

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

AMBLİYOPİ İÇİN RİSK FAKTÖRLERİ

Dr. Numan KÜÇÜK

TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Silay CANTÜRK UĞURBAŞ

ZONGULDAK

2020

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

AMBLİYOPİ İÇİN RİSK FAKTÖRLERİ

Dr. Numan KÜÇÜK

TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Silay CANTÜRK UĞURBAŞ

ZONGULDAK

2020

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim sürecinde yetişmemde büyük emeği olan, bilgi ve tecrübeleriyle bana ışık tutan, çok değerli hocalarım, Sayın Prof. Dr. Suat Hayri UĞURBAŞ'a, Sayın Prof. Dr. Sılay CANTÜRK UĞURBAŞ'a, Sayın Prof. Dr. Atilla ALPAY'a, Sayın Doç. Dr. Mehmet Orçun AKDEMİR'e, Sayın Doç. Dr. Tuba ÇELİK'e, Sayın Doç. Dr. Orhan AYAR'a, Sayın Doç. Dr. Serpil YAZGAN'a;

Tezimin oluşumu ve yönlendirilmesinde büyük emeği olan, ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım ve yanında çalışmaktan gurur duyduğum tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Sılay CANTÜRK UĞURBAŞ'a;

Birlikte geçirdiğimiz zaman boyunca destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli asistan arkadaşlarıma,

Bugünlere gelmemde büyük emeği olan aileme,

Her zaman yanımda olan, bana güç veren değerli eşim Büşra GÖKTEPE KÜÇÜK'e sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Numan KÜÇÜK
Mayıs 2020, ZONGULDAK

ÖZET

Küçük N, Ambliyopi İçin Risk Faktörleri, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Tıpta Uzmanlık Tezi, Zonguldak, 2020

Amaç: Unilateral ambliyopi ve bilateral ambliyopi için risk faktörlerini değerlendirmek.

Gereç ve Yöntem: Zonguldak ili Kozlu ilçesinde Ekim 2019’da toplam 1126 okul öncesi çocuk ve ilkokul 1.sınıf öğrencisine pediatrik otorefraktometre ile göz taraması yapıldı. Yaşa göre değişen kırma kusurları için eşik değerleri üzerinde bulunan veya hasta uyumu sebebiyle ölçüm yapılamayan 125 çocuk göz muayenesi için tarafımıza sevk edildi. Sevk edilen çocuklar kapsamlı göz muayenesinden geçirildi. Ambliyopi risk faktörleri lojistik regresyon modeli ile analiz edildi.

Bulgular: Muayene edilen 106 çocuktan 99’u analiz edildi. 30 çocuğa ambliyopi tanısı konuldu (Unilateral ambliyopi n=20, bilateral ambliyopi n=10). Ambliyopi prevalansı %3,1 olarak bulundu. Regresyon analizinde <2 D ve 2-4 D hipermetropinin, <1 D, 1-2 D ve ≥ 2 D astigmatizmanın unilateral ambliyopi için tek başına risk faktörü olduğu görüldü ($p<0.05$). Anizometropinin herhangi bir aralıktaki değeri ayrı ayrı değerlendirildiğinde ambliyopi ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ancak artan değer aralıklarında (0,5 D ve altında %11.4, 0,5-1 D aralığında %25.9, 1-2 D aralığında %54.5, 2 D ve üzeri için %100) ambliyopi görülme oranını arttırdığı tespit edildi. Tek değişkenli analizde astigmatizmanın hem unilateral hem de bilateral ambliyopi için risk faktörü olduğu görüldü (sırasıyla $p=0.001$, $p=0.001$). Miyopinin ambliyopi oluşturma riski istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Tartışma ve Sonuç: Çalışmamızdaki sonuçlar ambliyopi eşik değerleri için genel kabul görmüş eşik değerlerinden daha düşük hipermetropi, astigmatizma ve anizometropinin ambliyopi için risk faktörü olduğunu göstermiştir. Verilerimiz, kırma kusurları için eşik değerlerin ve tarama politikalarının şekillenmesine yardımcı olabilir. Ambliyopi tarama

programlarında kullanılabilecek ideal eşik değerlerden oluşan rehberlerin yapılabilmesi için ülkemizin farklı bölgelerinde daha fazla nüfus tabanlı çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: *Ambliyopi, Şaşılık, Plusoptix, Fototarayıcı*

ABSTRACT

Küçük N, Risk Factors For Amblyopia, Zonguldak Bülent Ecevit University, Faculty of Medicine, Department of Ophtalmology, Thesis. Zonguldak, 2020

Purpose: To evaluate risk factors for unilateral amblyopia and bilateral amblyopia.

Materials and Methods: In October 2019, a total of 1126 pre-school children and 1st grade elementary school students were scanned with a pediatric autorefractometer in Zonguldak Province, Turkey. 125 children whose refractive errors either above the predetermined levels or unable to be measured were sent for a comprehensive eye examination. The referred children underwent comprehensive eye examination. Those detected with amblyopia risk factors were analyzed using the multivariate logistic regression model.

Results: Of the 125 referred children 106 were examined comprehensively. Of those 99 were analyzed. A total of 30 amblyopic children were identified (Unilateral amblyopia n=20, bilateral amblyopia n=10). The prevalence of amblyopia was found to be 3.1%. In regression analysis, <2 D and 2-4 D hyperopia, <1 D, 1-2 D and ≥ 2 D astigmatism were isolated risk factors for unilateral amblyopia ($p<0.05$). When the value of anisometropia in incrementing diopters were evaluated, its relationship with amblyopia was not found to be significant. However the incidence rate of amblyopia increased in the incrementing diopters of anisometropia (11.4% at 0.5 D and below, 25.9% at 0.5-1 D range, 54.5% at 1-2 D range, 100% for 2 D and above). Astigmatism was a risk factor unilateral and bilateral amblyopia in univariate analysis ($p=0.001$, $p=0.001$ respectively). Myopia association with amblyopia was not statistically significant.

Discussion and Conclusion: We found lower than the generally accepted threshold values of hypermetropia, astigmatism and anisometropia to be risk factors for

amblyopia. Our data can help shape threshold values and screening policies for refractive errors. More population-based studies are needed in different regions of our country in order to make guidelines consisting of optimal threshold values that can be used in amblyopia screening programs.

Keywords: *Amblyopia, Strabismus, Plusoptix, Photoscreening*

İÇİNDEKİLER

İçindekiler	Sayfa
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ixx
TABLO DİZİNİ.....	x
ŞEKİL DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Ambliyopi.....	2
2.1.1. Tanımı ve Prevelansı.....	2
2.1.2. Ambliyopi Sınıflandırması.....	3
2.4. Ambliyopi Tedavisi.....	5
2.5. Binoküler Görme.....	7
2.5.1. Füzyon.....	7
2.5.2. Stereopsis	8
2.6. Fototarayıcılar	8
2.6.1. Plusoptix.....	9
2.6.2. Spot.....	11
2.6.3. iScreen.....	12
2.6.4. MTI.....	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	15
3.1. İstatistiksel Analiz.....	20
4. BULGULAR.....	21
5. TARTIŞMA	29
6. SONUÇLAR.....	34
7.KAYNAKLAR	35
8. EKLER	40
Ek 1: Etik Kurul Onayı.....	40

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simge/ Kısaltmalar	Açıklamalar
D	Diyoptri
n	Sayı
SE	Sferik Eşdeğer
SG	Silindirik Güç
EDGK	En İyi Düzeltilmiş Görme Keskinliği
PEDIG	Pediatric Eye Disease Investigator Group
MEPEDS	The Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study
VIP	Vision In Preschoolers
SPEDS	The Sidney Pediatric Eye Disease Study
BPEDS	Baltimore Pediatric Eye Disease Study
ALSPAC	The Avon Longitudinal Study of Parents and Children

TABLO DİZİNİ

Tablonun Numarası	Tablonun Başlığı	Sayfa No:
1	Plusoptix İçin Yaşa Göre Sevk Kriter Eşik Değerleri	15
2	Çalışmaya Dahil Edilen Çocukların Cinsiyet Dağılımı	21
3	Çalışmaya Katılan Çocukların Yaş Aralığı	21
4	Unilateral, Bilateral Ambliyopi ve Şaşılık Hasta Sayıları	22
5	Anizometropi, Sferik Ekvaleant ve Silindirik Güç Maksimum ve Minimum Değerleri	22
6	Unilateral Ambliyopi ile Hipermetropi Arasındaki İlişki	23
7	Unilateral Ambliyopi ile Miyopi Arasındaki İlişki	23
8	Unilateral Ambliyopi ile Astigmatizma Arasındaki İlişki	24
9	Unilateral Ambliyopi ile Anizometropi Arasındaki İlişki	24
10	Bilateral Ambliyopi ile Hipermetropi Arasındaki İlişki	24
11	Bilateral Ambliyopi ile Miyopi Arasındaki İlişki	25
12	Bilateral Ambliyopi ile Astigmatizma Arasındaki İlişki	25
13	Ambliyopi ile Şaşılık Arasındaki İlişki	26
14	Unilateral Ambliyopi ile Şaşılık Arasındaki Risk Analizi	26
15	Unilateral Ambliyopi Risk Faktörleri İçin Lojistik Regresyon Analizi	27
16	Unilateral Ambliyopi ile Anizometropi, Hipermetropi ve Astigmatizma Arasındaki Risk İlişkisi	27

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil Numarası	Şekil Başlığı	Sayfa No:
1	Kapama Tedavisi	6
2	iScreen’de elde edilmiş, sırasıyla +5 ile -5 diyoptri arası kırma kusurlarını gösteren gözlerin görüntüleri	9
3	Plusoptix ‘sevk’ uyarısı. Astigmatizmanın sağ gözde eşik değeri üzerinde olduğu ve hipermetrop astigmatizmanın anizometriye neden olduğu izlenmektedir	10
4	Plusoptix	11
5	Spot	12
6	iScreen	13
7	iScreen elektronik raporu	13
8	MTI	14
9	Plusoptix tarafından ölçüm alınamayan hasta	16
10	Plusoptix tarafından yüksek hipermetropi tespit edilen hasta	16
11	Plusoptix tarafından eşik değeri üzerinde bulunan hasta	17
12	Plusoptix uyumu nedeniyle ölçüm yapılamayan hasta	17
13	Örtme-Açma testi	18
14	Retinoskopi	19
15	Çalışmaya Katılan Çocukların Yaş Dağılımı	22

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ambliyopi çocuklarda monoküler görme azlığının en büyük nedenidir ve organik anormalliklerin yokluğunda en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin azalması olarak tanımlanır. Şaşılık ve kırma kusurları çocuklarda iyi bilinen iki ambliyopi risk faktörüdür (1,2).

Ambliyopinin toplumda görülme oranı ise %2 ila %4 arasında değişmektedir (3). Ambliyopi nedenli görme bozukluğu yaşam boyu devam eder ve uygun zamanda tedavi verilmezse daha derin bir görme azlığı ile sonuçlanır (4).

Çocuklarda görme bozukluğu normal algılama, iletişim, öğrenme, sosyal etkileşim, vücut ve denge gelişiminin tüm basamaklarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Etkili tedavi olasılığını artırmak için erken teşhis kritik bir öneme sahiptir. Risk faktörlerinin tanımlanması, tedaviden fayda görmesi beklenen çocukları belirlemek ve taramalarına yardımcı olmak açısından gereklidir.

Çalışmamızda Zonguldak ilinde ve bölgemizdeki ambliyopi sıklığını tespit etmek ve ambliyopi için risk faktörlerini belirlemek amaçlanmıştır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Ambliyopi

2.1.1. Tanımı ve Prevelansı

Ambliyopi terimi Yunanca amblys (görmeyen) ve opsi (göz) kelimelerinin birleşimi ile türemiş olup sözlük anlamı olarak göz tembelliğini ifade etmektedir (5). Ambliyopi organik anormalliklerin yokluğunda, genellikle monoküler daha az sıklıkla her iki gözü etkileyen en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin azalması olarak tanımlanır.

Klinik pratikte ambliyopi tanısı tek göz için en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin (EDGK) Snellen eşeli ile 0,8'den düşük olması ya da her iki göz arasında EDGK'de 2 sıra veya daha fazla fark olması ile konulmaktadır (6).

Manyetik rezonans görüntüleme ile yapılan çalışmalarda ambliyopik gözden uyarı alan striat ve prestriat kortekste nörofizyolojik aktivitelerde azalma gözlenmiştir. Histopatolojik çalışmalarda ise görsel korteks ve lateral genikülat nükleus hücrelerinde küçülme ve sayılarında azalma saptanmıştır (7).

Görme engeli hayat boyu kişiye ve topluma hem maddi hem de manevi yükler getirmektedir. Toplumsal açıdan eğitim ve istihdam zorluğuna sebep olurken, bireysel açıdan hayat boyu düzeltilemeyecek görsel, psikolojik ve sosyal sonuçlar doğurmaktadır (8).

Ambliyopi görülme sıklığı toplumdan topluma farklılıklar göstermekle birlikte dünyada %1 ile %5 arasında değişmektedir (9,10,11,12). Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde yapılan nüfus tabanlı raporlar ise ambliyopi prevalansının %1,1 ila %5,5 arasında olduğunu göstermiştir (13,14,15,16,17).

Ambliyopinin şaşılık, anizometropi, deprivasyon gibi çeşitli nedenleri vardır. Genç bireylerde en sık görme azlığı sebebi olması, önlenabilir ve tedavi edilebilir olması bu nedenlerin belirlenebilmesi açısından oldukça önemlidir.

2.1.2. Ambliyopi Sınıflandırması

Şaşılık Ambliyopisi

Kayma mevcut olan gözden gelen görsel uyaranların retinokortikal yolda supresyona uğraması sonucu gelişen ambliyopidir. Şaşılık ambliyopisi sıklıkla tek taraflı görülmektedir. Şaşılık ile ambliyopi arasındaki bağımsız ilişkiyi değerlendirmek zordur, çünkü şaşılık olan çocuklar sıklıkla ambliyopi için bir risk faktörü olan anizometriye de sahiptir.

Alternasyonun olmadığı veya zayıf alternasyon olan tropyalarda ambliyopi riski daha fazladır (18). Aynı zamanda ezotropyalarda ekzotropyalara göre daha sık ambliyopi gelişmektedir. Bunun nedeni ekzotropyalar genellikle intermittan özellik göstermektedir ve ezotropyada kayan gözün foveası fiksasyon yapan gözün güçlü temporal makulası ile rekabete girerken ekzotropyalarda kayan gözün foveası diğer gözün zayıf nazal makulası ile yarışır. Hipertropiyada ise anormal baş pozisyonu gelişiminden dolayı ambliyopi nadirdir (19).

Şaşılık ne kadar erken başlar ve uzun sürerse ambliyopi derinliği o kadar fazla olmaktadır fakat bu durum kayma miktarı ile ambliyopi derinliği arasındaki ilişki için geçerli değildir (20).

Anizometropik Ambliyopi

Anizometriyi iki göz arasında iki diyoptri ve üzeri sferik fark ve/veya bir diyoptri ve üzeri silindirik fark olmasıdır. Kıırma kusurunun farklı olması sonucu daha yüksek kırma kusuru bulunan gözde gelişen ambliyopiyi tanımlamaktadır. Mevcut olan kırma kusuru farkı arttıkça ambliyopi riski ve derinliği de artmaktadır (21).

Anizometropik ambliyopi hipermetropik gözlerde daha sık görülmektedir. Miyoplar kırma kusuru yüksek olan gözü yakın için, diğer gözlerini uzak görmek için kullandıklarından her iki göz de akomodasyon yapmakta ve ambliyopi riski düşük olmaktadır.

Deprivasyon Ambliyopisi

Görme deprivasyonu (mahrumiyet) nedeniyle ortaya çıkan ambliyopi çeşididir. Optik aksın kapanması ve görüntülerin retinaya düşmesinin engellenmesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Tek gözü veya her iki gözü etkileyebilir. Ortam opasiteleri (katarakt, kornea bulanıklığı, vitritis, vitreus hemorajisi gibi) ve pupillayı örten pitozis nedenleri arasındadır. Uzun süreli kapama tedavileri sonucunda sağlam gözlerde deprivasyon ambliyopisi gelişebilmektedir (22).

Meridyonel Ambliyopi

Genellikle 1 diyoptri üzerinde düzeltilmemiş astigmatizma nedeniyle gelişen ambliyopidir. Tek veya her iki gözde gelişebilir. Kurala aykırı astigmatizması olanlarda tedaviye cevabın daha kötü olduğu bilinmektedir (23).

Bilateral Ametropik Ambliyopi

Simetrik olarak yüksek kırma kusurları nedeniyle oluşan ambliyopidir. Her iki gözde +5 diyoptri üzeri hipermetropi ya da -10 diyoptri üzeri miyopisi olan gözlerde ortaya çıkan ambliyopiyi tanımlamaktadır.

Nistagmus Nedenli Ambliyopi

Nistagmus gözlerin tekrarlayan istemsiz sallanma hareketleridir. Nistagmus olan gözlerde ambliyopi gelişebilmektedir fakat bu olgularda neden sonuç ilişkisi net olarak ortaya konulamamıştır (21).

İdiyopatik Ambliyopi

Nadir görülen ve şaşılık, kırma kusuru ya da herhangi bir görme mahrubiyeti oluşturabilecek bir neden tespit edilemeyen durumlarda gelişen ambliyopidir. Tanı diğer ambliyopi gelişimine neden olabilecek durumlar dışlandığında konabilir.

2.4. Ambliyopi Tedavisi

Ambliyopi tedavisi iyi sonuçlar elde edilebilmesi açısından zamanında uygulanması gereken bir tedavidir. Tedavide amaç ambliyop gözün görme düzeyini artırmak ve derinlik algısını kazandırmaktır. Tedavi başlangıcında öncelikle kırma kusurları düzeltilmelidir. Bu optik reçete siklopleji ile saptanan kırma kusuru dikkate alınarak verilmelidir (24). Fakat ortam opasiteleri mevcut ise bu durum ortadan kaldırılmalı sonrasında kırma kusurları düzeltilmelidir. Takibinde ise yapılması gereken az gören gözün görmeye zorlanmasıdır.

Ambliyopi tedavisi için başlangıç yaşı oldukça önemlidir. Yapılan çalışmalarda tedaviye 5 yaş ve öncesinde başlandığında başarının daha yüksek olduğu, 10 yaş ve sonrasında ise daha düşük olduğu bildirilmiştir (25). Tedaviye ne kadar erken başlanırsa binoküler tek görme ve stereopsis o kadar iyi sağlanır.

Ambliyopi tedavisi uzun süreli takip gerektiren bir sağlık sorunudur ve genellikle ambliyopi vakalarında takip 10-12 yaşlarına kadar devam ettirilmelidir.

Ambliyopi tedavi yöntemleri arasında kapama, penalizasyon, nörovizyon ve pleoptik tedavi gibi tedaviler yer almaktadır. Tedavinin seçimi, planlanması ve sürdürülmesi hekim, aile ve hasta açısından uyum gerektiren bir süreçtir.

Kapama Tedavisi

Kapama tedavisi hastanın fiksasyon yapan ve iyi gören gözünün kapatılarak ambliyop gözün görmeye zorlanması esasına dayanır. Kapama tedavisi en eski yöntem olmakla birlikte günümüzde de en yaygın tedavidir (Şekil 1). Kapama yapıldığı dönemlerde kitap okuma, bilgisayar oyunları, boyama gibi yakın görme çalışmalarının yapılması önerilmektedir.

Kapama tedavisinin süresi hastanın yaşına ve ambliyopi derinliğine göre hekim tarafından belirlenmektedir. Kapama tedavisinin gün içinde ne kadar süre yapılması gerektiği ile ilgili bir fikir birliği yoktur. Pediatric Eye Disease Investigator Group (PEDIG) tarafından yapılan bir çalışmada ciddi ambliyopisi olan vakalarda

(Görme keskinliği: 0,05-0,2) yapılan günde 6 saat kapama ile tam gün kapama arasında görme keskinlikleri açısından anlamlı fark bulunamamıştır (26).

Yine PEDIG tarafından yapılan bir çalışmada orta derecede ambliyopisi olan vakalarda (Görme keskinliği: 0,25-0,5) günde 2 saat kapama ile 6 saat kapama yapılan gruplar arasında görme keskinliğindeki değişim benzer bulunmuştur (27). Ayrıca kapama tedavisi sürecinde görme keskinliğindeki artışın %80'inin ilk 6 hafta içinde meydana geldiği bildirilmiştir (28).



Şekil 1. Kapama Tedavisi

Optik/Farmakolojik Penalizasyon Tedavisi

Penalizasyon tedavisi sikloplejik ajanlarla ya da ince kenarlı ileri diyoptri camlar ile iyi gören gözde görmenin bulanık hale getirilmesidir. Geleneksel kapama tedavisine uyumu düşük olan çocuklarda kullanılmaktadır.

Pleoptik Tedavisi

Pleoptik tedavide amaç fovea kullanımını teşvik etmektir. Işık kaynağı olarak pleptofor kullanılmaktadır. Fiksasyonun santrale getirilmesi amaçlanır (29).

Cambridge Stimülatörü Tedavisi

Bu tedavide amaç nöronların azalmış fonksiyonunu geri kazandırmaktır. Çocuk ızgara üzerinde çizim oyunları oynadığı sırada ambliyopik göze düşük ila yüksek uzaysal frekansta yavaşça dönen bir dizi çizgisel uyaran sunulması şeklinde yapılır. Lateral genikülat nükleus ve striat kortekste ki nöronların uyarılması ile ambliyop gözde görme artışı elde edilmektedir (30,31).

Nörovizyon Tedavisi

Bilgisayar ve kişiye özel program kullanılarak, seanslar halinde uygulanan ve ambliyop gözde görme artışı amaçlayan bir teknolojidir. Görsel uyaranlarla beyindeki görsel işlemleri artırmak hedeflenir. Bu 30-40 dakikalık seansları hasta evde uygulayabilmektedir. Erişkin ambliyopi hastaları için kullanılan bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (32).

2.5. Binoküler Görme

Binoküler görme, iki ayrı gözden gelen görüntülerin beyinde birleştirilerek tek görüntü olarak algılanmasıdır.

2.5.1. Füzyon

Gözlerden gelen tek bir objenin görüntüsünün kortikal görme merkezinde üst üste çakıştırılması, iki benzer resimden bir birleşik resim oluşturabilme yeteneğidir. Duyusal füzyon ve motor füzyon olarak iki bileşeni vardır.

Duyusal füzyon gözlerden gelen parlaklık ve boyut olarak benzer görüntülerin tek görüntü olarak algılanabilmesidir.

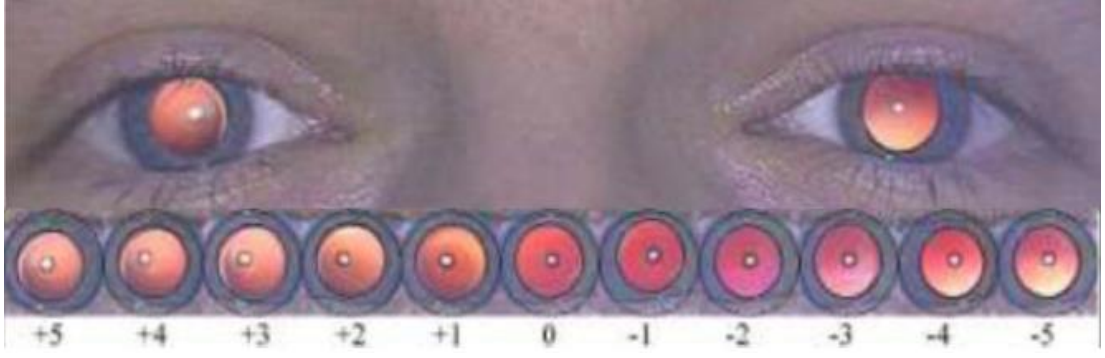
Motor füzyon, duyuşal füzyonun sağlanabilmesi için gerekli göz hareketleri ve uyumudur. Cismin farklı yönde ve derinlikteki hareketlerinde tek görüntü varlığının devamı motor füzyon sayesinde olabilmektedir (33).

2.5.2. Stereopsis

Aynı nesnenin birbirinden farklı açılarda görülmesiyle, iki retina üzerine düşen görüntülerin birbirinden farkı kullanılarak derinlik algısı oluşması sonucu cisimlerin üç boyutlu olarak algılanmasıdır. Stereopsis ark saniye olarak ölçülür, değeri düştükçe görme keskinliği artmaktadır. TNO, Frisby, Lang, Titmus ve Frisby-Davis gibi testlerle belirlenebilmektedir (34).

2.6. Fototarayıcılar

Fototarayıcılar özellikle yaşamın ilk yıllarında şaşılık ve kırma kusurları gibi ambliyopi nedenlerini saptamak için kullanılan, gözde pupil dilatasyonu gerekmeden kamera ile görüntü alınmasına dayanan ölçüm araçlarıdır. Bu noninvaziv cihazlar çok fazla kooperasyon gerektirmez çocuğun kameraya kısa bir süre bakması yeterlidir. Kameranin önünden çıkan ışığın retinadan yansımasının değerlendirilmesine dayanan bir yöntemdir. Hilallerin şekli, büyüklüğü ve konumuna göre var olan miyopi, hipermetropi veya astigmatizma belirlenebilmektedir (Şekil 2). Miyopide açık renkli hilal aşağıda, hipermetropide yukarıda, astigmatizmada ise astigmatizmanın açısına göre farklı kadrantlarda bulunabilir. Kırma kusuru arttıkça hilal görünümü belirginleşir ve kalınlaşır. Fototarayıcılar içerisinde MTI ve iScreen görülebilir beyaz ışık kullanırken Plusoptix ve Spot kızılötesi ışık kullanmaktadır.



Şekil 2. iScreen’de elde edilmiş, sırasıyla +5 ile -5 diyoptri arası kırma kusurlarını gösteren gözlerin görüntüleri

2.6.1. Plusoptix

Plusoptix (PlusoptiX, Nürnberg, Almanya) kızılötesi ışınlar ile çalışan ağırlıklı olarak pediatrik popülasyonda kırma kusuru taraması için kullanılan bir fototarayıcıdır ve ilk olarak 1995 yılında piyasaya sürülmüştür. Bu kızılötesi ışınlar insan gözüyle görülmez ve güvenilirdir. Bu taramayı sikloplejin gerektirmeden yapar. Kırma kusurlarını saptamasının yanı sıra bakış açısı, pupil çapı ve pupiller arası mesafeyi de ölçmektedir. Ölçümler yaklaşık 95-105 cm mesafeden ve göz hizasında tutularak yapılmaktadır. Her iki gözün ölçümünü eş zamanlı ve 0,5 saniye gibi kısa bir süre içerisinde gerçekleştirmektedir. Bu kısa bir dikkat süresine sahip bebeklerin bile 5 aylıktan itibaren ölçülebileceği anlamına gelmektedir. Yanıp sönen ışıklar, çıkardığı ses ve ekrandaki gülen yüz sayesinde çocukların dikkatini çeker fiksasyon için uygun bir alan sağlar.

Taramalar için eşik değerler belirlenebilir ve bu değerlerin karşılanıp karşılanmaması durumuna göre cihaz ‘pass’ ya da ‘refere’ şeklinde yanıt oluşturabilir (Şekil 3). Cihaz kullanım kılavuzuna göre 0,25 D basamaklarda, +5,00 D ile -7,00 D aralığında sferik ve +5,00 D ile -7,00 D aralığında silindirik ölçümler yapılabilmektedir. Yine katarakt, şaşılık, görme aksını kapatan ptozis, kornea bulanıklığı, iris kolobomu ve yoğun ışıklı ortamın neden olduğu küçük pupil durumlarında cihaz ölçüm yapamamaktadır. Güvenilir ölçüm için pupilin maksimum 8, minimum 3 mm çapında olması önerilmektedir.

Ölçüme başlarken cihazı 1 metreden biraz daha uzakta tutmak ve daha sonra yavaşça hastaya doğru hareket ettirmek daha kolay ölçüm yapmayı sağlamaktadır (Şekil 4). Hastanın gülen yüzün burnuna bakması gerekmektedir. Doğru ölçüm değerlerini elde etmek için ortamdaki karışıklığa sebebiyet verebilecek kızılötesi ışın kaynaklarının kapatılması gerekmektedir. Güneş ışınlarını engellemek için perdelerin kapalı tutulması ve ısı üreten ışık kaynaklarının kapatılması önerilmektedir. Bu muayene odasının karanlık olması anlamına gelmemektedir. Enerji tasarrufu ampuller ve neon lambalar gibi soğuk ışık kaynakları ölçüm değerlerini etkilememektedir (35).



Şekil 3. Plusoptix ‘sevk’ uyarısı. Astigmatizmanın sağ gözde eşik değer üzerinde olduğu ve hipermetrop astigmatizmanın anizometropiye neden olduğu izlenmektedir



Şekil 4. Plusoptix

2.6.2. Spot

Spot (PediaVision, Lake Mary, Florida) çocuklar ve yetişkenlerde kırma kusurlarını tespit etmek için geliştirilen kızılötesi ışınlar ile çalışan bir el tipi fototarayıcıdır (Şekil 5). Plusoptix'e benzer şekilde çalışmaktadır. 6 ay ve üzerindeki tüm yaşlar için uygundur. 3 mm ve üzerindeki pupil çapında ölçüm yapabilmektedir. Sferik ölçüm aralığı +7,50 ila -7,50 diyoptri, silindirik aralığı ise +3,00 ila -3,00 diyoptridir. Cihazın ölçüm yapabileceği ideal mesafe ise 105 cm'dir (36).



Şekil 5. Spot

2.6.3. iScreen

iScreen (iScreen, Memphis, Tennessee) görülebilir beyaz ışık kullanan bir fototarayıcıdır (Şekil 4). İlk nesil iScreen çocuğun kafasını çene desteği ile yasladığı bir masaüstü cihazdı fakat 2011 yılında üretilen iScreen 3000 ile el tipi fototarayıcı haline gelmiştir. Bir yaş ve üzeri çocuklar için önerilmektedir. Ölçüm öncesi çocuk yarı karanlık bir odada pupilin doğal genişlemesi için 1 dakika bekletilir.

Tarayıcı çocuktan 1 metre mesafede tutulmaktadır (Şekil 6). Çocuğun kaşları arasına hizalanan kırmızı LED ışık net görüntü yakalayabilmek için kullanılmaktadır. iScreen saniyeler içinde yatay ve dikey iki görüntüyü aynı anda alır. Alınan görüntüler internet bağlantısı ile merkezi analiz için gönderilmektedir. Ardından kırma kusurları, şaşılık, katarakt, ptosis, iris kolobomu, anizokori gibi anormallikler açısından elektronik bir rapor oluşturulmaktadır (Şekil 7).



Şekil 6. iScreen

	R	L	R	L	
Anisometropia and/or Small Angle Strabismus Unequal focusing of the eye (>1.5 D) or minor alignment problems	✓	✓			
Strabismus (Moderate to Severe) Moderate to Severe Alignment Problems	✓	✓			
Hyperopia Far-sightedness (>3.5 D)	✓	✓			
Myopia Near-sightedness (>3.0 D)	✓	✓			
Astigmatism Abnormal curvature of the cornea Vertical image (>1.5 D @ 90 degrees) or Horizontal image (>1.0 D at 180 degrees)	✓	✓			
Cataract or Other Media Opacity e.g. Clouded lens	✓	✓			
Other Ocular Abnormality (e.g. anisocoria: inequality on the size of the pupils of the eyes. Coloboma: a fissure of the eye usually of congenital origin. Ptosis: drooping eyelid)	✓	✓			
Amblyopia Risk Factors	PASS				The iScreen Vision image of the retinal reflex PASSED screens for indications of the vision abnormalities listed above.
Refractive Error	PASS				The iScreen Vision image of the retinal reflex PASSED screens for indications of the vision abnormalities listed above.

Şekil 7. iScreen elektronik raporu

2.6.4. MTI

MTI (Medical Technology and Innovations Inc, Lancaster, Pensilvanya) ilk olarak 1995 yılında tanıtılmıştır, hala kullanılmakta fakat artık üretilmemektedir. iScreen ile benzer şekilde çalışmaktadır. MTI iki fotoğraf çeker ve bu fotoğraflar arasında lens 90 derece rotasyon yapar. iScreen dijital bir fototarayıcıyken MTI film tabanlı fotoğraf çıktısı veren bir fototarayıcıdır. 4-8 mm pupil çapında ölçüm alabilir. Fotoğraflar cihaz kullanıcıları tarafından değerlendirilmektedir. Merkezi analiz için internet bağlantısına sahip değildir (Şekil 8).



Şekil 8. MTI

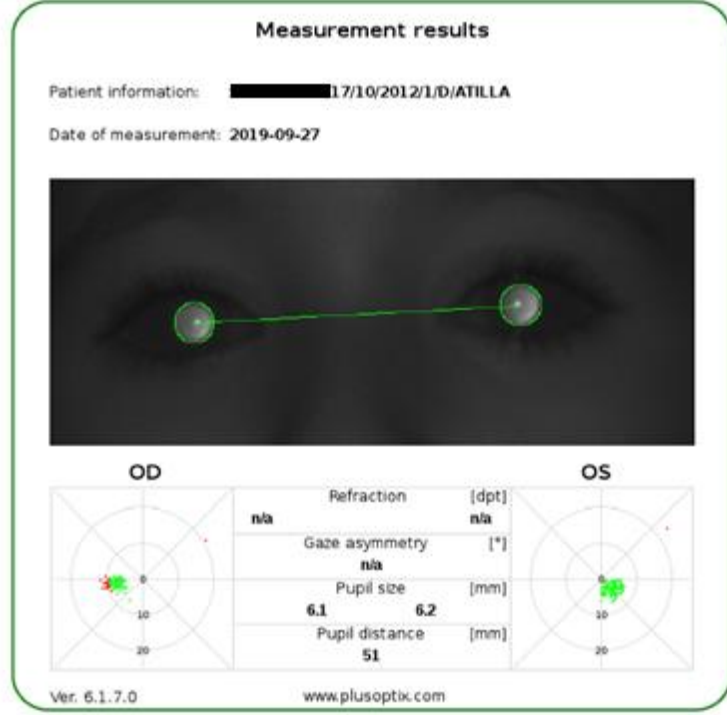
3. GEREÇ VE YÖNTEM

Zonguldak ili Kozlu ilçesinde pediyatrik otorefraktometre ile göz taramasına tabi tutulan, okul öncesi eğitimi alan çocuklar ve ilkokul 1. sınıf öğrencilerinden Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Göz Hastalıkları Kliniğine refere edilen öğrenciler incelendi. Tarama programı Ekim 2019’da 25 farklı okulda yapıldı ve toplam 1126 çocuk Plusoptix S12R (Plusoptix S12R Nürnberg, Almanya) ile tarandı. Taramada cihazın ölçüm yapamadığı, eşik değer üzerinde bulunan veya hasta uyumu sebebiyle ölçümün yapılamadığı çocuklar kapsamlı göz muayenesi için tarafımıza sevk edildi. Kasım 2019 ile Şubat 2020 arasında tarama sonucunda tarafımıza refere edilen 125 çocuktan kliniğimize başvuran 106 çocuk ambliyopi açısından değerlendirildi.

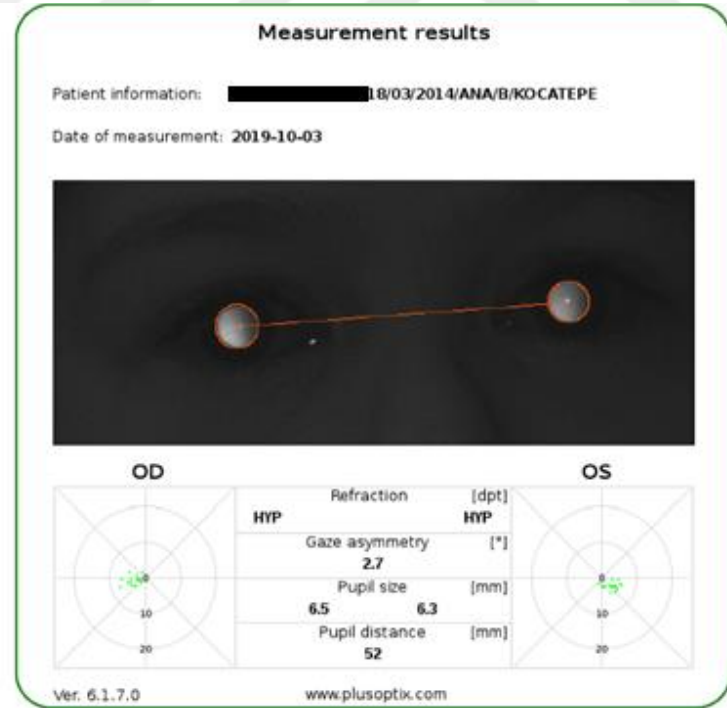
Plusoptix sevk kriterleri 12-36 ay çocuklarda astigmatizma için ≥ 2.0 D, miyopi için ≥ 2.0 D, hipermetropi için ≥ 3.0 D, anizometropi için ≥ 1 D olarak belirlendi. 36-72 ay çocuklarda eşik değer astigmatizma için $\geq 1,5$ D, miyopi için $\geq 1,5$ D, hipermetropi için $\geq 2,5$ D, anizometropi için yine ≥ 1 D olarak belirlendi. 72-300 ay çocuklarda astigmatizma için $\geq 1,5$ D, miyopi için $\geq 0,75$ D, hipermetropi için $\geq 2,50$ D, anizometropi için ≥ 1 D olarak belirlendi. Plusoptix sevk kriterleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Plusoptix İçin Yaşa Göre Sevk Kriter Eşik Değerleri

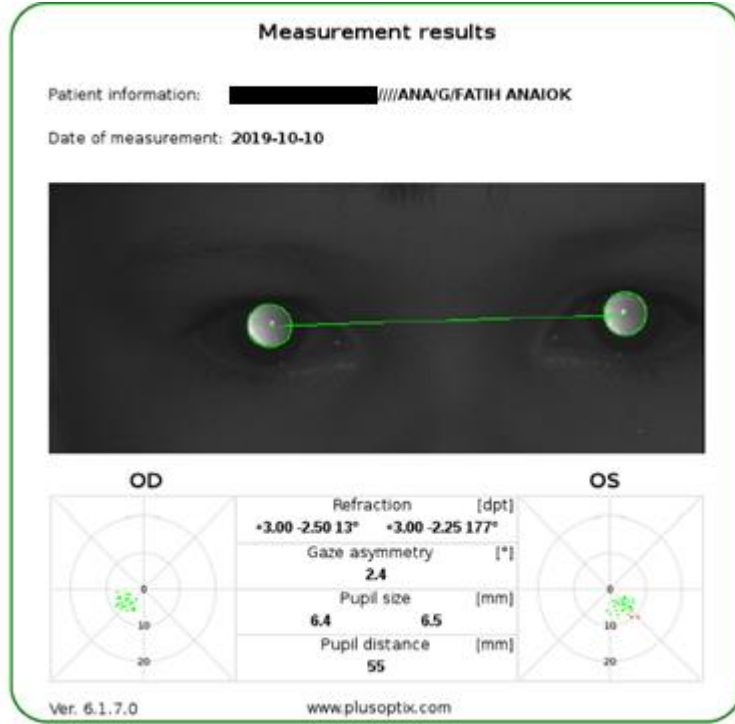
Yaş (ay)	Astigmatizma (D)	Miyopi (D)	Hipermetropi (D)	Anizometropi (D)
12-36	≥ 2.0	≥ 2.0	≥ 3.0	≥ 1
36-72	≥ 1.5	≥ 1.5	≥ 2.5	≥ 1
72-300	≥ 1.5	≥ 0.75	≥ 2.5	≥ 1



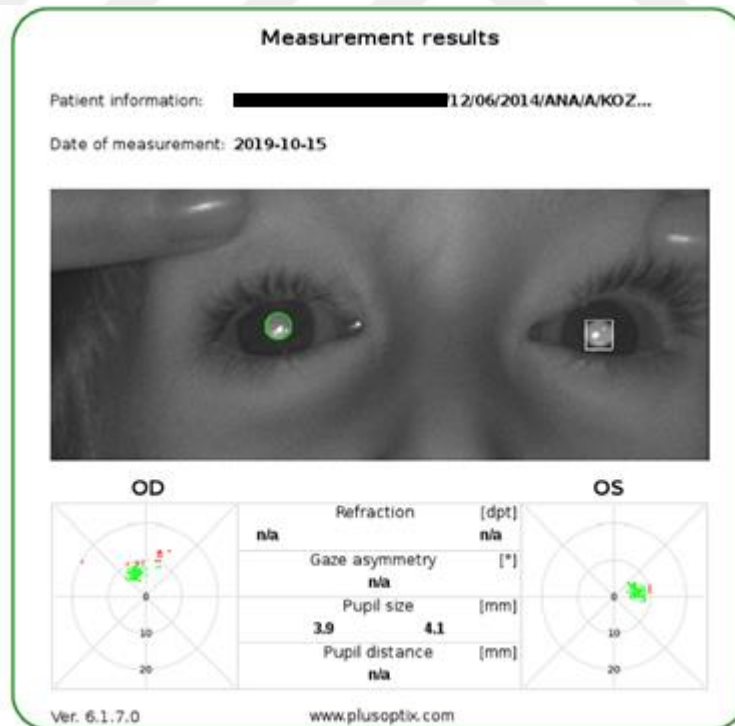
Şekil 9. Plusoptix tarafından ölçüm alınamayan hasta



Şekil 10. Plusoptix tarafından yüksek hipermetropi tespit edilen hasta



Şekil 11. Plusoptix tarafından eşik değeri üzerinde bulunan hasta



Şekil 12. Plusoptix uyumu nedeniyle ölçüm yapılamayan hasta

Kapsamlı Göz Muayenesi:

Sevk edilen tüm çocuklara detaylı göz muayenesi yapıldı. En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EDGK),  n segment ve arka segment muayenesi kaydedildi. Görme keskinliği alınırken okuma yazma bilen çocuklar için Snellen eşeli, bilmeyenler için ise Lea sembolleri kullanıldı. Her  ocuęa yakın fiksasyon ve uzak fiksasyon için örtme-açma testi ve alternan örtme testi uygulandı (şekil 13). Her y n için göz hareketleri değerlendirildi. Sikloplejik retinoskopi %1'lik siklopentolat damlatılmasından 35 dakika sonra yapıldı (şekil 14). Yaşa göre görme keskinliği düşük tespit edilen çocuklar gerekli g zl k camları reçete edildikten 4-6 hafta sonra tekrar görme muayenesi için kontrole çağrıldı.



şekil 13.  rtme-Açma testi



Şekil 14. Retinoskopi

Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri:

Çalışmaya tarama sonucunda sevk edilen dosya muayene bulguları eksiksiz olan ve ambliyopi, şaşılık ve kırma kusuru dışında göz patolojisi tespit edilmeyen çocuklar dahil edildi. Uygun yaş aralığında bulunmayan, görme değerlendirilemeyen ve oftalmolojik açıdan cerrahi geçiren hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Ambliyopi Tespiti:

Unilateral ambliyopi en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinde gözler arasında 2 sıra fark olması olarak tanımlandı. Bilateral ambliyopi ise 36-48 ay aralığı için 20/50'den kötü , 48-72 ay aralığı için 20/30'dan kötü EDGK olarak tanımlandı.

Ambliyopi Risk Faktörleri:

Kapsamlı oftalmolojik muayene bulguları sonucunda ambliyopi risk faktörleri belirlendi. Şaşılık muayenesi şaşılık var veya şaşılık yok olarak sınıflandırıldı. Kırma kusurları ise miyopi için ($<0,5$ D, $\geq 0,5$ D- <2 D, ≥ 2 D),

hipermetropi için (<2 D, ≥ 2 D- <4 D, ≥ 4 D) , astigmatizma için (<1 D, ≥ 1 D- <2 D, ≥ 2 D) ve anizometropi için ($<0,5$ D, $\geq 0,5$ D- <1 D, ≥ 1 D- <2 D, ≥ 2 D) olarak sınıflandırıldı. Unilateral ambliyopi değerlendirilmesi için daha yüksek kırma kusurları olan kötü göz değerleri analiz için kullanılırken, bilateral ambliyopi için düşük kırma kusuru olan iyi göz sferik ve silindirik değerleri kullanıldı.

Bu çalışma Helsinki Bildirgesi'nin ilkelerine bağlı kalarak Bülent Ecevit Üniversitesi Klinik Çalışmalar Etik Kurulu'ndan 2019 yılında onay alınarak yapılmıştır. Çocukların ebeveynlerinden ve velilerinden bilgilendirilmiş onam ve rıza alınmıştır.

3.1. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirme SPSS 22.0 programı kullanılarak yapıldı. Anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak ele alınmıştır. Parametrik olmayan bağımsız grupların ikili karşılaştırmalarında Mann Whitney U testi, kategorik değişkenlerin karşılaştırmalarında ise Ki-kare testi kullanıldı. Küçük örnek boyutları için olasılık tablolarının analizinde Fisher's exact testi kullanıldı. Ambliyopi için risk faktörleri lojistik regresyon modeli ile analiz edilmiştir.

4. BULGULAR

Okul taramasında taranan toplam 1126 çocuktan 125'i tarafımıza sevk edildi. Sevk edilen çocukların 106'sı kliniğimize başvurdu. Görmesi değerlendirilemeyen 1 down sendromu, 1 serebral palsi, 1 otizm ve 1 ikizden ikize transfüzyon sendromu tanılı çocuk, her iki gözü psödoftalm olan 1 marfan sendromlu ve yaş aralığında bulunmayan 2 çocukla birlikte toplam 7 çocuk çalışmadan dışlandı. Optik sinir miyelinizasyonu tespit edilen 1 çocuk çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen 99 olgunun 20'sinde unilateral ambliyopi, 10'unda bilateral ambliyopi tespit edildi. Kohortumuzda ambliyopi prevalansı %3,1 olarak bulunmuştur.

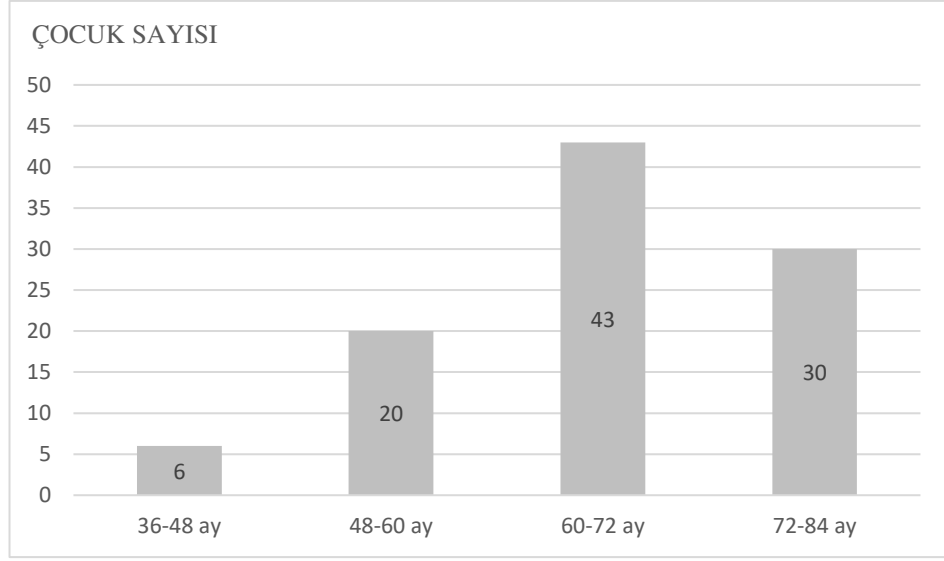
Tablo 2. Çalışmaya Dahil Edilen Çocukların Cinsiyet Dağılımı

CİNSİYET	N	%
Erkek	53	54
Kadın	46	46
Toplam	99	100

Çalışmaya dahil edilen çocukların %54'ü (n=53) erkek, %46'sı (n=46) kız çocuktur (Tablo 2). Yaş aralıklarına bakıldığında en küçük çocuk 37 ay, en büyük çocuk ise 83 aylık idi. Ortalama yaş ise 65,53 ay olarak hesaplandı (Tablo 3). 6 çocuk 36-48 ay aralığında, 20 çocuk 48-60 ay aralığında, 43 çocuk 60-72 ay aralığında ve 30 çocuk 72-84 ay aralığında bulunuyordu. Çalışma kapsamına alınan olguların yaş (ay) dağılımı Şekil 15'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Çalışmaya Katılan Çocukların Yaş Aralığı

	Min.	Mak.	Ortalama	Std. Sapma
Yaş (ay)	37,0	83,0	65,53	10,28



Şekil 15. Çalışmaya Katılan Çocukların Yaş Dağılımı

Tablo 4. Unilateral, Bilateral Ambliyopi ve Şaşılık Hasta Sayıları

		N	%
Bilateral Ambliyopi	Yok	89	90
	Var	10	10
Unilateral Ambliyopi	Yok	79	80
	Var	20	20
Şaşılık	Yok	92	93
	Var	7	7

Bilateral ambliyopi %10 (n=10), unilateral ambliyopi %20 (n=20) oranında tespit edildi. Şaşılık oranı ise %7 (n=7) olarak bulundu (Tablo 3).

Tablo 5. Anizometropi, Sferik Ekivalan ve Silindirik Güç Maksimum ve Minimum Değerleri

	Min.	Mak.	Ortalama	Std. Sapma
Anizometropi	0,00	3,50	0,69	0,75
Kötü Göz SE	-16,25	7,75	1,29	2,90
Kötü Göz SG	0,00	4,50	1,41	0,92
İyi Göz SE	-13,25	7,12	1,02	2,40
İyi Göz SG	0,00	3,50	0,97	0,75

SE: Sferik Ekivalan

SG : Silindirik Güç

Anizometri (≥ 1 D) kohortumuzda toplam 28 olguda belirlendi. Anizometri insidansı ise %2,9 olarak hesaplandı. Çalışmaya dahil edilen çocuklarda en yüksek bulunan anizometri değeri 3,50 D, ortalama anizometri ise 0,69 D idi.

Çocukların daha yüksek kırma kusuru olan kötü gözleri kendi arasında değerlendirildiğinde en yüksek sferik ekivalan 7,75 D, en düşük ise -16,25 D olarak bulundu. Yine yüksek astigmatizması olan gözler kendi arasında değerlendirildiğinde en yüksek astigmatizma değeri 4,50 D olarak görüldü (Tablo 5).

Daha düşük kırma kusuru olan iyi gözler kendi arasında değerlendirildiğinde en yüksek sferik ekivalan 7,12 D, en düşük ise -13,25 D olarak bulundu. Daha düşük astigmatizması olan iyi gözler kendi arasında değerlendirildiğinde en yüksek astigmatizma değeri 3,50 D olarak görüldü (Tablo 5).

Tablo 6. Unilateral Ambliyopi ile Hipermetropi Arasındaki İlişki

Hipermetropi		N	Ortalama	Std. Sapma	U	p
Unilateral Ambliyopi	Yok	51	1,86	1,09	350,500	,001*
	Var	25	3,44	2,10		

Unilateral ambliyopi tespit edilen 25 hastada hipermetropi mevcuttu ve bu hastaların ortalama sferik ekivalanı 3,44 diyoptri idi. Hipermetropisi olan ve ambliyopi bulunmayan 51 hastanın ise ortalama sferik ekivalanı 1,86 diyoptri idi (Tablo 6). Hipermetropi ile unilateral ambliyopi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$).

Tablo 7. Unilateral Ambliyopi ile Miyopi Arasındaki İlişki

Miyopi		N	Ortalama	Std. Sapma	U	p
Unilateral Ambliyopi	Yok	18	-1,54	0,96	24,000	,116
	Var	5	-5,10	6,36		

Unilateral ambliyopi tespit edilen hastalardan 5'inde miyopi mevcuttu ve bu hastaların ortalama sferik ekivalanı -5,10 diyoptri idi. Miyopisi olan ve ambliyopi bulunmayan 18 hastanın ise ortalama sferik ekivalanı -1,54 diyoptri idi (Tablo 7).

Miyopi ile unilateral ambliyopi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 8. Unilateral Ambliyopi ile Astigmatizma Arasındaki İlişki

Astigmatizma		N	Ortalama	Std. Sapma	U	p
Unilateral Ambliyopi	Yok	69	1,28	0,79	152,500	,001*
	Var	30	2,63	1,13		

Unilateral ambliyopi tespit edilen 30 olgunun ortalama silindirik değeri 2,63 diyoptri idi. Ambliyopi bulunmayan 69 olgunun ise ortalama silindirik gücü 1,25 diyoptri olarak hesaplandı (Tablo 8). Astigmatizma ile unilateral ambliyopi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 9. Unilateral Ambliyopi ile Anizometropi Arasındaki İlişki

Anizometropi		N	Ortalama	Std. Sapma	U	p
Unilateral Ambliyopi	Yok	69	,42	,38	425,500	,000*
	Var	30	1,30	1,01		

Unilateral ambliyopi tespit edilen 30 olgunun ortalama anizometropi değeri 1,30 diyoptri idi. Ambliyopi bulunmayan 69 olgunun ise ortalama anizometropi değeri 0,42 diyoptri olarak hesaplandı (Tablo 9). Anizometropi ile unilateral ambliyopi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 10. Bilateral Ambliyopi ile Hipermetropi Arasındaki İlişki

Hipermetropi		N	Ortalama	Std. Sapma	U	P
Bilateral Ambliyopi	Yok	67	1,77	1,15	141,000	0,084
	Var	7	3,55	2,62		

Bilateral ambliyopi tespit edilen 7 hastada hipermetropi mevcuttu ve bu hastaların ortalama sferik ekivalanı 3,55 diyoptri idi. Hipermetropisi olan ve bilateral ambliyopi bulunmayan 67 hastanın ise ortalama sferik ekivalanı 1,77 diyoptri idi.

(Tablo 10). Hipermetropi ile bilateral ambliyopi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p<0.05$).

Tablo 11. Bilateral Ambliyopi ile Miyopi Arasındaki İlişki

Miyopi		N	Ortalama	Std. Sapma	U	P
Bilateral Ambliyopi	Yok	22	-1,19	,938	19,500	0,258
	Var	3	-5,66	6,76		

Bilateral ambliyopi tespit edilen hastalardan 3'ünde miyopi mevcuttu ve bu hastaların ortalama sferik ekivalanı -5,66 diyoptri idi. Miyopisi olan ve bilateral ambliyopi bulunmayan 22 hastanın ise ortalama sferik ekivalanı -1,19 diyoptri idi (Tablo 11). Miyopi ile bilateral ambliyopi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 12. Bilateral Ambliyopi ile Astigmatizma Arasındaki İlişki

Astigmatizma		N	Ortalama	Std. Sapma	U	p
Bilateral Ambliyopi	Yok	89	,86	,62	164,000	,001*
	Var	10	2,00	1,03		

Bilateral ambliyopi tespit edilen 10 olgunun ortalama silindirik değeri 2,00 diyoptri idi. Bilateral ambliyopi bulunmayan 89 olgunun ise ortalama silindirik gücü 0,86 diyoptri olarak hesaplandı (Tablo 12). Astigmatizma ile bilateral ambliyopi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 13. Ambliyopi ile Şaşılık Arasındaki İlişki

			Şaşılık		Toplam
			Yok	Var	
Ambliyopi	Yok	n	64	5	69
		%	92,8%	7,2%	100,0%
	Var	n	28	2	30
		%	93,3%	6,7%	100,0%
Toplam		n	92	7	99
		%	92,9%	7,1%	100,0%
Fisher Exact Test p= 1,000					

Şaşılık toplam 7 çocukta mevcuttu (Tablo 13). Unilateral ya da bilateral ambliyopi tespit edilen olguların sadece 2'sinde (2 ezotropeya) şaşılık tespit edildi. Diğer 5 şaşılık (3 ezotropeya, 1 ekzotropeya, 1 üst oblik paralizi) olgusunda herhangi bir ambliyopi gözlenmedi. Cerrahi müdahale öyküsü olan çocuk yoktu. Şaşılık ile ambliyopi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 14. Unilateral Ambliyopi ile Şaşılık Arasındaki Risk Analizi

Risk Kestirimi			
	Değer	95% Güven Aralığı	
		Alt sınır	Üst sınır
Odds Ratio for Unilateral Ambliyopi (Yok / Var)	,914	,167	4,999
For cohort Şaşılık = Yok	,994	,885	1,116
For cohort Şaşılık = Var	1,087	,223	5,292

Unilateral ambliyopisi olmayan hastalarda şaşılık olmama riski, şaşılık olanlara göre 0,994 kat daha yüksektir. Unilateral ambliyopisi olmayan hastalarda şaşılık olma riski, şaşılık olmayanlara göre 1,087 kat daha yüksektir (Tablo 14).

Yapılan regresyon analizinde <2 D hipermetropi, 2-4 D hipermetropi ve <1 D astigmatizma, 1-2 D ve ≥ 2 D astigmatizma unilateral ambliyopi ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p<0.05$). Dört diyoptri üzeri hipermetropisi bulunan hastaların sayısı istatistiksel hesaplama için yeterli değildi. Miyopi değerlerinin ambliyopi ile ilişkili olmadığı görüldü. Anizometropinin herhangi bir aralıktaki değeri ayrı ayrı değerlendirildiğinde ambliyopi ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı

bulunmadı. Anizometropinin artan değer aralıklarında (0,5 D ve altında %11.4, 0,5-1 D aralığında %25.9, 1-2 D aralığında %54.5, 2 D ve üzeri için %100) ambliyopi görülme oranının da arttığı tespit edildi (Tablo 15).

Tablo 15. Unilateral Ambliyopi Risk Faktörleri İçin Lojistik Regresyon Analizi

		Kişi Sayısı	Unilateral Ambliyopi		p değeri	Odds Ratio	95% Güven Aralığı	
			n	%			Alt	Üst
Anizometropi (D)	<0,5	44	5	11,4%	,067			
	0,5-1	27	7	25,9%	,998	,000	0,000	
	1-2	22	12	54,5%	,998	,000	0,000	
	≥2	6	6	100,0%	,998	,000	0,000	
Hipermetropi (D)	<2	36	6	16,7%	,008*			
	2-4	28	9	32,1%	,002*			
	≥4	12	10	83,3%	-	,020	,002	,240
	Yok	23	5	21,7%	,105	,189	,025	1,419
Miyopi (D)	<0,5	3	1	33,3%	,334			
	0,5-2	12	0	0,0%	,998	,000	0,000	
	≥2	8	4	50,0%	,998	,000	0,000	
	Yok	76	25	32,9%	,065	,081	,006	1,170
Astigmatizma (D)	<1	29	6	20,7%	,010*			
	1-2	43	9	20,9%	,020*	,072	,008	,662
	≥2	27	15	55,6%	,003*	,050	,007	,358

Tablo 16. Unilateral Ambliyopi ile Anizometropi, Hipermetropi ve Astigmatizma Arasındaki Risk İlişkisi

	B	S. Hata	Wald	Sd	p	OR	95%	
							Alt Sınır	Üst Sınır
Anizometropi	2,193	,600	13,359	1	,000*	8,965	2,765	29,062
Hipermetropi	1,829	,820	4,972	1	,026*	6,231	1,248	31,110
Astigmatizma	,910	,391	5,424	1	,020*	2,485	1,155	5,345
Sabit	-4,352	,892	23,822	1	,000*	,013		

*p<0.05

Lojistik regresyon analizine göre unilateral ambliyopi için belirlenen risk faktörleri, astigmatizma ve anizometropidir (p<0.05). B katsayıları incelendiğinde

ambliyopi görölme durumu ile anizometropi, hipermetropi ve astigmatizma arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

Ambliyopi olma durumuna en çok anizometropi değişkeni risk oluşturmaktadır. Anizometropi ile unilateral ambliyopi olma olasılığı, ambliyopi olmama olasılığına göre 8,9 kat artmaktadır. Hipermetropi ile unilateral ambliyopi olma olasılığı, ambliyopi olmama olasılığına göre 6,2 kat artmaktadır. Astigmatizma ile unilateral ambliyopi olma olasılığı, ambliyopi olmama olasılığına göre 2,4 kat artmaktadır (Tablo 16).



5. TARTIŞMA

Ambliyopi çocuklardaki monoküler görme azlığının en önemli nedenidir ve organik anormalliklerin yokluğunda en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin azalması olarak tanımlanır. Anizometropi, izoametropi ve şaşılık gibi nedenler çocuklarda iyi bilinen ambliyopi risk faktörlerindendir (37).

Kırma kusurlarına bağlı görme azlığının çocuklarda ders başarısının azalmasına ve sosyal problemlere yol açabildiği düşünüldüğünde, okul öncesi ve ilkokul birinci sınıftaki çocuklara geçerli ve güvenilir yöntemlerle taramalar yapılarak refraksiyon kusurunun erken tanınip erken tedavi edilmesi önem kazanmaktadır. Bu taramalar için risk faktörlerinin belirlenmesi ve bu risk faktörlerinin eşik değerlerinin tespit edilmesi toplum taraması açısından son derece önemlidir. Amerikan Pediyatrik Oftalmoloji ve Şaşılık Derneği ambliyopi için risk oluşturan kırma kusurlarının tedavisinde anizometropide 1,5 D, hipermetropide 3,5 D, miyopide 3,0 D, astigmatizmada 1,5 D eşik değerlerinin dikkate alınmasını tavsiye etmektedir.

Çalışmamızda okul öncesi eğitimi alan çocuklar ve ilkokul 1.sınıf öğrencilerinde, hem unilateral hem de bilateral ambliyopi için risk faktörü olan, şaşılık ve kırma kusurları değerlendirilmiş, kırma kusurlarının farklı dereceleri için ambliyopi riskleri incelenmiştir. Çalışmamızda çok değişkenli analiz kullanmamız, farklı kırma kusurlarının sıklıkla bir arada bulunmasına rağmen, bu risk faktörlerinin ambliyopiye olan katkılarını bağımsız olarak değerlendirmemizi sağlamıştır.

Çalışmamızda unilateral ambliyopisi bulunan çocukların tamamında (%100) anlamlı kırma kusuru ($2,0\text{ D} \geq$ hipermetropi, $1,0\text{ D} \geq$ astigmatizma, $0,5\text{ D} \geq$ anizometropi) tespit edilmiştir. Vision In Preschoolers (VIP) çalışmasında ambliyop çocukların %87'sinde, The Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study (MEPEDS) çalışmasında ambliyop çocukların %85'inde bildirilen kırma kusurları bu değerler aralığındadır (38,39). Yine Dirani ve arkadaşları Singapurlu Çinli ambliyop çocukların %85'inde bulunan kırma kusurlarının bu değerler aralığında olduğunu göstermiştir (40).

Çalışmamızda hipermetropi ile unilateral ambliyopi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, bilateral ambliyopi ile anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Unilateral ambliyopi gelişme riskinin hipermetropisi olan çocuklarda 6.2 kat daha fazla olduğu tespit edildi. Regresyon analizinde ise <2 D ve 2-4 D hipermetropi değerleri için istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulduk. VIP çalışmasında hipermetropilerde unilateral ambliyopi riskinin 2-3 D aralığı için 1.8 kat, 4 D ve üzeri için 4.3 kat artırdığı bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada bilateral ambliyopi riskinin 3-4 D aralığı için 2.8 kat, 5 D ve üzeri için 5 kat arttığı rapor edilmiştir (38). Bizim çalışmamızda 4 D üzeri hipermetropisi olan çocuk sayısı az olduğu için istatistiksel hesaplama yapılamadı. The Sidney Pediatric Eye Disease Study (SPEDS) çalışmasında ambliyop çocukların %55'inde 3 D üzeri, %18'inde ise 6 D üzeri hipermetropi tespit edilmiştir (41).

Çalışmamızda astigmatizmanın hem unilateral hem de bilateral ambliyopi ile istatistiksel anlamlı ilişkisi görüldü ve unilateral ambliyopi gelişme riskinin astigmatizması olan çocuklarda 2.4 kat daha fazla olduğu tespit edildi. SPEDS çalışmasında 1 D ve üzeri astigmatizmanın ambliyopi riskini 5.7 kat artırdığı bildirilmiştir (41). VIP çalışmasında ise astigmatizmanın unilateral ambliyopi gelişme riskini 1-2 D aralığı için 2.2 kat, 2-3 D aralığı için 2.8 kat, 3 D ve üzeri için 1.9 kat artırdığı rapor edilmiş (38). MEPEDS ve Baltimore Pediatric Eye Disease Study (BPEDS) çalışmasında yaşı 30-72 ay aralığındaki 6504 çocuk değerlendirilmiş, astigmatizmanın ambliyopiyi 1-2 D aralığı için 2.3 kat, 2 D ve üzeri için 17.6 kat artırdığı bildirilmiştir (42).

Çalışmamızda anizometropi ile unilateral ambliyopi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulundu ve anizometropinin unilateral ambliyopiyi 8.9 kat artırdığı gösterildi. Anizometropi aralıkları ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise lojistik regresyon analizinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilemedi. Ancak artan değer aralıklarında (0,5 D ve altında %11.4, 0,5-1 D aralığında %25.9, 1-2 D aralığında %54.5, 2 D ve üzeri için %100) ambliyopi görülme oranının da arttığı tespit edildi. VIP çalışmasında anizometropinin major risk faktörü olduğu bildirilmiş, unilateral ambliyopi riskinin 0,5-1 D aralığı için 1.7 kat, 1-2 D aralığı için 4.3 kat, 2 D ve üzeri için 9.2 kat artırdığı bildirilmiş (38). Weakley 361 hasta üzerinde, 1.00 D ila 2.00 D

aralığında anizo-hipermetropisi olan çocuklarda 0.00 D ila 1.00 D olan çocuklara göre 13 kat daha yaygın ambliyopi olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte 1.5 D üzerinde silindirik hipermetrop ya da silindirik miyop anizometropinin, 2 D üzerinde miyopik anizometropinin ve 1 D üzeri hipermetropik anizometropinin ambliyopi ile anlamlı ilişkisini göstermiştir (43). Pek çok çalışma hipermetropiye bağlı anizometriyle ilişkili ambliyopinin miyopiye bağlı anizometropide görüldenden daha sık ve şiddetli olduğunu bildirmiştir (44,45,46,47,48).

Şaşılık ametropi kadar yaygın olmasa da ambliyopi için önemli risk faktörlerinden biridir. Çalışmamızda ambliyopi ile şaşılık arasında ilişki bulunmadı ancak şaşılığı bulunan hasta sayımız (n=7) istatistik için yeterli değildi. VIP çalışmasında ezotropanya (n=91) ve ekzotropanya (n=49) ayrı ayrı değerlendirilmiş ve unilateral ambliyopi riskinin ezotropanya için 7.8 kat, ekzotropanya için 3.1 kat arttığı bildirilmiştir (38). SPEDS çalışmasında ambliyopi riskinin ezotropanya için 9.3 kat, ekzotropanya için ise 7.6 kat arttığı ve ambliyop çocukların %37'sinde (n=10) şaşılık olduğu rapor edilmiştir (41). MEPEDS ve BPEDS çalışmasında ezotropanyanın ambliyopi ile ilişkili olduğu fakat ekzotropanyanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bildirilmiştir. Bu çalışmada ezotropanyanın 9 kat, ekzotropanyanın ise 1.2 kat risk artışına neden olduğu gösterilmiştir (42).

Çalışmamızda miyop çocuklarda unilateral ya da bilateral ambliyopi için artmış bir risk tespit edilmedi ($P>0.05$). SPEDS çalışmasında yaşı 30-72 ay aralığındaki 1422 çocuk değerlendirilmiş, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da 0,5 D ve daha fazla miyopi bulunan çocuklarda ambliyopi riskinin 2,2 kat arttığı bildirilmiştir (41).

VIP çalışmasında 3-5 yaş aralığında bulunan 3869 çocuk çalışmaya dahil edilmiş, miyopi bulunmayan ($<0,5$ D) çocuklarla karşılaştırıldığında 0,5 ile 2 D aralığındaki miyopinin 1.7 kat, 2 D ve üzerindeki miyopinin ise unilateral ambliyopi riskini 4.1 kat artırdığı tespit edilmiştir (38).

Ambliyopi prevalansı çalışmamızda %3,1 olarak bulundu. Ülkemizdeki çeşitli bölgelerden nüfus tabanlı çalışmalardan Turaçlı ve arkadaşlarının 23.810 okul öğrencisiyle yaptığı çalışmada ambliyopi prevalansı %1.1 bulunmuştur (13). Çaç ve

arkadaşları ise 6-14 yaşları arasındaki 20.062 çocuk üzerinde yaptığı çalışmada ambliyopi prevalansını %2.6 olarak bildirmiştir (14). Yine ülkemizde Azizoglu ve arkadaşları okul taraması ile 4-10 yaş aralığındaki 823 çocuğu değerlendirmiş, ambliyopi oranını %1.8, Gürsoy ve arkadaşları 7-8 yaşlarındaki 709 çocuk üzerinde yaptığı çalışmada %5.5 olarak bildirmiştir (15,16). Ergin tarafından yapılan 2386 kişilik başka bir çalışmada ise prevalans %1.21 olarak tespit edilmiştir (17). Diğer büyük ölçekli çalışmalardan SPEDS %1.9, BPEDS 1.8 ve MEPEDS %2.1 olarak rapor etmiştir (41,42). Düşük oranı ile dikkat çeken İsveç'te yapılan bir çalışmada Kvarnstrom ve arkadaşları 10 yaş çocuklarda ambliyopi prevalansını %0.3 olarak bildirmiştir (49).

Çalışmamızda yaş ve cinsiyet gibi demografik özellikler ambliyopi ile ilişkili bulunmamıştır. Kentsel ve kırsal nüfusun karşılaştırıldığı çalışmalarda ambliyopi oranları farklı çıkabilir fakat çalışmamıza katılan çocuklar ağırlıklı olarak kentsel bölgedeki okullar ve okul öncesi eğitimin verildiği bölgelerdendi. MEPEDS ve BPEDS çalışması sağlık sigortasından yoksun olmanın çocukların erken dönemde gözlükle girişimsel önlemlere erişimini azaltarak bilateral azalmış görme keskinliğiyle sonuçlandığını bildirmiş ayrıca İspanyol etnik kökenlilerde 2 kat daha fazla unilateral ambliyopi riskinin bulunduğunu rapor etmiştir (42). VIP çalışmasında demografik özellikler açısından anlamlı sonuçlar bulunmakla birlikte İspanyol etnik kökenlilerde unilateral ambliyopi riskinin 1.4 kat fazla olduğu bildirilmiştir (38).

Çok uluslu bir yapıya sahip Avustralya'da yapılan SPEDS çalışmasında ise Doğu Asya etnik kökenli çocuklarda Kafkas kökenlilere göre ambliyopi prevalansının daha düşük olduğu gösterilmiştir (41). Ayrıca Chia ve arkadaşları Doğu Asya kökenli çocuklarda ezotropyanın ekzotropyaya göre daha az görüldüğünü ve bu durumun hipermetropinin daha az görülmesine bağlı olabileceğini bildirmiştir (50). Bununla birlikte Sydney Myopia Study ve SPEDS çalışmasının birleştirilmiş verileriyle yapılan bir analizde erken doğumun ve düşük doğum ağırlığının ambliyopi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (41). Biz çalışmamızda erken doğum ya da düşük doğum ağırlığı sorgulaması yapmadık. Bir diğer çalışma olan ve 7 yaşlarında 7388 çocuğun incelendiği The Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC)

alışmasında ise annenin hamilelik dönemindeki aktif sigara içimi ile ambliyopinin ilişkili olduğu gösterilmiştir (51).

Çalışmamızın bazı kısıtlı yönleri vardır. Birincisi çalışmamıza katılan 1126 çocuğun hepsi bir göz doktoru tarafından kapsamlı olarak muayene edilmemiştir. Tarama sonucu riskli görülen ve ölçüm yapılamayan çocuklar kliniğimize sevk edilmiştir. Taramayı geçen fakat eşik değeri içerisinde ambliyopisi bulunan çocuklar olabilir. Plusoptix cihazının tarama çalışmalarında gösterilen yüksek özgüllük değeri göz önüne alındığında bunun istatistiksel sonuçlarımızı değıştirmeyeceğini düşünüyoruz (52). İkincisi taramaya katılan çocuklar okul öncesi eğitimi alan ya da ilkokul 1. sınıf öğrencileridir. Bölgemizdeki tüm nüfusun sosyoekonomik yapısının farklılığından ötürü okul öncesi eğitime ulaşamadığını düşünecek olursak ve kentsel kırsal nüfusta ambliyopi oranının farklı olabileceğini düşünürsek kohortumuz tüm nüfusu temsil etmiyor olabilir. Çalışmamızın bir diğeri eksik yönü ise okul taramasında gözlüklü çocukların kliniğimize sevk edilmemesinden dolayı ambliyopi prevalansımız etkilenmiş olabilir. Ayrıca fototarayıcıdan eşik değeri altında ölçümü olup sevk edilmemiş küçük açılı tropyası bulunan çocuklar olabilir.

Daha önce bildirilen büyük nüfus tabanlı diğeri çalışmalardaki sonuçları destekler nitelikte, çalışmamızda elde edilen sonuçlar ambliyopi eşik değeri için genel kabul görmüş eşik değeriyle daha düşüktür. Ayrıca sonuçlarımız ambliyopisi olan çocukların tedavilerinde refraksiyon kusurlarının düzeltilmesinin önemi vurgulamaktadır. Kırmaya kusurlarının erken tedavisi ambliyopinin önüne geçebilir. Tarama yaşı küçüldükçe pediatrik otorefraktometrelerle yapılan tarama yöntemlerinin etkinliği de artmaktadır.

Çalışmamızda okul öncesi eğitimi alan ve ilkokul 1. sınıf çocuklarında unilateral ve bilateral ambliyopi için risk faktörleri değerlendirilmiştir. Ülkemizde de yakın zamanda Ulusal Görme Taraması Rehberi yayınlanmıştır (53). Verilerimiz, kırma kusurları için eşik değeri ve tarama politikalarının şekillenmesine yardımcı olabilir. Ambliyopi tarama programlarında kullanılabilecek ideal eşik değeriyle oluşan rehberlerin yapılabilmesi için ülkemizin farklı bölgelerinde nüfus tabanlı daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

6. SONUÇLAR

Çalışmamızda ambliyopi prevalansı %3,1 olarak bulundu. Regresyon analizinde <2 D ve 2-4 D hipermetropinin, <1 D, 1-2 D ve ≥ 2 D astigmatizmanın unilateral ambliyopi için tek başına risk faktörü olduğu görüldü.

Anizometropinin tek değişkenli analizde unilateral ambliyopi için risk faktörü olduğu görüldü. Artan değer aralıklarında (0,5 D ve altında %11.4, 0,5-1 D aralığında %25.9, 1-2 D aralığında %54.5, 2 D ve üzeri için %100) ambliyopi görülme oranını artırdığı tespit edildi.

Tek değişkenli analizde astigmatizmanın hem unilateral hem de bilateral ambliyopi için risk faktörü olduğu görüldü. Miyopinin ambliyopi oluşturma riski istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Unilateral ambliyopi gelişme riskini anizometropinin 8.9 kat, hipermetropinin 6,2 kat, astigmatizmanın ise 2.4 kat artırdığı bulundu.

Ambliyopi tarama programlarında kullanılabilecek ideal eşik değerlerden oluşan rehberlerin yapılabilmesi için ülkemizin farklı bölgelerinde nüfus tabanlı daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

7.KAYNAKLAR

1. Simons K. Preschool vision screening: rationale, methodology and outcome. *Surv Ophthalmol.* 1996;41:3–30.
2. Glaser SR, Matazinski AM, Sclar DM, et al. A randomized trial of atropine vs patching for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol.* 2002;120:268–78.
3. Friedman DS, Repka MX, Katz J, et al. Prevalence of amblyopia and strabismus in white and African American children aged 6 through 71 months the Baltimore Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology.* 2009;116:2128-2134. 2121- 2122.
4. Carlton J, Kaltenthaler E. Amblyopia and quality of life: a systematic review. *Eye* 2011;25:403–13.
5. Denny M. Daniel J. Pediatric ophthalmology and strabismus. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology 2003;1:9-12.
6. Burian HM, Von Noorden GK: Binocular vision and ocular motility, the theory and management of strabismus. St-Louis: the C.V Mosby Company, 1974; 219-423.
7. Von Noorden GK, Crawford ML. The lateral geniculate nucleus in human strabismic amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1992;33(9): 2729-32.
8. Demirel S, Gündüz A, Duman BŞ, Fırat P, Bakır S, Yakıncı C. [Strabismus prevalence in Primary Schools' children in Malatya]. *İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2012;2:39-41.
9. He M, Huang W, Zheng Y, Huang L, Ellwein LB. Refractive error and visual impairment in school children in rural southern China. *Ophthalmology.* 2007;114:374-382.
10. Goh PP, Abquariyah Y, Pokharel GP, Ellwein LB. Refractive error and visual impairment in school-age children in Gombak District, Malaysia. *Ophthalmology.* 2005;112:678-685.

11. Lai YH, Hsu HT, Wang HZ, Chang SJ, Wu WC. The visual status of children ages 3 to 6 years in the vision screening program in Taiwan. *J AAPOS*. 2009;13:58-62.
12. Sapkota YD, Adhikari BN, Pokharel GP, Poudyal BK, Ellwein LB. The prevalence of visual impairment in school children of upper-middle socioeconomic status in Kathmandu. *Ophthalmic Epidemiol*. 2008;15:17-23.
13. Turacli, ME, Aktan SG, & Dürük K Ophthalmic screening of school children in Ankara. *European journal of ophthalmology* 1995; 5(3), 181-186.
14. Caca I, Cingu AK, Sahin A, Ari S, Dursun ME, Dag U, ... & Palanci, Y. Amblyopia and refractive errors among school-aged children with low socioeconomic status in southeastern Turkey. *Journal of pediatric ophthalmology and strabismus*, 2013; 50(1), 37-43.
15. Azizoglu S, Crewther SG, Şerefhan F, Barutçu A, Göker S, & Junghans BM. Evidence for the need for vision screening of school children in Turkey. *BMC ophthalmology*, 2017;17(1), 230.
16. Gursoy H, Basmak H, Yaz Y, & Colak E. Vision screening in children entering school: Eskisehir, Turkey. *Ophthalmic epidemiology*, 2013;20(4), 232-238.
17. Ergin A. Kırıkkale Merkezi İlkokul Birinci SınıflardaGöz Taraması Sonuçları. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, 2001;21(3), 166-172.
18. Laws D, Noonan CP. Binocular fixation pattern and visual acuity in children strabismic amblyopia. *Jour Pediatric Opthal*. 2000;1:24-28.
19. Fahle M: Naso-temporal asymmetry of binocular inhibition. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1987; 28: 1016-1017.
20. AŞ, S. and Ş. EC, Şaşılık ve Tedavisi. 2. baskı, ed. S. AŞ and Ş. EC. 2001, Ankara: Pelin Ofset ve Tipo Matbaacılık San. ve Tic.Ltd. Şti.
21. Von Noorden GK. Amblyopia. In: Lampert R.(Eds). *Binocular vision and ocular motility*. 6 th ed. St Louis: CV Mosby Company; 2002;246-97.

22. Flom ML, Bedell HE. Identifying amblyopia using associated conditions, acuity and nonacuity features. *Am J Optom Physiol Opt.* 1985;62:153-160.
23. Kanski JJ. Şaşılık: Ambliyopi. In: Kanski JJ, eds. *Klinik Oftalmoloji SistematiK Yaklaşım*. 7th ed. Guneş Tıp Kitabevleri Ltd Şti; 2011:746.
24. PEDIG. Treatment of strabismic amblyopia in children with refractive correction. *Am J Ophthalmol* 2007 June;143(6):1060-1063.
25. Ali Şefik Sanaç. Şaşılık ve Tedavisi. 2. Baskı. Ankara 2002; 75-121: 235-267.
26. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of prescribed patching regimens for treatment of severe amblyopia in children. *Ophthalmology*. 2003;110(11):2075-87.
27. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of patching regimens for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol* 2003; 121: 603-11.
28. Stewart CE, Moseley MJ, Treatment dose-response in amblyopia therapy: the Monitored Occlusion Treatment of Amblyopia Study (MOTAS). *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2004 ;45(9):3048-54.
29. Sanaç AŞ. Şaşılık ve Tedavisi. 2.Baskı. Ankara: 2002, 75-121,235-267.
30. Campbell FW, Hess RF, Watson PG, Banks R. Preliminary results of a physiologically based treatment of amblyopia. *Br J Ophthalmol*. 1978;62:748-755. doi:10.1136/bjo.62.11.748.
31. Von Noorden GK. *Binocular Vision and Ocular Motility*. USA: Mosby Company; 1990:132,473.
32. Durrie D, McMinn PS. Computer-based primary visual cortex training for treatment of low myopia and early presbyopia. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2007; 105: 132-8; discussion 138-40.

33. Özkan SB. Paralitik olmayan şaşılıklar ve tedavileri. Aydın P, Akova Y (Editörler). Temel Göz Hastalıkları'nda. Ankara: Güneş Kitapevi; 2010. s.755-85.
34. Richards W. Stereopsis and stereoblindness. Exp Brain Res 1970; 10:380-388.
35. Plusoptix GmbH, User Manuals, Erişim 16 Mart 2019 <https://plusoptix.com/support/download-area/vision-screener/s12c/short-user-manuals>
36. Welch Allyn Spot Vision Screener User Manual Erişim 17 Mart 2019 <https://www.welchallyn.com/en/products/categories/physical-exam/eye-exam/vision-screeners/spot-vision-screener/documents.html#usermanual>
37. Simons K. Preschool vision screening: rationale, methodology and outcome. Surv Ophthalmol. 1996;41:3–30.
38. Pascual M, Huang J, Maguire MG, Kulp MT, Quinn GE, Ciner E, ... & Vision in Preschoolers (VIP) Study Group. Risk factors for amblyopia in the vision in preschoolers study. Ophthalmology 2014;121(3), 622-629.
39. Multi-ethnic Pediatric Eye Disease Study Group. Prevalence of amblyopia and strabismus in African American and Hispanic children ages 6 to 72 months: the Multi-ethnic Pediatric Eye Disease Study. Ophthalmology, 2008;115(7), 1229-1236.
40. Dirani M, Zhou B, Hornbeak D, Chang BC, Gazzard G, Chia A, ... & Wong, T. Y. Prevalence and causes of decreased visual acuity in Singaporean Chinese preschoolers. British journal of ophthalmology, 2010; 94(12), 1561-1565.
41. Pai ASI, Rose KA, Leone JF, Sharbini S, Burlutsky G, Varma R, ... & Mitchell P. Amblyopia prevalence and risk factors in Australian preschool children. Ophthalmology 2012;119(1), 138-144.
42. Tarczy-Hornoch K, Varma R, Cotter SA, McKean-Cowdin R, Lin JH, Borchert MS, & Friedman DS Risk factors for decreased visual acuity in preschool children: the multi-ethnic pediatric eye disease and Baltimore pediatric eye disease studies. Ophthalmology 2011;118(11), 2262-2273.

43. Weakley Jr, D. R. The association between nonstrabismic anisometropia, amblyopia, and subnormal binocularity. *Ophthalmology*, 2001;108(1), 163-171.
44. Phillips CI. Strabismus, anisometropia, and amblyopia. *The British journal of ophthalmology*, 1959;43(8), 449.
45. Copps LA Vision in anisometropia. *American Journal of Ophthalmology*, 1944;27(6), 641-644.
46. Jampolsky A, Flom BC, Weymouth FW, Moses LE. Unequal corrected visual acuity as related to anisometropia. *Arch Ophthalmol* 1955;54:893–905.
47. Kutschke PJ, Scott WE, Keech RV. Anisometropic amblyopia. *Ophthalmology* 1991;98:258–63.
48. Sen DK. Anisometropic amblyopia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1980;17:180–4.
49. Kvarnstrom G, Jakobsson P, Lennerstrand G. Visual screening of Swedish children: an ophthalmological evaluation. *Acta Ophthalmol Scand* 2001;79:240–4.
50. Chia A, Dirani M, Chan YH, Gazzard G, Eong KGA., Selvaraj P., ... & Varma R. Prevalence of amblyopia and strabismus in young Singaporean Chinese children. *Investigative ophthalmology & visual science*, 2010;51(7), 3411-3417.
51. Williams C, Northstone K, Howard M, Harvey I, Harrad RA, & Sparrow JM. Prevalence and risk factors for common vision problems in children: data from the ALSPAC study. *British Journal of Ophthalmology* 2008;92(7), 959-964.
52. Fogel-Levin M, Doron R, Wygnanski-Jaffe T, Ancri O, & Zion IBA comparison of plusoptiX A12 measurements with cycloplegic refraction. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 2016;20(4), 310-314.
53. Ulusal görme tarama programı rehberi. <https://dosyaism.saglik.gov.tr/Eklenti/50704,ugtp-rehberi-17-08-2018pdf.pdf?0>. Accessed January 5, 2018.

8. EKLER

Ek 1: Etik Kurul Onayı



T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı

TOPLANTI TARİHİ : 19/12/2018

TOPLANTI NO : 2018/24

KARARLAR :

- 15-** Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanlığı'nın 2018-250-19/12 Protokol no'lu "Ambliyopi İçin Risk Faktörleri" konulu çalışmasının Etik Kurul İlkelerine uygun olduğuna,

Oy birliği ile karar verilmiştir.

A S L I G İ B İ D İ R

Prof. Dr. Cümür ÖZBAKİŞ DENGİZ
Zonguldak B.E.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

A handwritten signature in blue ink, written over the printed name of the chairman.