirilmesi kabaca da olsa yapılmalıdır.

Küçük yaş gruplarında çocuğun dikkatini çekebilecek ve görebileceği büyüklükte bir obje kullanılarak konfrontasyon yöntemi ile görme alanı değerlendirilebilir. Üç-dört yaştan itibaren çocuğu bilgisayar ekranına baktırarak görme alanının değerlendirildiği bilgisayar tabanlı yeni nesil yöntemler son yıllarda kullanıma girmiştir. Altı-yedi yaştan itibaren erişkinlerde kullanılan bilgisayarlı görme alanı değerlendirmeleri uygulanabilir. Bu yöntemlerle görme alanı değerlendirilirken hedefin spot çapı ve parlaklık düzeyi çocuğun görme düzeyine göre ayarlanmalıdır.<sup>[42,43]</sup>

## 6. REHABİLİTASYON YÖNTEMLERİ

Az gören çocuklara yönelik görme rehabilitasyonu ve rehabilitasyonunun temel hedefi; görsel algıyı geliştirmek, çocuğun mevcut görmesini uygun yöntemlerle mümkün olan en üst düzeye çıkarmak ve bu görme düzeyini en iyi şekilde kullanarak, yaşam kalitesini yükseltmek, hem eğitim alanında hem de sosyal yönden ekranları ile eşit olanaklara sahip olmasını sağlamaktır.<sup>[8,33]</sup>

Az görme rehabilitasyonuna başlamak için ışık hissi varlığı dahi yeterlidir. Düzeltilmiş yaşa göre kritik periyod hesaplanmalı, mümkün olan en kısa zamanda görme rehabilitasyonuna ve görsel stimülasyon programına başlanmalıdır.<sup>[44]</sup>

Görme rehabilitasyonuna başlarken; bebeğin genel durumu, görme azlığının derecesi, ek engellilik durumu, nörogelişimsel ve bilişsel durumu, iletişim engeli varlığı, ailenin rehabilitasyon sürecine katılımı gibi pek çok faktör göz önünde bulundurulmalıdır. İdeal koşullar oluşana dek vakit kaybedilmemeli, ev ortamı, bebeğin odası ve hatta hastanede kalış süresi uzunsa yoğun bakım ortamı ve küvöz, gerekli görsel stimuluslar için uygun hale getirilmeli, imkanların ve bebeğin genel durumunun izin verdiği ölçüde görsel uyarı aktivitelerine başlanmalıdır.<sup>[45]</sup>

Bu aktiviteler; göz kaslarının koordine hareketlerini uyarmaya, hareketli hedef (insan, obje, ışık) takibine, uzaktaki kişi ve objeleri fark etmeye, spesifik bir obje veya kişiye görsel konsantrasyon sağlamaya, görsel derinlik algısını geliştirmeye, uzaysal lokalizasyonu belirlemeyi öğrenmeye ve görsel hafızayı pekiştirmeye yönelik egzersizlerdir ve görsel stimülasyon ve algı eğitimlerinin bir parçasıdır.<sup>[45]</sup>

Görme eğitimlerinin (visual training) görsel rehabilitasyon sürecine katkısı doksanlı yıllardan bu yana pek çok çalışmada gösterilmiştir. Görme eğitimleri "görsel stimülasyon (visual stimulation)" ve "görsel algılama öğrenimi (visual perceptual learning)" olarak iki başlık altında incelenebilir. İnfantil dönemde ve serebral görme bozukluğu, çoklu engelliliği olan çocuklarda öncelikle görsel stimülasyon terapisi ile başlanır.<sup>[46]</sup>

Görsel stimülasyon uygulamaları ilk olarak 1986'da Bell tarafından tanımlanmıştır. Sistematiik ve ardışık olarak kullanılan görsel uyaranlardan yararlanılır. Işık ve parlaklık, renkler,



kontrast ve desenler görsel uyaran olarak kullanılır. Siyah-be-yaz çizgiler ve dama deseni sık kullanılan desenlerdir. Bebeğin görme düzeyine göre çizgi kalınlıkları santimetre döngüsü (cpcm-cycle per cm) cinsinden hesaplanır.<sup>[47]</sup>

Karanlık odada flaş ışık kullanımı, farklı uzaysal frekansta kare dalga ızgaraları, çeşitli boyutlarda dama tahtası deseni ve diğer geometrik desenler kullanılarak, zengin bir görsel çevre oluşturmak ve görsel uyaran sağlamak amaçlanır. Böylelikle bebeğin, fark etme, odaklayabilme, oryantasyon yeteneklerinin iyileştirilmesi ve görme alanı stimülasyonu sağlanmaya çalışılır. Bu tarz görsel stimülasyon terapilerinde doz belirlemek, kuantifiye etmek zordur. Bu nedenle bilgisayar tabanlı görsel stimülasyon terapileri geliştirilmektedir. Bu terapilerde yine bebeğin görme düzeyine uygun çizgi kalınlıkları ve kontrastlardan faydalanılır. Çizgi ve dama desenleri arasına bebeğin dikkatini çekecek "oddball" denen ilgi çekici acayip görüntülü renkli ışıklı insan ve yüz figürleri konarak yapılan çalışmalarda, görmedeki artış patern VEP ve fonksiyonel görme testleri ile gösterilmiştir.<sup>[46,47]</sup>

Term bebeklerde olduğu gibi prematürelerde de görsel habilitasyon terapisinin olmazsa olmaz ilk iki basamağı refraksiyon düzeltilmesi ve görsel stimülasyon eğitimleri olarak sayılabilir. Bebeğin gelişim durumuna göre yaklaşık 2.5 yaştan itibaren büyüteçler, özellikle bar, ışıklı ve ayaklı büyüteçler yakın görme aktivitelerinde kullanılmaya başlanır. Bu yaşlarda hatta daha önce, günümüzde neredeyse her evde bulunan tablet bilgisayarlardan da yararlanılabilir. Tablet bilgisayarlar ile yaklaşık 5 kat büyütme elde edilebilmesi, kontrast ve ışık düzeyinin ayarlanabilmesi, yaygın kullanımda olmaları en önemli avantajlardır.

İlerleyen yaşlarda oyun çağı ve okul öncesi çocuklarda genellikle bioptik teleskoplarla başlanarak az gören çocuk uzak aktiviteler için teleskopik sistemler ile tanıştırılabilir. Teleskopların avantajları uzak mesafe için kullanılabilmeleri, farklı büyütme güçlerinde bulunabilmeleri, kep takılarak yakın aktivitelerde de kullanılabilmeleridir. En önemli dezavantajları ise görme alanının oldukça dar olması ve çocuğun mobilize iken kullanabilmesine imkan tanınamasıdır. Bu dezavantajları nedeniyle günümüzde yerini elektrooptik sistemler almaktadır. Elektrooptik sistemler, hem uzak hem yakın için az görme re-habilitasyonunda kullanılabilir, büyütme gücü ayarlanabilir, çalışma mesafesi açısından avantajlıdır, görme alanı teleskoplara göre oldukça geniştir. Günümüzde taşınabilir elektrooptik sistemlerin sayısı ve ulaşılabilirlikleri artmaktadır. En önemli dezavantajları pahalı olmalarıdır.<sup>[5,6,8,33]</sup>

Az görme re-habilitasyonu için hangi görmeye yardımcı cihaz reçete edilirse edilsin sürecin en önemli basamağı bu cihazların kullanma eğitimlerinin verilmesi aşamasıdır. Doğru kullanma eğitimleri verilmeden cihazlara adaptasyon ve etkin kullanım mümkün olamamaktadır.

## 7. PREMATÜRE DOĞMUŞ OLAN BEBEK VE ÇOCUKLARDA UZUN DÖNEM TAKİP

Prematüre retinopatisi olsun olmasın tüm prematüre bebeklerin uzun dönemde göz ve görme takipleri devam etmelidir. Sık tarama yapmanın mümkün olmadığı bölgelerde, biri 24-30 ay arası diğeri de okul öncesi olmak üzere okul çağından önce en az iki muayene yapılması önerilmektedir.<sup>[48,49]</sup>

Kliniğimizde, retinal vaskülarizasyonu spontan tamamlanan prematürelerde ve spontan düzelen ROP'u olan bebeklerde; retinal damarlanma tamamlandıktan sonra ilk kontrol 6 aylık olduğunda yapılmaktadır. Herhangi bir göz ve görme problemi olmayan bebeklerde sonraki kontroller 1-1.5 yaş arasında, 3 yaşında ve ardından yılda bir devam etmektedir. Prematüre retinopatisi nedeni ile laser tedavisi uygulanmış olan bebeklerde erken komplikasyonlar açısından postoperatif birinci günde ve birinci haftada, regresyon kontrolü, ek tedavi gereksinimi ve geç komplikasyonlar açısından ikinci hafta ve birinci ayda, ardından postoperatif üçüncü aya dek ayda bir, ilk yıl 3 ayda bir, 3 yaşa dek 6 ayda bir ve sonrasında en geç yılda bir takipler sürmektedir.<sup>[34,48,49]</sup>

Anti-VEGF tedavisi uygulanan bebeklerin, geç rekürrenslerin sık görülmesi ve sekonder tedavi ihtiyacı göz önünde bulundurularak daha sık takip edilmeleri önerilmektedir.<sup>[50]</sup>

Takip muayenelerinde bebeğin/çocuğun yaş grubuna uygun yöntemlerle görme keskinliği değerlendirilmeli, göz içi basıncı kontrol edilmeli, dinamik retinoskopi ve kayma muayenesi yapılmalı, göz hareketleri değerlendirilmeli, ön ve arka segment eksiksiz olarak muayene edilmelidir. Takip muayenelerindeki en önemli basamak sikloplejili skiyaskopi ile refraksiyon kusurlarının değerlendirilmesi ve gereksinim duyulan doğru gözlüğün reçete edilmesidir.<sup>[48]</sup>

Prematüre bebek takibinin bir ekip işi olduğu unutulmamalıdır. Oftalmoloji kliniklerinin bu anlamda pediatri klinikleri, çocuk nörolojisi, çocuk psikiyatrisi, gelişimsel pediatri klinikleri ile işbirliği içinde olması önemlidir.

Sonuç:

Prematüre doğmuş olan bebek ve çocuklarda, prematüre retinopatisi, foveal ve nöroretinal immatürasyon, duysal ve algısal disfonksiyon, serebral kaynaklı görme bozuklukları gibi nedenlere bağlı olarak görsel işlev bozuklukları ortaya çıkabilir. Ayrıca refraksiyon kusurları, şaşılık, ambliyopi, geç retina dekolmanı, glokom ve katarakt gibi pek çok göz ve görme problemi de term doğan bireylere göre daha sık görülür. Preterm doğan bireylerin, yenidoğan döneminden itibaren düzenli olarak göz ve görme takiplerinin ve tedavilerinin yapılması, ihtiyacı olan bebek ve çocukların az görme re/habilitasyonuna yönlendirilmesi, fonksiyonel görme kazanımı ve mevcut görmenin en verimli şekilde kullanılabilmesi açısından çok önemlidir.

## KAYNAKLAR

- 1- Pizzarello L, Abiose A, Ffytche T, Duerksen R, Thulasiraj R, Taylor H et al. VISION 2020: The Right to Sight: A Global Initiative to Eliminate Avoidable Blindness. ArchOphthalmol. 2004;122(4):615-620.
- 2- VISION 2020: State of theWorld'sSight. VISION 2020: the Right to Sight 1999-2005. London UK: IAPB (International Agency for the Prevention of Blindness); 2007: Publication WSD05.
- 3- Blencowe H, Lawn JE, Vazquez T, Fielder A, Gilbert C. Prematurity-associated visual impairment and estimates of retinopathy of prematurity at regional and global levels for 2010. Pediatric Research 2013;74:35-49.
- 4- Topalkara A. Az Görme Nedir? Yasal Mevzuat, Az görenlerde Yaşam Kalitesi ve Sosyal Sorunlar. Örnek F, Kemer ÖE, Elgin U, Koloğlu SA, Atilla H, Kıratlı H. Ve Ark. 30.Ulusal Of-

talmoloji Kursu Optik Refraksiyon ve Rehabilitasyon, Ankara; Pasifik Yayınevi; 2010:121-4.

5- Özen Tunay Z, Çalışkan D, İdil A, Öztuna D. Clinical Characteristics and Low Vision Rehabilitation Methods for Partially Sighted School-Age Children. *Turk J Ophthalmol*. 2016 Apr;46(2):68-72.

6- İdil A. Az Gören Çocuğa Yaklaşım. Örnek F, Kemer ÖE, Elgin U, Koloğlu SA, Atilla H, Kıratlı H. Ve Ark. 30.Ulusal Oftalmoloji Kursu Optik Refraksiyon ve Rehabilitasyon, Ankara; Pasifik Yayınevi; 2010:125-8.

7- World Health Organization. ICD-10 Version 2016. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision. <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/en>. Erişim Tarihi: 01.12.2017.

8- İdil Merdoğan A. Az Gören Çocuklarda Görsel Rehabilitasyon. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol-Special Topics* 2011;4(2):73-8.

9- Rivera JC, Holm M, Austeng D, Morken TS, Zhou TE, Beaudry-Richard A, et al. Retinopathy of prematurity: inflammation, choroidal degeneration, and novel promising therapeutic strategies. *J Neuroinflammation*. 2017;14(1):165.

10- Erol MK, Coban DT, Ozdemir O, Dogan B, Tunay ZO, Bulut M. Choroidal thickness in infants with retinopathy of prematurity. *Retina*. 2016 Jun;36(6):1191-1198.

11- Moskowitz A, Hansen RM, Fulton AB. Retinal, visual, and refractive development in retinopathy of prematurity. *Eye Brain*. 2016;8:103-111.

12- Davitt BV, Christiansen SP, Hardy RJ, Tung B, Good WV & Early treatment for retinopathy of prematurity cooperative Group. Incidence of cataract development by 6 months' corrected age in the Early Treatment for Retinopathy of Prematurity study. *J AAPOS*. 2017;17:49-53.

13- Trigler, I, Weaver RG Jr, O'neil, JW, Barondes MJ, Freedman SF. Case series of angle-closure glaucoma after laser treatment for retinopathy of prematurity. *J AAPOS*. 2005; 9: 17-21.

14- Hendrickson A, Possin D, Vajzovic I, Toth CA. Histologic development of the human fovea from midgestation to maturity. *Am J Ophthalmol*. 2012;154:767-778.

15- Zhu X, Zhao R, Wang Y, Ouyang L, Yang J, Li Y, Pi L. Refractive state and optical compositions of preterm children with and without retinopathy of prematurity in the first 6 years of life. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(45):e8565.

16- Holmstrom G, Larsson E. Long-term follow-up of visual functions in prematurely born children--a prospective population-based study up to 10 years of age. *J AAPOS*. 2008;12:157-162.

17- Molloy CS, Anderson PJ, Anderson VA, Doyle LW. The long-term outcome of extremely preterm (<28 weeks' gestational age) infants with and without severe retinopathy of prematurity. *J Neuropsychol*. 2016;10(2):276-294.

18- Hou C, Norcia AM, Madan A, Tith S, Agarwal R, Good, WV. Visual cortical function in very low birth weight infants without retinal or cerebral pathology. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011;52,9091-9098.

19- Slidsborg C, Bangsgaard R, Fledelius H, Jensen H, Greisen G, La cour M. Cerebral damage may be the primary risk factor for visual impairment in preschool children born extremely premature. *Archives of Ophthalmology*. 2012;130:1410-1417.

20- Schmidt B, Davis PG, Asztalos EV, Solimano A, Roberts RS. Association between severe retinopathy of prematurity and nonvisual disabilities at age 5 years. *JAMA*. 2014;311:523-525.

21- Geldof CJ, VanHus JW, Jeukens-Visser M, Nollet F, Kok JH, Oosterlaan J, vanWassenaer-Leemhuis AG. Deficits in vision and visual attention associated with motor performance of very preterm/very low birth weight children. *Res Dev Disabil*. 2016;53-54:258-266.

22- Warrasak S, Nawarutkulchai S, Sinsawat P. Functional result and visual outcome in early versus conventional treatment of retinopathy of prematurity. *J Med Assoc Thai*. 2012;95(4):107-115.

23- O'connor AR, Stephenson T, Johnson A, Tobin MJ, Moseley MJ, Ratib S. Long-term ophthalmic outcome of low birth weight children with and without retinopathy of prematurity. *Pediatrics*. 2012;109:12-18.

24- O'connor AR, Wilson CM, Fielder AR. Ophthalmological problems associated with preterm birth. *Eye (Lond)*. 2007;21:1254-1260.

25- Quinn GE, Dobson V, Davitt BV, Wallace DK, Hardy RJ, Tung B, Lai D, Good WV. Early treatment for retinopathy of prematurity cooperative, g. Progression of myopia and high myopia in the Early Treatment for Retinopathy 3296 of Prematurity study: findings at 4 to 6 years of age. *J AAPOS*. 2013;17:124-128.

26- Özdemir Ö, Özen Tunay Z, Ergintürk Acar D. Growth of biometric components and development of refractive errors in premature infants with or without retinopathy of prematurity. *Turk J Med Sci*. 2016;46(2):468-473.

27- Mintz-Hittner HA, Geloneck MM. Review of effects of anti-VEGF treatment on refractive error. *Eye Brain*. 2016;15(8):135-140.

28- Ozdemir O, Tunay ZO, Acar DE, Erol MK, Sener E, Acar U. The relationship of birthweight, gestational age, and postmenstrual age with ocular biometry parameters in premature infants. *ArqBrasOftalmol*. 2015;78(3):146-149.

29- Ozdemir O, Tunay ZÖ, Petriçli IS, Acar DE, Acar U, Erol MK. Analysis of the horizontal corneal diameter, central corneal thickness, and axial length in premature infants. *Arq Bras Oftalmol*. 2014;77(4):225-227.

30- Raab EL, Aaby AA, Bloom JN, Edmond JC, Lueder GT, Olitsky SE, et al. *Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. Skuta GL, Cantor LB, Weiss JS (Eds). American Academy of Ophthalmology, San Francisco, CA, 2010;71-88.

31- Özen Tunay Z, Çalışkan D, Öztuna D, İdil A. Validation and reliability of the Cardiff Visual Ability Questionnaire for Children using Rasch analysis in a Turkish population. *Br J Ophthalmol*. 2016;100(4):520-524.

32- Silverstone B, Lang MA, Rosenthal BP, Faye EE. Low Vision Rehabilitation. Silverstone B, Lang MA, Rosenthal BP, Faye EE. *The Lighthouse Handbook on Vision Impairment and Vision Rehabilitation (Second Ed)*. New York; Oxford University Press; 2000:799-810.

33- Topalkara A. Çocuklarda Az Görme Rehabilitasyonu. İçinde: Tamçelik N, Doğan ÖK, Karaçorlu M. *Optik Refraksiyon Rehabilitasyon Temel Bilgiler (Birinci baskı)*. İstanbul; Özgün Ofset; 2010:325-330.

34- Ozdemir O, Özen Tunay Z, Petriçli IS, Ergintürk Acar D, Erol MK. Comparison of non-cycloplegic photorefracton, cyc-

loplegic photorefracton and cycloplegic retinoscopy in children. *Int J Ophthalmol.* 2015;8(1):128-131.

35- Lux AL, Mouriaux F, Guillois B, Fedrizzi S, Peyro-Saint-Paul L, Denion E. Serious adverse side effects after pupillary dilation in preterm infants. *J Fr Ophtalmol.* 2015;38(3):193-198.

36- Corrow SL, Dalrymple KA, Barton JJ. Prosopagnosia: current perspectives. *Eye Brain.* 2016;8:165-175.

37- Raab EL, Aaby AA, Bloom JN, Edmond JC, Lueder GT, Olitsky SE, et al. Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Skuta GL, Cantor LB, Weiss JS (Eds). American Academy of Ophthalmology, San Francisco, CA, 2010;317-330.

38- The Lighthouse Handbook on Vision Impairment and Vision Rehabilitation (Second Ed). New York; Oxford University Press; 2000:799-810.

39- Hopkins GR, Dougherty BE, Brown AM. Yhe Ohio Contrast Cards: Visual Performance in a Pediatric Low Vision Site. *Optom Vis Sci* 2017;94(10):946-956.

40- Mactier H, Bradnam MS, Hamilton R. Dark-adapted oscillatory potentials in preterm infants with and without retinopathy of prematurity. *Doc Ophthalmol.* 2013;127(1):33-40.

41- Chhablani PP, Kekunnaya R. Neuro-ophthalmic manifestations of prematurity. *Indian J Ophthalmol.* 2014 Oct; 62(10): 992-995.

42- Şener C. Çocuklarda göz hastalıkları tarama ve muayene yöntemleri. Çocuk göz hastalıkları ve şaşılık. Öncü Basımevi, Ankara, 2009;9-28.

43- Patel DE, Cumberland PM, Walters BC, Russell-Eggitt I, Cortina-Borja M, Rahi JS; OPTIC Study Group. Study of Opti-

mal Perimetric Testing In Children (OPTIC): Normative Visual Field Values in Children. *Ophthalmology.* 2015;122(8):1711-1717.

44- Ross-Sheehy S, Perone S, Macek KL, Eschman B. Visual orienting and attention deficits in 5- and 10-month-old preterm infants. *Infant Behav Dev.* 2017;46:80-90.

45- Zambone AM. Habilitation of children and youth with vision impairment. Silverstone B, Lang MA, Rosenthal BP, Faye EE. The Lighthouse Handbook on Vision Impairment and Vision Rehabilitation (Second Ed). New York; Oxford University Press; 2000; 1133-1183.

46- Markowitz SN. State-of-the-art: low vision rehabilitation. *Can J Ophthalmol.* 2016; 51(2):59-66.

47- Tsai LT, Hsu JL, Wu CT, Chen CC, Su YC. A New Visual Stimulation Program for Improving Visual Acuity in Children with Visual Impairment: A Pilot Study. *Front Hum Neurosci.* 2016;18(10):157.

48- Mcloone E, O'keefe M, Mcloone S, Lanigan B. Long term functional and structural outcomes of laser therapy for retinopathy of prematurity. *Br J Ophthalmol.* 2006;90: 754-759.

49- Fielder A, Blencowe H, O'connor A, Gilbert C. Impact of retinopathy of prematurity on ocular structures and visual functions. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2015;100:179-184.

50- VanderVeen DK, Melia M, Yang MB, Hutchinson AK, Wilson LB, Lambert SR. Anti-Vascular Endothelial Growth Factor Therapy for Primary Treatment of Type 1 Retinopathy of Prematurity: A Report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology.* 2017;124(5):619-633.



### Doç. Dr. Zühal ÖZEN TUNAY

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldu. Uzmanlık eğitimini Ankara Numune EAH'nde tamamladı. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz ABD'nda üç ay süre ile Retina ve Vitreoretinal cerrahi alanında eğitim aldı. Ankara Üniversitesi'nde Az Görenlerin Rehabilitasyonu alanında tezli yüksek lisans programını tamamladı. 2017'de FEBO diplomasını aldı. Halen SBÜ Zekai Tahir Burak Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Göz Kliniği'nde çalışmalarına devam etmektedir. Çalışmaları, prematüre retinopatisi, pediatrik retina, az görme rehabilitasyonu, pediatrik oftalmoloji üzerinde yoğunlaşmıştır. Türk Oftalmoloji Dergisi tarafından verilen "En iyi araştırma ödülü" alanında, 2015 yılında üçüncülük, 2016 yılında birincilik ödülü almıştır. Uluslararası dergilerde otuza yakın, ulusal dergilerde yirminin üzerinde makalesi yayımlanmış ve bu çalışmalarına 150'nin üzerinde atıf almıştır. Uluslararası kongrelerde 15, ulusal kongrelerde 70'in üzerinde tebliği mevcuttur. Türk Oftalmoloji Derneği Tıbbi Retina Birimi ve Optik Refraksiyon Az Görme Rehabilitasyonu Birimi aktif üyesidir.