T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ÜMRANİYE SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

PEDİATRİK KATARAKTLARDA KLİNİK ÖZELLİKLER VE CERRAHİ SONUÇLARIN RETROSPEKTİF ANALİZİ

Dr. Tuba Fesihe Sayın

(Tıpta Uzmanlık Tezi)

İSTANBUL - 2026

T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ÜMRANİYE SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

PEDİATRİK KATARAKTLARDA KLİNİK ÖZELLİKLER VE CERRAHİ SONUÇLARIN RETROSPEKTİF ANALİZİ

Dr. Tuba Fesihe Sayın

Tez Danışmanları: Prof. Dr. Betül İlkay Sezgin Akçay
Uzm. Dr. Alev Koçkar

(Tıpta Uzmanlık Tezi)

İSTANBUL - 2026

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez sürecim boyunca engin bilgi birikimi ve tecrübeleriyle mesleki gelişimime değerli katkılar sunan, bizlere anne şefkatiyle yaklaşan, emekleri, fedakârlığı ve yol göstericiliğiyle üzerimde büyük emeği bulunan Prof. Dr.Betül İlkay Sezgin AKÇAY'a

Tez sürecimin her aşamasında bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, değerli önerileriyle çalışmama yön veren, sabrı, anlayışı ve desteğiyle her zaman yanımda olan, içten ilgisi ve güven veren yaklaşımıyla bana güç veren Dr. Alev KOÇKAR'a

Eğitimim boyunca tecrübeleriyle bana ışık tutan, zor anlarda destekleriyle yanımda olan değerli uzmanlarıma; asistanlığım boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, mesleki gelişimimde yol gösterici olan değerli kıdemlilerime birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum, dayanışma ve dostluklarıyla bu süreci daha anlamlı kılan asistan arkadaşlarıma; uyum içinde çalıştığımız ve emekleriyle sürece önemli katkı sağlayan klinik, servis ve ameliyathane personeline;

Hayatımın her döneminde sevgisi, sabrı, fedakârlığı ve koşulsuz desteğiyle yanımda olan, eğitim hayatım boyunca bana güç veren sabırla beni büyüten hayata karşı güçlü durmayı öğreten ve küçüklüğümden beri attığım her adımda beni destekleyen canım anneme; çocukluğumdan itibaren bana sunduğu imkânlar, emeği, özverisi, bana duyduğu güveni ve sarsılmaz desteğiyle her zaman arkamda duran, hayata karşı duruşumda bana örnek olan ve bana her zaman yol gösteren sevgili babama; hayatım boyunca yalnızca bir kardeş değil, aynı zamanda en yakın arkadaşım olarak her anımda, her koşulda yanımda olan; sevgisi, fedakârlığı, anlayışı ve desteğini daima hissettiren her zaman beni kendinden önce tutan, benim için en iyisini düşünen, yüreğinin güzelliği ve her zaman beni kendinden önce tutan, benim için en iyisini düşünen ve varlığıyla hayatımı daha anlamlı kılan sevgili ablama; her zaman yanımda olduklarını hissettiren, destekleri ve samimiyetleriyle bana güç veren sevgili abime, değerli eşine ve biricik yeğenim Ayşe Sare'ye en içten teşekkürlerimi sunarım. Varlıkları, sevgileri ve emekleri bugünlere ulaşmamda en büyük güç kaynağım olmuştur.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
KISALTMALAR v
TABLO LİSTESİ vi
ŞEKİLLER LİSTESİ viii
ÖZET ix
ABSTRACT xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. LENS 3
2.1.1. Lens Embriyolojisi 3
2.1 2. Lens Anatomisi 4
2.1.3. Lens Fizyolojisi ve Metabolizması 6
2.2. GÖRSEL GELİŞİM 8
2.2.1. Monooküler görsel gelişim 8
2.2.2. Binoküler görsel gelişim 8
2.2.3. Postnatal Dönemde Görsel Sistem Maturasyonu 9
2.3. AMBLİYOPİ 10
2.3.1. Ambliyopi nedir ve çeşitleri 10
2.3.2. Ambliyopi Tanısı 11
2.3.3. Ambliyopi tedavisi 12
2.4. KONJENİTAL KATARAKT 12
2.4.1. Konjenital Katarakt Epidemiyolojisi 12
2.4.2. Konjenital Katarakt Etyolojisi 13
2.4.2.1. Genetik Nedenler 13
2.4.2.2. Kromozomal Anomaliler ve Sendromlar 14
2.4.2.3. İntrauterin Enfeksiyonlar 15
2.4.2.4. Metabolik ve Endokrin Bozukluklar 16
2.4.2.5. Çevresel ve Teratojenik Faktörler 18
2.4.3. Konjenital Katarakt Sınıflaması 18
2.4.3.1. Anatomik Yerleşim Yerine Göre Sınıflama 19

2.4.3.2. Morfolojiye Göre Sınıflama 22
2.4.3.3. Yoğunluğına Göre Sınıflama 25
2.4.4. Konjenital Katarakt Tarama 26
2.4.4.1. Yenidoğan Döneminde Tarama 27
2.4.4.2. Riskli Bebeklerde Hedefe Yönelik Tarama 27
2.4.4.3. Bebeklik ve Erken Çocukluk Döneminde İzlem 28
2.4.4.4. Taramanın Görsel Prognoza Etkisi 28
2.4.5. Konjenital Katarakt Tanı ve Muayene 28
2.4.5.1. Yardımcı Tanı Yöntemleri 29
2.4.5.1.2. Keratometri 29
2.4.5.1.3. Ultrasonografi (A-scan ve B-scan) 29
2.4.5.1.4. Biyometrik Ölçümler ve İntraoküler Lens Gücü Hesaplaması 30
2.4.6. Konjenital Katarakt Klinik Bulgular ve Semptomlar 32
2.4.7. Konjenital Kataraktlarda Cerrahi Endikasyon ve Zamanlama 33
2.4.8. Konjenital Katarakt Cerrahi Teknik 34
2.4.8.1. İnsizyon 34
2.4.8.2. Anterior Kapsüloreksis 35
2.4.8.3. Hidrodiseksiyon ve Lens Materyalinin Uzaklaştırılması 35
2.4.8.4. Posterior Kapsüloreksis 36
2.4.8.5. Anterior Vitrektomi 36
2.4.8 6. İntraoküler Lens İmplantasyonu 36
2.4.8.6.1. Kapsül İçi İOL Yerleşimi 37
2.4.8.6.2. Sulcus Yerleşimli İOL 38
2.4.8.6.3. İOL Capture 38
2.4.9. Sekonder Göz İçi Lens İmplantasyonu 39
2.4.9.1. Afaki Bırakılması 39
2.4.9.2. Sekonder İOL Zamanlaması 39
2.4.10. Konjenital Katarakt Cerrahisi Komplikasyonlar 40
2.4.10.1. İntraoperatif Komplikasyonlar 40
2.4.10.2. Postoperatif Erken Dönem Komplikasyonlar 41
2.4.10.3. Postoperatif Geç Dönem Komplikasyonlar 41

2.4.11. Cerrahi Sonrası Görsel Rehabilistasyon 42
3. GEREÇ VE YÖNTEM 45
3.1. ÇALIŞMA TASARIMI VE HASTA SEÇİMİ 45
3 2. DAHİL EDİLME VE DIŞLANMA KRİTERLERİ 45
3.2.1. Dahil Edilme Kriterleri 45
3.2.2. Dışlanma Kriterleri 46
3.3. KLİNİK DEĞERLENDİRME PROTOKOLÜ 46
3.3.1. Görme Keskinliği Değerlendirmesi 46
3.3.2. Refraktif Değerlendirme 46
3.3.3. Keratometrik Ölçümler 46
3.3.4. Speküler Mikroskopi 47
3.3.5. Biyometrik Ölçümler 47
3.3.6. Göz İçi Basıncı 47
3.3.7. Fundus Muayenesi 47
3.4. UYGULANAN TESTLER VE ÖLÇÜM PROTOKOLÜ 47
3.5. CERRAHİ YÖNTEM 48
3.6. POSTOPERATİF TAKİP VE KOMPLİKASYONLAR 49
3.7. VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ 49
4. BULGULAR 51
5. TARTIŞMA 76
6. SONUÇ 96
7. KAYNAKÇA 98

KISALTMALAR

ACD : Anterior Chamber Depth (Ön kamara derinliği)
AL : Axial Length (Aksiyel uzunluk)
Ark. : Arkadaşları
ATP : Adenozin trifosfat
BCVA : Best Corrected Visual Acuity (En iyi düzeltilmiş görme keskinliği)
B-scan : B-mod ultrasonografi
CD : Endotel hücre yoğunluğu (Cell Density)
CMV : Cytomegalovirus
CRYAA, CRYAB, CRYBB : Kristalin protein genleri
D: Diyoptri
DNA : Deoksiribonükleik asit
EDGK : En iyi düzeltilmiş görme keskinliği
GİL : Göz içi lens
GJA3, GJA8 : Konneksin genleri
HEX : Hekzagonalite (Endotel hücre altıgenlik oranı)
HSV : Herpes Simpleks Virüsü
IATS : Infant Aphakia Treatment Study
IOL : İntraoküler lens
logMAR : Logarithm of the Minimum Angle of Resolution
MIP/AQP0 : Major Intrinsic Protein / Aquaporin 0
Na^+/K^+-ATPaz : Sodyum-potasyum adenozin trifosfataz pompası
NADPH : Nikotinamid adenin dinükleotid fosfat
PFV : Persistan fetal vaskülatür
RNA : Ribonükleik asit
SRK-II : Sanders-Retzlaff-Kraff formülü (2. nesil)
SRK/T : Sanders-Retzlaff-Kraff teorik formülü
TORCH : Toxoplasma, Rubella, Cytomegalovirus, Herpes simplex ve diğerleri

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Hastaların demografik ve klinik özelliklerinin dağılımı 51
Tablo 2: Hastaların operasyon öncesi göz bulgularının dağılımı 52
Tablo 3: Hastaların cerrahi özellikleri ve intraoküler lens uygulamalarının dağılımı 53
Tablo 4: Hastaların postoperatif erken ve geç dönem komplikasyonlarının dağılımı 54
Tablo 5: Hastaların postoperatif 1. ay oftalmolojik ölçümlerinin dağılımı 55
Tablo 6: Hastaların postoperatif 6. ay oftalmolojik ölçümlerinin dağılımı 56
Tablo 7: Hastaların preoperatif, postoperatif 1. ve 6. ay oftalmolojik ölçümlerinin karşılaştırılması.....57
Tablo 8: Hastaların yaş gruplarına göre demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması 58
Tablo 9: Hastaların yaş gruplarına göre operasyon öncesi göz bulgularının karşılaştırılması 59
Tablo 10: Hastaların yaş gruplarına göre cerrahi özellikleri ve intraoküler lens uygulamalarının karşılaştırılması.....60
Tablo 11: Hastaların yaş gruplarına göre postoperatif erken ve geç dönem komplikasyonlarının karşılaştırılması.....61
Tablo 12: Hastaların yaş gruplarına göre postoperatif 1. ay oftalmolojik ölçümlerinin karşılaştırılması.....62
Tablo 13: Hastaların yaş gruplarına göre postoperatif 6. ay oftalmolojik ölçümlerinin karşılaştırılması.....63
Tablo 14: Hastaların etkilenen gözlerine göre demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması 64
Tablo 15: Hastaların etkilenen gözlerine göre operasyon öncesi göz bulgularının karşılaştırılması 65
Tablo 16: Hastaların etkilenen gözlerine göre cerrahi özellikleri ve intraoküler lens uygulamalarının karşılaştırılması 66
Tablo 17: Hastaların etkilenen gözlerine göre postoperatif erken ve geç dönem komplikasyonlarının karşılaştırılması.....67

Tablo 18: Hastaların etkilenen gözlerine göre postoperatif 1. ay oftalmolojik ölçümlerinin karşılaştırılması.....68
Tablo 19: Hastaların etkilenen gözlerine göre postoperatif 6. ay oftalmolojik ölçümlerinin karşılaştırılması.....69
Tablo 20: Hastalarda İOL implantasyonuna göre demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması.....70
Tablo 21: Hastalarda İOL implantasyonuna göre operasyon öncesi göz bulgularının karşılaştırılması 71
Tablo 22: Hastalarda İOL implantasyonuna göre cerrahi özellikleri ve intraoküler lens uygulamalarının karşılaştırılması.....72
Tablo 23: Hastalarda İOL implantasyonuna göre postoperatif erken ve geç dönem komplikasyonlarının karşılaştırılması.....73
Tablo 24: Hastalarda İOL implantasyonuna göre postoperatif 1. ay oftalmolojik ölçümlerinin karşılaştırılması.....74
Tablo 25: Hastalarda İOL implantasyonuna göre postoperatif 6. ay oftalmolojik ölçümlerinin karşılaştırılması.....75

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Lens gelişiminin erken embriyolojik evreleri: lens plakodu, lens çukuru ve lens vezikülü oluşumu 3
Şekil 2: Galaktozemi olgularında görülen "oil-drop" tip katarakt; merkezde belirgin opasite ve çevrede nispeten daha açık lens alanı ile karakteristik görünüm 17
Şekil 3: Anterior polar kataraktın klinik görünümü; lensin ön kapsülünde sınırlı opasite izlenmektedir 19
Şekil 4: Anterior polar kataraktın slit lamba incelemesinde görünümü; ön kapsül yerleşimli opasitenin detaylı değerlendirilmesi 20
Şekil 5: Piramidal tip katarakt; ön kapsül yerleşimli ve koni şeklinde öne uzanan opasite ile karakterize lezyon....20
Şekil 6: Santral katarakt; lensin optik merkezinde yerleşmiş opasite ile karakterize görünüm....21
Şekil 7:. Kortikal tip katarakt; kortikal bölgede yer alan ve çoğu zaman spoke tarzında uzanan opasiteler ile karakterize görünüm....21
Şekil 8: Posterior katarakt; lensin arka kısmında yerleşmiş opasite ile izlenen görünüm 22
Şekil 9: Total/diffüz katarakt; lensin tümünü kapsayan homojen opasifikasyon görünümü 22
Şekil 10: Lameller (zonüler) katarakt; belirli bir lens tabakasını tutan, genellikle halka şeklinde opasite ile karakterize görünüm 23
Şekil 11: Sütural katarakt; lens sütürleri boyunca uzanan opasiteler ile tipik yapı ...24
Şekil 12: Blue dot katarakt; lens içerisinde dağınık yerleşimli, küçük ve mavimsi opasiteler ile karakterize görünüm 25
Şekil 13: Normal kırmızı refle görünümü 27
Şekil 14: Sol gözde kırmızı refle kaybı; anormal refle görünümü ile uyumlu bulgu....27
Şekil 15: Pediatrik katarakt cerrahisinde yaşa göre hedef postoperatif refraksiyon..31

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, pediatrik katarakt tanısı ile cerrahi tedavi uygulanan hastalarda demografik ve klinik özelliklerin değerlendirilmesi, cerrahi yöntemlerin ve intraoküler lens uygulamalarının incelenmesi ile postoperatif görsel sonuçlar ve komplikasyonların analiz edilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya, 2021–2024 yılları arasında Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği'nde pediatrik katarakt tanısı ile opere edilen 38 hastaya ait toplam 57 göz dahil edilmiştir. Hastaların demografik özellikleri, katarakt tipleri, eşlik eden sistemik hastalıklar, cerrahi teknikler ve intraoküler lens uygulamaları değerlendirilmiştir. Olgular ayrıca yaş gruplarına göre alt gruplara ayrılarak analiz edilmiştir. Tüm hastalarda preoperatif ile postoperatif 1. ay ve 6. ay oftalmolojik bulgular karşılaştırılmıştır. Değerlendirme kapsamında en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (BCVA), refraksiyon, göz içi basıncı, aksiyel uzunluk, ön kamara derinliği ve korneal parametreler incelenmiştir.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların %59,6'sına primer intraoküler lens implantasyonu uygulanırken, %19,3'ü afak bırakılmış, %21,1'ine ise izlem sürecinde sekonder intraoküler lens implantasyonu yapılmıştır. Hastaların %47,4'ünde ek hastalık saptanmış olup, en sık eşlik eden durum mikrosefali olarak belirlenmiştir. Bilateral olgularda sistemik hastalık varlığının unilateral olgulara göre daha yüksek olduğu izlenmiştir. Muayene ile cerrahi arasındaki sürenin tüm yaş gruplarında kısa olduğu ve ortalama sürenin bir aydan daha az olduğu saptanmıştır. Cerrahi sonrası erken dönemde görme keskinliğinde belirgin iyileşme sağlanmış ve bu iyileşmenin postoperatif 6. ayda stabil olarak devam ettiği görülmüştür. Yaş ile postoperatif görsel sonuçlar arasında anlamlı ilişki bulunmuş, ileri yaş gruplarında daha iyi görme keskinliği elde edilmiştir. Postoperatif refraksiyon değerlerinin hipermetropik yönde olduğu ve takip sürecinde miyopik kayma eğilimi gösterdiği saptanmıştır. Göz içi basıncı genel olarak stabil seyretmekle birlikte, erken dönemde gelişen basınç artışlarının medikal tedavi ile kontrol altına alınabildiği gözlenmiştir.

Küçük yaş grubunda antiglokomatöz tedavi gereksiniminin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Postoperatif komplikasyonların erken dönemde inflamasyon ile ilişkili olduğu, geç dönemde ise kapsüler opasifikasyon ve ambliyopinin daha ön planda olduğu görülmüştür.

Sonuç: Pediatrik katarakt cerrahisi sonrası görsel sonuçlar; hastanın yaşı, cerrahi zamanlama, eşlik eden sistemik hastalıklar ve uygulanan cerrahi teknik ile yakından ilişkilidir. Özellikle erken tanı ve cerrahiye hızlı yönlendirme, ambliyopi gelişiminin önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Erken yaş grubunda komplikasyon ve antiglokomatöz tedavi gereksiniminin daha yüksek olması, bu hastalarda daha dikkatli ve uzun süreli takip gerekliliğini ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, pediatrik katarakt yönetiminde yaşa ve bireysel özelliklere göre planlanan cerrahi yaklaşımın önemini desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Pediatrik katarakt, katarakt cerrahisi, intraoküler lens implantasyonu, görsel sonuçlar, ambliyopi, lensektomi.

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study was to evaluate the demographic and clinical characteristics of pediatric patients who underwent surgical treatment for cataract, to analyze the surgical techniques and intraocular lens implantation strategies, and to assess postoperative visual outcomes and complications.

Materials and Methods: This retrospective study included a total of 57 eyes of 38 patients who underwent surgery for pediatric cataract at the Ophthalmology Clinic of Ümraniye Training and Research Hospital between 2021 and 2024. Demographic characteristics, cataract types, associated systemic diseases, surgical techniques, and intraocular lens implantation methods were evaluated. Patients were also stratified into subgroups according to age. Preoperative and postoperative (1st and 6th month) ophthalmological findings were analyzed. Best corrected visual acuity (BCVA), refraction, intraocular pressure, axial length, anterior chamber depth, and corneal parameters were evaluated. Postoperative complications were classified as early and late.

Results: Primary intraocular lens implantation was performed in 59.6% of the eyes, while 19.3% were left aphakic and 21.1% underwent secondary intraocular lens implantation during follow-up. Systemic comorbidities were present in 47.4% of the patients, with microcephaly being the most common. The prevalence of systemic diseases was higher in bilateral cases compared to unilateral cases. The time interval between examination and surgery was short in all age groups, with a mean duration of less than one month. A significant improvement in visual acuity was observed in the early postoperative period, and this improvement remained stable at the 6th month. A significant association was found between age and postoperative visual outcomes, with better visual acuity in older age groups. Postoperative refraction showed a hyperopic shift with a tendency toward myopic shift over time. Although intraocular pressure remained generally stable, early postoperative increases were successfully managed with medical treatment. The need for antiglaucomatous therapy was higher in younger patients. Early postoperative complications were

mainly related to inflammation, whereas late complications were predominantly associated with capsular opacification and amblyopia.

Conclusion: Visual outcomes following pediatric cataract surgery are closely related to patient age, timing of surgery, associated systemic conditions, and the surgical technique used. Early diagnosis and prompt surgical intervention are critical for preventing amblyopia. The higher rate of complications and the need for antiglaucomatous treatment in younger patients highlight the importance of careful and long-term follow-up in this group. These findings support the importance of an individualized, age-based approach in the management of pediatric cataract.

Keywords: Pediatric cataract, cataract surgery, intraocular lens implantation, visual outcomes, amblyopia, lensectomy

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Katarakt, kristalin lensin yapısında bulunan proteinlerin organizasyonunun bozulması sonucunda lens saydamlığının azalması ve opasifikasyon gelişmesi ile karakterize bir durumdur. Çocukluk döneminde ortaya çıkan kataraktlar, görme fonksiyonunu etkileyerek erken yaşta görsel kayıplara yol açabilen önemli bir klinik sorundur. Özellikle görsel gelişimin erken dönemlerinde ortaya çıkan lens opasiteleri, uygun tedavi edilmediğinde kalıcı görsel fonksiyon kaybına neden olabilmektedir. Küresel ölçekte değerlendirildiğinde, pediatrik katarakt tedavi edilebilir görme kaybının önemli nedenleri arasında yer almaktadır. Bu hastalık, görme keskinliğinde azalmaya ek olarak görsel gelişimi olumsuz etkileyerek ambliyopi, şaşılık ve nistagmus gibi ikincil sorunların gelişmesine neden olabilmektedir. (1,2)

Pediatrik kataraktların görülme sıklığı coğrafi bölgeye göre değişkenlik göstermekle beraber global olarak 1-15/10. 000 çocuk arasında değişen prevelanslar bildirilmiştir. Ayrıca dünyada her yıl 20. 000 - 40. 000 yeni doğumsal katarakt vakası ortaya çıktığı tahmin edilmektedir. Ciddi görsel kayıplara ve ikincil komplikasyonlara neden olabilmesi nedeniyle, erken tanı ve tedaviye erişimin kısıtlı olduğu düşük ve orta gelirli ülkelerde pediatrik katarakt önemli bir sağlık problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. (3)

Pediatrik kataraktların etyolojisi oldukça heterojendir. Konjenital ve edinsel olmak üzere 2 ayrı alt gruplarda incelenecek olursa; konjenital kataraktlar doğuştan var olan veya doğumdan kısa bir süre sonrasında teşhis edilen lens opasiteleri olup genetik ve metabolik temellerle ilişkilendirilebilir. Ailesel kalıtım modelleri içinde en sık otozomal dominant kalıtım görülmekle beraber bilateral kataraktların yaklaşık ¾'ünü oluştururlar. Otozomal resesif ve X'e bağlı kalıtımlar da bildirilmiştir. Edinsel çocuk kataraktları ise yaşamın ilerleyen döneminde gelişen daha sıklıkla oküler travma,metabolik bozukluklar,inflamasyon ve ilaç etkileri gibi faktörlerle ilişkilendirilebilir. (4)

Pediatrik kataraktın tanı ve değerlendirilmesinde erken dönemde yapılan kapsamlı ve multidisipliner bir oftalmolojik inceleme büyük önem taşımaktadır. Tanının gecikmesi, görsel gelişimin kritik döneminde kalıcı görme kaybı ve sekonder komplikasyonların gelişme riskini artırabilmektedir. Klinik değerlendirmede ön

segment muayenesi temel basamaklardan biri olup, slit lamba biyomikroskopisi ile lens opasitesinin lokalizasyonu, yoğunluğu ve optik aks ile ilişkisi ayrıntılı şekilde değerlendirilmektedir. (5)

Pediatrik kataraktların yönetiminde temel yaklaşım cerrahi müdahaledir. Cerrahi karar hastanın yaşı, kataraktın görmeyle ilişkili şiddeti ve kataraktın tipi, unilateral/bilateral olması, eşlik eden oküler patolojilere göre olmaktadır. Göz içi lens (GİL) implantasyonu çocuğun yaşı, eşlik eden oküler patolojiler ve cerrahın deneyimine bağlı olarak primer veya sekonder şekilde uygulanabilir. Bununla birlikte cerrahi başarının yalnızca lens ektraksiyonu ile değil; uygun refraktif düzeltme,ambliyopinin tedavisi ve uzun dönemde takibe bağlı multidisipliner rehabilitasyon sürecine bağlı olduğu unutulmamalıdır. (6,7)

Bu tezin amacı pediatrik kataraktların klinik özelliklerini ve cerrahi sonuçlarını çok boyutlu olarak ortaya koymak cerrahi planlamayı ve görsel prognozu etkileyen faktörleri irdelemek ve bu sayede cerrahi zamanlama ve tedavi yaklaşımları belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

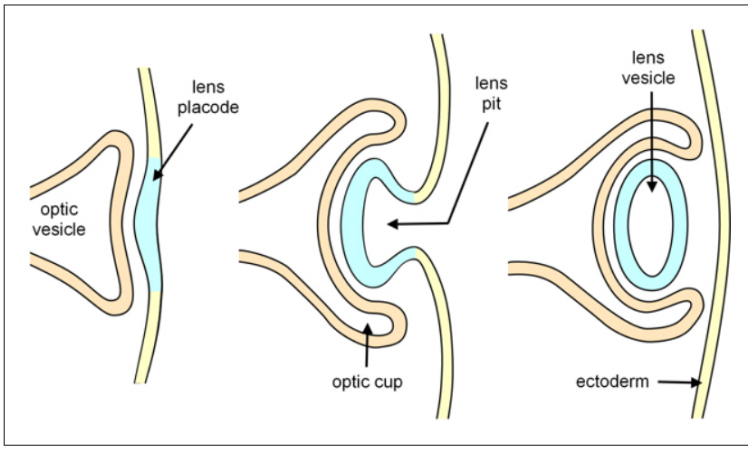
2.1. LENS

2.1.1. Lens Embriyolojisi

Lens embriyolojik olarak yüzey ektoderminden köken alan ve göze gelen ışığı kırarak retina üzerine odaklanmasını sağlayan inervasyonu olmayan temel optik yapılardan biridir. Gözün embriyolojik gelişimi sırasında retina, optik sinir ve lens gibi optik yapılar birbirleriyle karşılıklı etkileşim içinde gelişerek şekillenir. Lensin gelişimi özellikle optik vezikül ile yüzey ektodermi arasında gerçekleşen indüktif etkileşimler sonucunda başlar. (8)

İnsan embriyosunda lens gelişiminin başlangıcı yaklaşık olarak dördüncü haftada olur. Ön beyinden lateral yönde uzanan optik veziküller yüzey ektodermine yaklaşarak bu bölgede hücresel kalınlaşmaya yol açar ve bu kalınlaşma sonucunda lens plakodu olarak adlandırılan yapı oluşur. Lens plakodu artmış hücresel proliferasyon ile karakterizedir ve lensin yüzey ektoderminden farklılaşmaya başladığı ilk morfolojik aşamayı temsil eder. (8,10)

Takiben lens plakodu içe doğru invajinasyon göstererek lens çukuru olarak adlandırılan yapıyı oluşturur. Lens çukurunun giderek derinleşmesiyle birlikte yüzey ektodermi ile olan bağlantı giderek zayıflar ve sonunda tamamen koparak gestasyonun yaklaşık 33. gününde lens vezikülü meydana gelir. (8,11)



Şekil 1: Lens gelişiminin erken embriyolojik evreleri: lens plakodu, lens çukuru ve lens vezikülü oluşumu (8)

Lens vezikülü oluştuktan sonra vezikülün anterior ve posterior duvarlarında yer alan hücrelerde belirgin bir farklılaşma süreci başlar. Vezikülün posterior duvarındaki hücreler uzayarak primer lens liflerine dönüşürken, anterior duvarı oluşturan hücreler küboidal morfolojilerini koruyarak lens epitelini meydana getirir. (11,12,13)

Lens epitel hücreleri özellikle preekvatoryal bölgede mitotik aktivite gösterir ve diferansiyasyon ile sekonder lens liflerini oluşturur. Primer lens lifleri uzayarak lens vezikülünün iç boşluğunu doldurur ve embriyonik nükleusu meydana getirir. Sekonder lens lifleri ise primer liflerin etrafına konsantrik tabakalar halinde yerleşir ve lensin kortikal bölgelerini oluşturur. (12,13)

Primer lens lifleri yalnızca embriyolojik dönemde oluşurken, sekonder lens lifleri embriyolojik gelişim sürecinin ardından doğumdan sonra ve yaşam boyunca da oluşmaya devam etmektedir. Bu özellik lensin yaşam boyu mitotik aktiviteye sahip olmasını sağlayan temel nedenlerinden biridir. (12,13)

Sekonder lens lifleri gelişimini sürdürdükçe anterior kutup bölgesinde düz Y biçiminde, posterior kutup bölgesinde ise ters Y biçiminde sütür yapıları oluşmaktadır. Bu karakteristik Y paterni, lens liflerinin ön ve arka uzantılarının uzunluklarının birbirinden farklı olmasına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. (13,14)

2.1.2. Lens Anatomisi

Kristalin lens, iris ile vitreus arasında konumlanan, şekli bikonveks olan, elastik ve saydam özellikte damar içermeyen inervasyonu olmayan bir yapı olup gözün optik sisteminde önemli rol oynayan temel elemanlardan biridir. Siliyer cisimden kaynaklanan zonüler lifler aracılığıyla yerinde askıda tutulmaktadır. Lens, doğumdan itibaren erişkin döneme kadar büyümesini sürdüren ve çapı ile kalınlığı yaşla birlikte değişiklik gösteren dinamik bir optik yapı olarak tanımlanmaktadır. (9,15,16)

Doğum sırasında lensin ekvatoryal çapı ortalama olarak 6–6,5 mm, ön-arka kalınlığı ise yaklaşık 3,5–4,0 mm düzeyindedir. Yaklaşık 65 mg olan lens ağırlığı, yaş ilerledikçe kademeli olarak artış göstermektedir. Bu dönemde lens kırma gücü oldukça yüksek olup, ortalama 30–35 diyoptri civarında ölçülmektedir. (15,16)

Lens, sekonder liflerin eklenmesiyle hayat boyu devam eden bir büyüme sürecine sahiptir. Bu büyüme sırasında lensin ekvatoryal çapı artarken ön ve arka

kalınlığında göreceli bir azalma meydana gelir ve lens daha yassı bir hale gelir. Erişkin bireyde lensin ortalama çapı 9–10 mm, kalınlığı ise yaklaşık 4–5 mm'ye ulaşmaktadır. Yaşla birlikte lensin kırma gücü giderek azalmakla beraber erişkin dönemde yaklaşık 18–20 diyoptri düzeyindedir. (9,16,17)

Lens dokusu vasküler yapıdan yoksun olup, metabolik gereksinimlerini çevresindeki aköz hümörden difüzyon yoluyla temin etmektedir. Bu yapısal özellik, ışığın saçılmadan iletilmesini sağlayarak lens saydamlığının korunmasında belirleyici rol oynamaktadır. (15,16)

Biyomikroskopik incelemede lens yapısal olarak farklı zonlardan oluşan bir yapı olarak izlenir. Bu zonlar sırasıyla ön kapsül, subkapsüler saydam zon, korteks, adult nükleus, infantil nükleus, fetal nükleus ve arka kapsül şeklinde tanımlanmaktadır. Lens kapsülü, lensi çevreleyen en dış tabakayı oluşturur ve vücuttaki en kalın bazal membranlardan biri olarak tanımlanır. Yapısal olarak tip IV kollajen, laminin ve heparan sülfat içeren proteoglikanlardan zengin bir matrikse sahiptir. (16,17)

Metabolik açıdan yüksek aktivite gösteren lens epitel hücreleri, enerji ihtiyaçlarını karşılayabilecek kapasitededir. Bu hücrelerde DNA, RNA, protein ve lipid sentezi aktif olarak gerçekleşir. Lens kapsülü ise anatomik ve fonksiyonel özelliklerine göre anterior ve posterior kapsül şeklinde iki kısımda incelenir. (16,17)

Anterior kapsül, lensin ön yüzünü örten kapsüler yapı olup aköz hümör ile lens korteksi arasında anatomik bir geçiş bölgesi oluşturmaktadır. Bu kapsülün hemen altında tek sıra halinde dizilmiş küboidal hücrelerden oluşan lens epiteli bulunmaktadır. Lens epiteli lens metabolizmasının düzenlenmesinde, protein sentezinde ve yeni lens liflerinin oluşumunda önemli görevler üstlenmektedir. Ayrıca zonüler liflerin önemli bir bölümünün anterior kapsüle tutunması nedeniyle, siliyer cisim ile lens arasındaki mekanik bağlantının sağlanmasında da temel yapılardan biri olarak kabul edilmektedir. (18)

Posterior kapsül, lensin arka yüzünü örten kapsüler bölüm olup lens korteksi ile vitreus arasında anatomik bir sınır oluşturmaktadır. Anterior kapsül, posterior kapsüle göre daha kalın bir yapıya sahiptir. Doğumda anterior kapsül kalınlığı yaklaşık 8 µm iken, erişkin dönemde bu kalınlık 14 µm'a kadar artabilmektedir.

Buna karşılık posterior kapsül ise yaşam boyu yaklaşık 4 µm kalınlığını korur ve kapsülün en ince segmenti olarak kabul edilir. (16)

Anterior kapsülün elastik özellikleri sayesinde akomodasyon sırasında lensin kırıcılığını arttırmasına ve diyoptri gücünü arttırmasına olanak sağlamaktadır. Posterior kapsül ise daha ince yapıda olması nedeniyle cerrahi işlemler sırasında daha hassas bir yapı olarak kabul edilir ve arka kapsül opasifikasyonu gibi klinik durumlarla ilişkilendirilmektedir. (15,18)

2.1.3. Lens Fizyolojisi ve Metabolizması

Lens fizyolojisi optik saydamlığın devamlılığının sağlanması, metabolik homeostazın korunması ve yaşla ortaya çıkan yapısal değişimlerin dengelenmesi üzerine kuruludur. Lens kütlesinin yaklaşık üçte ikisini su oluştururken, proteinler toplam ağırlığın yaklaşık %33'ünü meydana getirir. Geri kalan küçük kısmı ise aminoasitler, lipidler, karbonhidratlar, elektrolitler ve çeşitli peptidlerden oluşmaktadır. (15,17,19)

Lens, vasküler yapıdan yoksun olması nedeniyle oksijen, glukoz ve elektrolit gibi metabolik gereksinimlerini büyük ölçüde aköz hümörden difüzyon yoluyla karşılamaktadır. Lens hücrelerinin başlıca enerji substratı glukoz olup, glukoz metabolizmasının yaklaşık %80–90'ı anaerobik glikoliz yolu üzerinden yürütülmektedir. Bu metabolik özellik, lensin düşük oksijenli göz içi ortamına uyum sağlamasına olanak tanır. Glikoliz yoluyla üretilen ATP, lens hücrelerinde iyon homeostazının sürdürülmesi, protein sentezinin gerçekleştirilmesi ve hücresel bütünlüğün korunması açısından temel bir enerji kaynağıdır. Buna ek olarak, pentoz fosfat yolu NADPH üretimi sağlayarak hücresel antioksidan savunma mekanizmalarına katkıda bulunur. (16,19,20)

Lens dokusu, yüksek metabolik aktivitesi nedeniyle sürekli olarak oksidatif stres etkisine maruz kalmaktadır ve bu nedenle etkin bir antioksidan savunma sistemine sahiptir. Bu sistem içerisinde glutatyon merkezi bir rol oynamaktadır ve reaktif oksijen türlerinin etkisiz hale getirilmesinde görev almaktadır. Ancak yaş ilerledikçe lens dokusundaki glutatyon düzeylerinde azalma gözlenmekte, bu da kristalin proteinlerin oksidatif hasara karşı savunmasız kalmasına ve protein agregasyonunun artmasına neden olmaktadır. Bu değişiklikler özellikle nükleer

katarakt gelişiminde temel patofizyolojik mekanizmalardan biri olarak kabul edilmektedir. (17,19,20)

Lens fizyolojisinde iyon ve su homeostazının korunması büyük önem taşımaktadır. Erişkin insan lensinin yaklaşık %66'sını su oluşturmaktadır ve bu suyun önemli bir bölümü kortikal bölgede yer alırken nükleusa doğru ilerledikçe su içeriği giderek azalmaktadır. Normal fizyolojik koşullarda lens düşük sodyum ve yüksek potasyum konsantrasyonuna sahip bir iç ortam barındırır ve bu iyonik gradyan lens liflerinin düzenli organizasyonunun ve relatif dehidratasyonunun sürdürülmesine katkı sağlar. (16,17,19)

Bu iyonik dengenin devamlılığında Na^+/K^+-ATPaz pompa sistemi temel rol oynamaktadır. Bu pompa özellikle anterior lens epitelinde yoğun olarak bulunan ATP bağımlı bir membran enzimidir. Elektrokimyasal gradyanı korumak amacıyla hücre dışına üç sodyum iyonu taşırken hücre içine iki potasyum iyonunun girişini sağlar. Bu aktif transport mekanizması lens içine pasif difüzyonla giren sodyumun uzaklaştırılmasını ve potasyumdan zengin hücre içi ortamın korunmasını mümkün kılar. (16,17,19)

Na^+/K^+-ATPaz pompa sistemi su dengesinin dolaylı düzenlenmesinde de önemli rol oynamaktadır. Çünkü sodyum iyonlarının hücre içinde birikmesi osmotik basıncı artırarak hücre içine su girişine neden olabilmektedir. Pompa fonksiyonunun bozulması durumunda hücre içi Na^+ konsantrasyonunda artış meydana gelir ve bunun sonucunda hücre içine su akışı artar. Bu durum lens liflerinde hidropik şişmeye, hücresel organizasyonun bozulmasına ve ışık saçılımında artışa yol açmaktadır. Ortaya çıkan bu değişiklikler özellikle kortikal katarakt gelişiminin temel patofizyolojik mekanizmalarından biri olarak kabul edilmektedir. (16,17,19,66)

Pediatrik lens dokusunda Na^+/K^+-ATPaz aktivitesi erişkin lens ile karşılaştırıldığında daha yüksektir. Bu durum çocukluk döneminde lensin daha yüksek metabolik aktiviteye sahip olduğunu ve iyon homeostazının korunmasına olan ihtiyacın arttığını göstermektedir. Bununla birlikte genetik bozukluklar, metabolik hastalıklar veya oksidatif stres gibi durumlar bu pompa sisteminin fonksiyonunu bozarak konjenital ve infantil katarakt gelişimine katkıda bulunabilmektedir. (16,17,19)

2.2. GÖRSEL GELİŞİM

Görsel gelişim intrauterin dönemde başlayan ve doğum sonrasında özellikle yaşamın ilk yıllarında hızla olgunlaşan bir süreçtir. Yenidoğan döneminde retina anatomik olarak mevcut olmakla birlikte, fovea henüz tam gelişimini tamamlamamıştır; foveal çukurlaşma ile koni hücrelerinin yoğunlaşması postnatal dönemde ilerleyerek gelişimini sürdürmektedir. (21)

Doğum sırasında görme keskinliği yaklaşık 20/400–20/800 düzeylerinde olup ilk altı ay içerisinde hızlı bir artış göstermektedir ve yaklaşık 1 yaş civarında 20/50–20/30 seviyelerine ulaşmaktadır. Görme keskinliğinde gözlenen bu gelişim, foveanın olgunlaşması, görsel yolların miyelinizasyonu ve kortikal plastisite süreçleri ile ilişkilendirilmektedir. Kritik dönem kavramı ise, görsel korteksin çevresel uyaranlara en yüksek duyarlılığı gösterdiği gelişimsel süreci ifade eder ve bu dönem özellikle yaşamın ilk 7–8 yılı içerisinde belirgin olarak kabul edilmektedir. (21,22)

2.2.1. Monooküler görsel gelişim

Monoküler gelişim, her bir gözün retina yapıları ve kortikal projeksiyonlarının ayrı ayrı fonksiyonel olarak olgunlaşması sürecini ifade etmektedir. Foveal gelişim doğum sonrasında devam ederek yaklaşık 3–4 yaşına kadar sürmekte ve koni hücrelerinin santral bölgede yoğunlaşmasıyla birlikte görme keskinliğinde artış meydana gelmektedir. Optik sinir liflerinin miyelinizasyonu ise postnatal dönemin ilk iki yılı içerisinde belirgin şekilde hızlanmakta ve sinir iletim hızının artmasına katkıda bulunmaktadır. Görsel kortekste yer alan oküler dominans kolonları, iki gözden gelen uyarıların karşılıklı etkileşimi ve rekabeti sonucunda organize olmaktadır; bir gözden gelen görsel uyarının azalması ise kortikal düzeyde aynı gözde baskılanmaya yol açabilmektedir. (21,67)

2.2.2. Binoküler görsel gelişim

Binoküler görme, her iki gözden elde edilen retinal görüntülerin serebral kortekste bir araya getirilerek füzyon ve stereopsis oluşturacak şekilde bütünleştirilmesi sürecidir. Bu sistemin nörofizyolojik temeli, primer görme korteksinde bulunan binoküler nöronların koordineli aktivitesine dayanmaktadır. Ancak bu nöronlar doğum sırasında fonksiyonel olarak tam olgunlaşmış değildir ve

yaşamın ilk aylarında her iki gözden eş zamanlı ve düzgün hizalanmış görsel uyarıya ihtiyaç duyarlar. Füzyon refleksleri genellikle 2–3. aylarda gelişmeye başlarken, stereopsis çoğunlukla 3–5. aylar arasında ortaya çıkmaktadır. Stereopsis gelişiminin sağlanabilmesi için, her iki gözde net ve senkronize retinal görüntü oluşması gerekmektedir.

Binoküler sistemin yapısal ve fonksiyonel olgunlaşması uzun bir süreç olup, kortikal plastisitenin azalmasına paralel olarak yaklaşık 7–9 yaş civarında tamamlanmaktadır. Bu nedenle erken çocukluk döneminde ortaya çıkan görsel deprivasyon durumları binoküler gelişim üzerinde kalıcı etkiler bırakabilmektedir. (22,23,67)

2.2.3. Postnatal Dönemde Görsel Sistem Maturasyonu

Yaşamın ilk aylarında görsel sistem henüz tam olgunlaşmamıştır. Yenidoğan döneminde görme keskinliği düşüktür. Bu dönemde görsel yanıtlar daha çok ışığa yönelim ve kısa süreli, kaba nitelikte fiksasyonla sınırlıdır. Kortikal düzeyde binoküler entegrasyon henüz gelişmemiştir.

İkinci aydan itibaren fiksasyon süresi belirgin şekilde uzamakta ve hedef takibi daha belirgin hale gelmektedir. Üçüncü aya yaklaşıldığında duyusal füzyon mekanizmalarının ortaya çıktığı ve her iki gözden gelen görüntülerin kortikal düzeyde bütünleştirilmeye başladığı bildirilmektedir. Bu gelişim döneminde tek taraflı görsel aks opasiteleri veya retinal görüntü kalitesini bozan durumlar, hızla ilerleyen kortikal plastisite nedeniyle ağır ambliyopi gelişimine yol açabilmektedir.

Üçüncü ile beşinci aylar arasında stereopsis gelişiminin ilk bulguları ortaya çıkar. Altıncı ay civarında görme keskinliği belirgin şekilde artarak yaklaşık 20/100 düzeyine ulaşır. Füzyon mekanizmaları güçlenmiş olmakla birlikte, görsel sistem halen plastisite göstermektedir ve deprivasyona duyarlılık devam etmektedir.

Bir yaşına gelindiğinde görme keskinliği 20/50–20/30 seviyelerine yaklaşmakta ve fonksiyonel binoküler görme sağlanmaktadır Bununla birlikte kortikal organizasyon süreci tamamlanmış değildir.

İki ile altı yaş arasında foveal maturasyon sürmekte; koni hücrelerinin merkezileşmesi ve retinal organizasyonun ilerlemesi ile görme keskinliği erişkin

düzeye yaklaşmaktadır. Stereopsis kalitesi artmakla birlikte, bu yaş aralığında ambliyopi tedavisine yanıt giderek azalmaktadır.

Yedi ile dokuz yaşlar arasında kortikal plastisite belirgin biçimde azalır ve görsel sistemin kritik dönemi büyük ölçüde sona erer. Bu dönem sonrasında ortaya çıkan görsel deprivasyon durumları genellikle erken çocukluk dönemindeki kadar ağır ve kalıcı ambliyopi ile sonuçlanmamaktadır. (21,67)

2.3. AMBLİYOPİ

2.3.1. Ambliyopi nedir ve çeşitleri

Ambliyopi, yapısal olarak normal ya da minimal patoloji içeren bir gözde, erken çocukluk döneminde oluşan anormal görsel deneyim sonucu en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin yaşa göre beklenen düzeyin altında kalması ile karakterize nörogelişimsel bir görme bozukluğudur. Görme azalmasının temelinde optik medya opasiteleri değil, görsel kortekste binoküler nöronal bağlantıların anormal gelişimi yer alır. Kritik görsel gelişim dönemi içerisinde ortaya çıkan görsel deprivasyon kalıcı kortikal baskılanmaya yol açabilmektedir. (15)

Ambliyopi, klinikte organik bir nedene bağlanamayan görme keskinliği düşüklüğü ile tanımlanır ve bu azalma optimal refraktif düzeltmeye rağmen devam eder. Olguların önemli bir kısmında kontrast duyarlılıkta bozulma ve binoküler derinlik algısında kayıp izlenir. (15,25)

Ambliyopi etiyolojisine göre başlıca dört grupta incelenmektedir:

1. Şaşılık Ambliyopisi

Şaşılık ambliyopisi, en sık karşılaşılan ambliyopi formu olup çoğunlukla tek taraflı ezotropya ile birliktelik gösterir. Bu durumun, nazal retinanın temporal retinaya kıyasla fonksiyonel olarak daha zayıf olmasıyla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Anormal retinal korespondansın gelişmesi ile birlikte görsel korteks düzeyinde supresyon ortaya çıkar ve ambliyop gözden gelen uyarılar binoküler görmeye etkin şekilde katılamaz. (25,26)

2. Refraktif Ambliyopi

Yüksek dereceli kırma kusurları veya iki göz arasında belirgin refraktif fark bulunması (anizometropi) sonucunda gelişmektedir. Özellikle 4,5–5 diyoptrinin üzerindeki hipermetropi ve 5 diyoptriden yüksek miyopi, ambliyopi gelişimi açısından önemli risk faktörleri arasında kabul edilmektedir. Bu tip ambliyopide retinal görüntüde oluşan bulanıklık, görsel korteksin normal gelişimini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. (25,26)

3. Deprivasyon Ambliyopisi

Konjenital katarakt, pitozis veya kornea opasiteleri gibi optik aksın kapanmasına yol açan herhangi bir durum sonucunda gelişir En ağır seyir gösteren ambliyopi tipi olarak kabul edilir ve erken dönemde cerrahi müdahale yapılmadığı takdirde kalıcı ve geri dönüşümsüz görme kaybı ile sonuçlanabilmektedir. (25,26)

2.3.2. Ambliyopi Tanısı

Ambliyopi tanısı klinikte konulan bir tanıdır ve genellikle gözde açıklanabilir bir hastalık olmadan görme keskinliğinin düşük olması ile anlaşılır. Ancak sadece görme keskinliği ölçmek tanı koymak için yeterli olmaz. Hastanın kırma kusurunun belirlenmesi, iki gözün birlikte çalışma durumu ve altta başka bir hastalık olup olmadığının değerlendirilmesi gerekir. Bu yüzden ambliyopi tanısı tek bir ölçüme değil, birkaç basamağın birlikte değerlendirilmesine dayanır.

Ambliyopi tanısı büyük ölçüde yaşa uygun görme keskinliği ölçümüne dayanır. Genellikle iki göz arasında 2 sıra ve üzeri fark klinik açıdan önemlidir. Bununla birlikte bazı hastalarda her iki gözde de yaşa göre düşük görme düzeyi görülebilir.

Tanıda sikloplejik refraksiyon yapılması, özellikle gizli hipermetropi ve anizometropinin ortaya konması açısından gereklidir. Refraksiyon sonrasında yapılan örtme testleri ile gözler arası hizalanma değerlendirilir. Sürekli deviasyon varlığında binoküler görme bozulabilir ve zamanla ambliyopi gelişebilir.

Stereopsis testleri ve Worth dört nokta testi, binoküler görmenin değerlendirilmesinde kullanılan temel yöntemlerdir. Bu testler birlikte

değerlendirildiğinde, ambliyopinin görsel sistem üzerindeki etkisi daha net ortaya konabilir. (15,25,26,27)

2.3.3. Ambliyopi tedavisi

Ambliyopi tedavisinin temel amacı, anormal görsel deneyime bağlı gelişen kortikal baskılanmayı azaltarak ambliyop gözün görsel sisteme katkısını artırmaktır. Tedavi başarısı; etiyoloji, başlangıç yaşı, ambliyopinin derecesi ve tedaviye uyum gibi faktörlere bağlıdır.

İlk aşamada tam optik düzeltme yapılmalıdır. Özellikle anizometropik ve bilateral refraktif ambliyopide gözlük tedavisi önemli katkı sağlayabilir. Deprivasyon ambliyopisinde ise görsel aksı engelleyen patolojinin erken dönemde giderilmesi kritik öneme sahiptir.

Oklüzyon tedavisi, sağlam gözün belirli sürelerle kapatılması esasına dayanır ve en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Kapama süresi ambliyopinin şiddetine göre ayarlanır ve genellikle orta derecede ambliyopide daha kısa sürelerin de etkili olabildiği gösterilmiştir. Tedavi sürecinde yakın görme aktiviteleri önerilir ve düzenli takip ile ters ambliyopi riski göz önünde bulundurulmalıdır. (15,25,27,28)

2.4. KONJENİTAL KATARAKT

2.4.1. Konjenital Katarakt Epidemiyolojisi

Konjenital katarakt, doğumda mevcut olabilen ya da hayatın ilk aylarında gelişen lens opasiteleridir. Çocukluk çağı körlüğünün önemli ve tedavi edilebilir nedenlerinden biri olup, erken tanı ve müdahale ile görsel kayıpların büyük ölçüde önüne geçilebilir.

İnfantil katarakt, doğumda fark edilmeyip yaşamın ilk yılı içinde klinik olarak ortaya çıkan lens opasitelerini ifade eder. Buna karşılık gelişimsel katarakt, daha ileri çocukluk döneminde giderek belirginleşen ve genellikle başlangıçta sınırlı opasiteler şeklinde görülen bir tabloyu tanımlar. (45)

Prevalans

Konjenital ve infantil kataraktın prevalansı, çalışmaların tasarımına, kullanılan tarama yöntemlerine ve incelenen yaş grubuna bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Gelişmiş ülkelerde gerçekleştirilen popülasyon temelli araştırmalarda, 0–15 yaş aralığındaki çocuklarda katarakt prevalansının yaklaşık 3–6/10. 000 olduğu bildirilmektedir. Yenidoğan kohortlarına dayanan çalışmalarda ise, doğum prevalansı genellikle 10. 000 canlı doğumda 1–6 olgu arasında rapor edilmektedir. Sistematik yenidoğan tarama programlarının uygulandığı toplumlarda, erken tanı oranlarının artmasına bağlı olarak bildirilen prevalans değerlerinin daha yüksek olabildiği de belirtilmektedir.

Düşük ve orta gelirli ülkelerde ise hem enfeksiyöz nedenlerin daha sık görülmesi hem de genetik danışmanlık ve prenatal bakım hizmetlerinin sınırlı olması nedeniyle insidansın daha yüksek olduğu bildirilmiştir. (29,30,45)

2.4.2. Konjenital Katarakt Etyolojisi

Konjenital kataraktın etiyolojisi multifaktöriyel özellik göstermekte olup genetik mutasyonlar, kromozomal ve sendromik anomaliler, intrauterin enfeksiyonlar, metabolik hastalıklar ve çevresel teratojenik faktörler başlıca nedenler arasında yer almaktadır. Bilateral olgularda genetik etiyoloji daha belirgin olup, moleküler genetik testlerin kullanımı tanı sürecinin doğruluğunu ve etkinliğini önemli ölçüde artırmaktadır. Buna karşılık unilateral veya sistemik bulguların eşlik ettiği olgularda, sistemik hastalıklar ve çevresel etkenlerin rolü daha fazla olabilmektedir.

2.4.2.1. Genetik Nedenler

Konjenital katarakt etiyolojisinde en sık saptanan neden genetik bozukluklardır ve özellikle bilateral olgularda genetik köken belirgin biçimde ön planda yer almaktadır. En yaygın kalıtım paterni otozomal dominant geçiştir ve bu form özellikle ailevi ve bilateral olgularda daha sık izlenmektedir. Otozomal dominant olgularda tek bir mutant allelin varlığı, hastalığa ait fenotipin ortaya çıkması için yeterli olmaktadır ve çoğu zaman kristalin proteinlerini, konneksinleri

veya lens gelişimini düzenleyen transkripsiyon faktörlerini kodlayan genlerdeki mutasyonlarla ilişkilendirilmektedir. (31)

Otozomal resesif konjenital kataraktlar, hastalığın ortaya çıkabilmesi için her iki allelde de patojenik varyant bulunmasını gerektiren bir kalıtım modeline bağlı olarak gelişmektedir ve özellikle akraba evliliklerinin yaygın olduğu toplumlarda daha yüksek sıklıkta bildirilmektedir. Bu gruptaki genetik bozukluklar çoğunlukla metabolik yolaklar, hücresel stres yanıtı, otofaji mekanizmaları ve hücresel kalite kontrol süreçlerinde görev alan proteinleri etkileyen mutasyonlarla ilişkilidir.

X'e bağlı kalıtım paterni ise daha nadir görülmekte olup, çoğu zaman sendromik tabloların bir bileşeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu olgularda erkek hastalarda klinik fenotip genellikle daha ağır seyretmekte, buna karşılık heterozigot kadın taşıyıcılarda bulgular daha hafif düzeyde veya subklinik şekilde izlenebilmektedir. (32)

Moleküler genetik çalışmalarla tanımlanan genlerin büyük bölümü, lens dokusunun yapısal bütünlüğünü ve fonksiyonel dengesini sağlayan proteinleri kodlamaktadır. Kristalin ailesine ait genler *(CRYAA, CRYAB, CRYBB ve diğerleri)*, gap junction yapılarının bileşenleri olan konneksin genleri *(GJA3, GJA8)*, su kanal proteini MIP/AQP0 ve lens gelişimini düzenleyen çeşitli transkripsiyonel düzenleyici genler, konjenital katarakt ile en sık ilişkilendirilen gen grupları arasında yer almaktadır. Bu genlerde ortaya çıkan mutasyonlar proteinlerin yanlış katlanmasına ve agregasyonuna, hücreler arası iletişimin bozulmasına ve iyon ile su dengesinin kaybına yol açabilmektedir. Bu süreçlerin sonucunda lens liflerinin yapısal organizasyonu ve biyokimyasal homeostazı bozulmakta, ışığın lens içinden düzenli biçimde iletimi engellenmekte ve sonuçta lens opasitesi gelişmektedir. (31,32,33)

2.4.2.2. Kromozomal Anomaliler ve Sendromlar

Konjenital kataraktlar yalnızca izole gen mutasyonlarına bağlı olarak değil, aynı zamanda sayısal veya yapısal kromozomal anomaliler ile multisistemik sendromların bir bileşeni olarak da ortaya çıkabilmektedir. Özellikle bilateral ve erken başlangıçlı olgularda eşlik eden dismorfik bulgular, gelişim geriliği veya sistemik anomalilerin varlığı kromozomal ya da sendromik bir etiyolojiyi düşündürmelidir. (31)

Sayısal kromozomal anomaliler kapsamında konjenital katarakt en sık Trizomi 21 ile ilişkilendirilmekte olup, daha nadir olarak Trizomi 13 ve Trizomi 18 gibi diğer anöploidilerde de bildirilmektedir; bu olgularda lens opasitelerinin, artmış kromozomal gen dozuna bağlı gelişimsel regülasyon bozukluğu sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir. Özellikle Down sendromunda katarakt prevalansı artmış olup çoğunlukla bilateral seyretmekte ve diğer sistemik bulgularla birlikte izlenmektedir. Bu tabloda patogenez, kromozomal fazlalığa bağlı olarak lens embriyogenezinde rol alan proteinlerin ekspresyon dengesinin bozulması ile açıklanmaktadır. (31,33)

Yapısal kromozomal anomalilerde ise delesyon, duplikasyon veya translokasyonlar lens gelişim genlerini içeren kromozomal bölgeleri etkileyerek konjenital katarakta yol açabilmektedir. Bu tür yeniden düzenlenmelerde fenotip değişken olup sıklıkla nörogelişimsel gerilik ve diğer sistemik anomaliler eşlik etmektedir.

Sendromik konjenital kataraktlar, multisistemik genetik hastalıkların oküler bir bileşeni olarak ortaya çıkmakta olup sıklıkla bilateral ve erken başlangıçlıdır. Nance–Horan sendromunda X-bağlı kalıtım söz konusu olup bilateral yoğun konjenital katarakt, dental anomaliler ve dismorfik yüz bulguları birlikte izlenmektedir. Lowe (okülоserebrorenal) sendromunda konjenital katarakt; hipotoni, bilişsel gerilik ve renal tübülopati ile birliktedir ve patogenezde hücresel membran trafiğinde rol oynayan OCRL gen mutasyonları yer almaktadır. Alport sendromu ise tip IV kollajen genlerindeki (COL4A3, COL4A4, COL4A5) mutasyonlara bağlı herediter nefrit ile karakterize olup oküler bulgular arasında anterior lentikonus ve katarakt yer almaktadır. Ayrıca Zellweger spektrum bozuklukları gibi peroksizomal biyogenez defektlerinde konjenital katarakt, ağır nörogelişimsel gerilik ve hepatik disfonksiyon ile birlikte görülmekte olup metabolik disfonksiyonun oküler yansıması olarak değerlendirilmektedir. (31,34,35)

2.4.2.3. İntrauterin Enfeksiyonlar

İntrauterin enfeksiyonlar, konjenital katarakt etiyolojisinde önemli çevresel nedenler arasında yer almakta olup özellikle bilateral ve sistemik bulgularla birlikte seyreden olgularda değerlendirilmelidir. Klinik pratikte bu enfeksiyonlar sıklıkla *TORCH* başlığı altında toplanmakta olup; Toxoplasma gondii, Rubella virüsü,

Cytomegalovirus (CMV), Herpes simpleks virüsü (HSV) ve benzeri diğer konjenital enfeksiyon etkenlerini kapsamaktadır. (29)

Rubella virüsü, konjenital kataraktın en iyi tanımlanmış enfeksiyöz nedenidir ve maternal enfeksiyonun özellikle gebeliğin ilk trimesterinde geçirilmesi durumunda fetüste kalıcı lens hasarına yol açabilmektedir. Virüsün lens epitel hücrelerinde persiste olarak hücresel proliferasyonu ve lif diferansiyasyonunu bozduğu, bunun sonucunda bilateral ve yoğun opasitelerin geliştiği bildirilmektedir. Konjenital rubella sendromunda katarakta sıklıkla patent duktus arteriozus, sensörinöral işitme kaybı ve pigmenter retinopati eşlik etmektedir.

Sitomegalovirüs enfeksiyonu intrauterin dönemde en sık görülen viral enfeksiyonlardan biridir ve daha çok posterior segment tutulumu ile ilişkili olmakla birlikte nadiren lens opasitelerine de neden olabilmektedir. Patogenezde virüsün fetal dokularda sitopatik etki oluşturması ve inflamatuvar yanıt başlatması rol oynamaktadır. CMV enfeksiyonunda mikrosefali, periventriküler kalsifikasyon ve hepatosplenomegali gibi sistemik bulgular eşlik edebilmektedir.

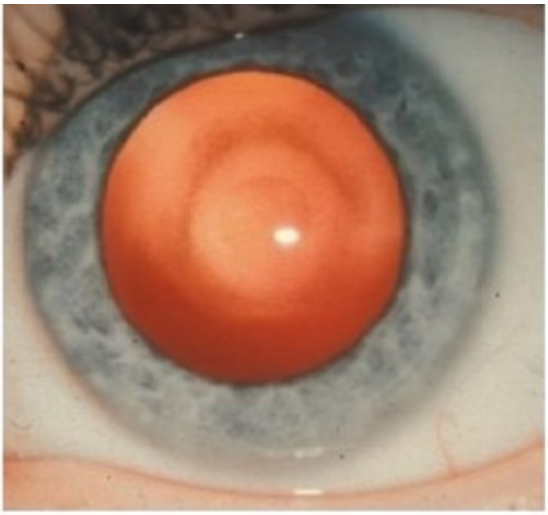
Toxoplasma gondii enfeksiyonu konjenital dönemde daha çok korioretinit ile ilişkilendirilmekle birlikte, intrauterin inflamasyona bağlı olarak sekonder lens opasiteleri gelişebildiği bildirilmiştir. Konjenital toksoplazmozun klasik görülen triad korioretinit, intrakraniyal kalsifikasyon ve hidrosefalidir.

Herpes simpleks virüsü intrauterin dönemde daha nadir görülmekle birlikte fetal enfeksiyon geliştiğinde yaygın oküler inflamasyona bağlı olarak lens saydamlığının bozulmasına yol açabilmektedir. HSV'ye bağlı katarakt genellikle sekonder inflamatuvar mekanizmalar sonucunda ortaya çıkmaktadır. (21,29,31,68)

2.4.2.4. Metabolik ve Endokrin Bozukluklar

Metabolik ve endokrin hastalıklar, konjenital ve infantil katarakt etiyolojisinde geniş ve heterojen bir grubu temsil etmekte olup, bu durumların önemli bir kısmı erken dönemde tanı konulduğunda tedavi edilebilir özellik göstermektedir. Bu hastalıklarda lens opasiteleri çoğunlukla ozmotik stres, toksik metabolitlerin birikimi, oksidatif hasar, enerji metabolizmasındaki bozukluklar ve iyon dengesindeki değişiklikler sonucu ortaya çıkmaktadır. (31,74)

Karbonhidrat metabolizmasına ait bozukluklar bu grubun en iyi tanımlanmış nedenleri arasında yer almaktadır. Klasik galaktozemi (GALT eksikliği) ve galaktokinaz (GALK) eksikliğinde lens içerisinde galaktitol birikimi artan ozmotik yüke yol açmakta, buna bağlı olarak su tutulumu ve lens liflerinde hidropik dejenerasyon gelişmekte ve sonuçta bilateral "oil-drop" tipi katarakt ortaya çıkmaktadır. Benzer patofizyolojik mekanizmaların herediter fruktoz intoleransı ve bazı nadir glikojen depo hastalıklarında da rol oynadığı bildirilmektedir. (69)



Şekil 2: Galaktozemi olgularında görülen "oil-drop" tip katarakt; merkezde belirgin opasite ve çevrede nispeten daha açık lens alanı ile karakteristik görünüm (36)

Aminoasit metabolizması hastalıkları arasında tirozinemi, homosistinüri ve hiperglisinemilerde lens opasiteleri bildirilmiştir; bu durum toksik ara metabolitlerin lens protein yapısını bozması ve artmış oksidatif stres ile ilişkilendirilmektedir.

Peroksizomal biyogenez bozuklukları (Zellweger spektrum hastalıkları), Smith–Lemli–Opitz sendromu gibi kolesterol biyosentez defektleri ve diğer lipid metabolizması hastalıklarında lens membran yapısının bozulması sonucu opasiteler gelişebilmektedir. Bu hastalıklarda hücresel membran stabilitesinin kaybı ve artmış oksidatif stres temel mekanizmalar arasında yer almaktadır.

Endokrin hastalıklar kapsamında konjenital hipotiroidi, hipopituitarizm ve bazı adrenal yetmezlik tablolarında lens opasiteleri bildirilmiştir; hormonal regülasyonun bozulması embriyonik dönemde hücresel büyüme ve diferansiyasyonu etkileyerek lens gelişimini sekteye uğratabilmektedir.

Konjenital kataraktın metabolik ve endokrin kökenli formlarında erken tanı, yalnızca görsel iyileşme açısından değil, aynı zamanda altta yatan hastalığın tedavi edilmesi ve hastalığa bağlı morbidite ile mortalitenin azaltılması açısından da önemlidir. Bu nedenle bilateral katarakt varlığı ve eşlik eden sistemik bulguların bulunduğu olgularda ayrıntılı metabolik ve endokrin değerlendirme önerilmektedir. (31,33,74,45)

2.4.2.5. Çevresel ve Teratojenik Faktörler

Konjenital kataraktın etiyolojisinde intrauterin dönemde maruz kalınan çevresel ve teratojenik faktörler de yer alabilmektedir. Lens embriyogenezinin özellikle gebeliğin ilk trimesterinde dış etkenlere karşı hassas olduğu ve bu dönemdeki maruziyetlerin kalıcı yapısal bozukluklara neden olabileceği bildirilmektedir.

Gebelik sürecinde bazı ilaçlara, özellikle sistemik kortikosteroidler, talidomid ve belirli antikonvülzanlara maruziyetin fetal lens gelişimini etkileyebileceği ifade edilmektedir. Ayrıca iyonizan radyasyonun DNA hasarı ve apoptoz mekanizmaları aracılığıyla lens epitel hücrelerinde kalıcı değişiklikler oluşturabileceği gösterilmiştir. Bununla birlikte maternal malnütrisyon, antioksidan eksikliği ve intrauterin hipoksi gibi durumlar da lens proteinlerinde oksidatif hasara yol açarak sekonder opasifikasyon gelişimine katkıda bulunabilmektedir.

Bu nedenle konjenital kataraktlı olgularda ayrıntılı maternal öykü ve olası toksik maruziyetlerin sorgulanması etiyolojik değerlendirmede önem taşımaktadır. (21,31,37)

2.4.3. Konjenital Katarakt Sınıflaması

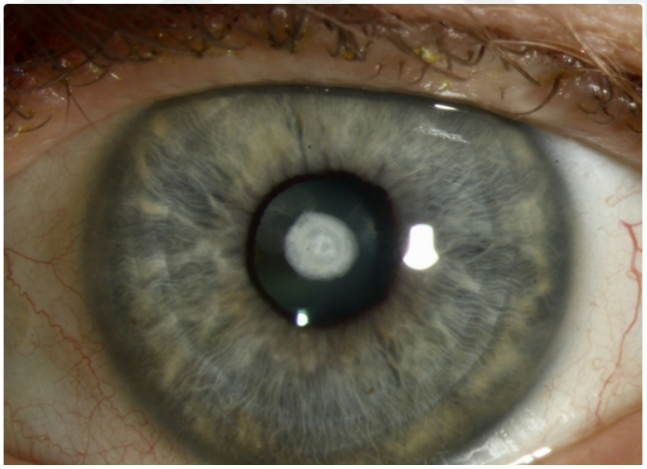
Konjenital kataraktlarda tek bir evrensel sınıflama sistemi bulunmamakla birlikte, klinik pratikte en işlevsel yaklaşım; opasitenin lens içindeki anatomik yerleşimi, morfolojik paterni ve görsel aksı etkileme potansiyelini belirleyen yoğunluk ve yaygınlık derecesi üzerinden yapılan çok eksenli sınıflamadır. Bu yaklaşım cerrahi zamanlama ve takip stratejilerini standardize etmeyi kolaylaştırır. (51,61)

2.4.3.1. Anatomik Yerleşim Yerine Göre Sınıflama

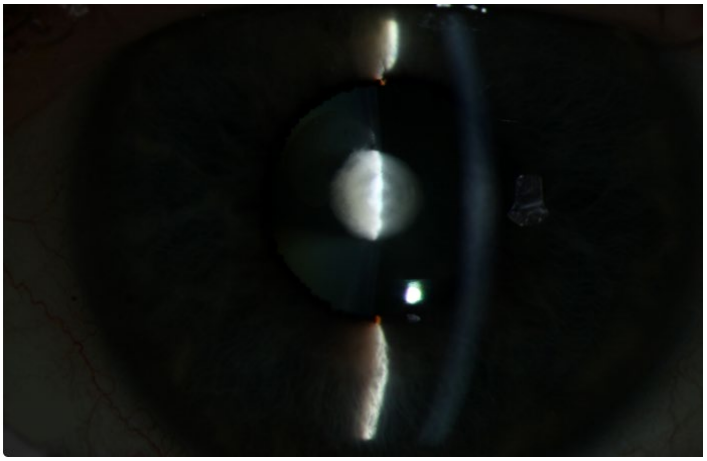
Konjenital kataraktlar, opasitenin lens kapsülü korteks ve nükleus eksenindeki dağılımına göre; klinik olarak anterior, santral, posterior , kortikal, kapsüler ve total olmak üzere alt gruplarda ele alınır. (40,61)

A) Anterior Yerleşimli Kataraktlar

Anterior polar anterior kapsüler opasiteler, genellikle ön kapsül üzerinde veya hemen altında lokalize, çoğu zaman küçük ve santral lezyonlardır; görsel etkileri opasitenin çapı, yoğunluğu ve eşlik eden refraksiyon/ambliyopi riskine göre değişir. Olguların büyük çoğunluğu stabildir ve görmeyi etkilemez; ancak bazı vakalar progresyon gösterebilir ve cerrahi eksizyon gerektirebilir. Özellikle bilateral olgularda otozomal dominant kalıtım paterni görülebilir. Unilateral olgular ise sıklıkla anizometropi (astigmatizma veya hipermetropi) ile ilişkili olabilir; bu refraksiyon kusuru tedavi edilmediğinde, kataraktın kendisi görsel olarak anlamlı olmasa dahi ambliyopi gelişimine yol açabilir. (4,29,43)

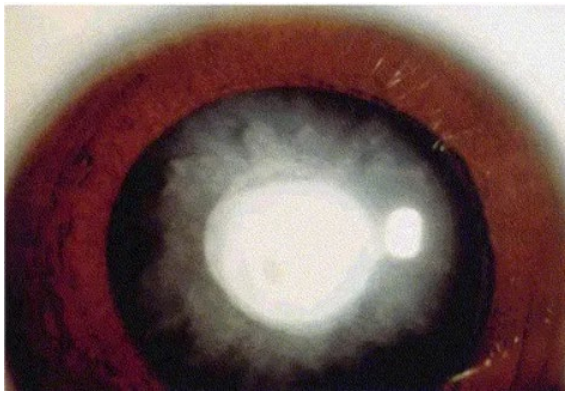


Şekil 3: Anterior polar kataraktın klinik görünümü; lensin ön kapsülünde sınırlı opasite izlenmektedir (46)



Şekil 4: Anterior polar kataraktın slit lamba incelemesinde görünümü; ön kapsül yerleşimli opasitenin detaylı değerlendirilmesi (46)

Piramidal katarakt, anterior polar kataraktın morfolojik bir varyantı olup opasite anterior kapsül düzeyinden köken alarak koni ya da piramit şeklinde ön kamaraya doğru protrüde olur. Genellikle santral yerleşimlidir ve genellikle polar kataraktlardan daha büyük boyutludur görsel açıdan anlamlı hale gelme olasılıkları daha yüksektir. (4,29,51)

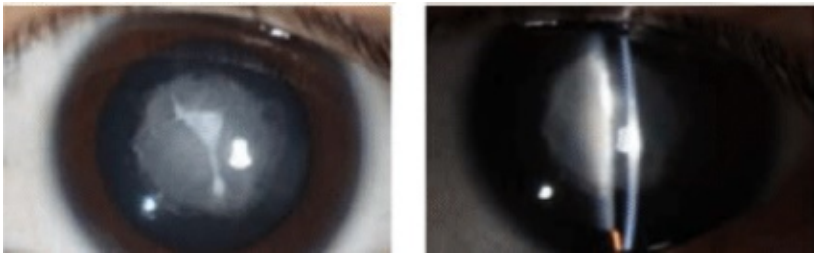


Şekil 5: Piramidal tip katarakt; ön kapsül yerleşimli ve koni şeklinde öne uzanan opasite ile karakterize lezyon (45)

B) Santral Yerleşimli Kataraktlar

Santral yerleşim, opasitenin görsel aksa yakın ve sıklıkla embriyonik/fetal nükleus ya da çevresindeki zonlarla ilişkili olduğu durumları kapsar. Santral opasiteler pediatrik yaş grubunda ambliyopi açısından daha kritik kabul edilir; çünkü

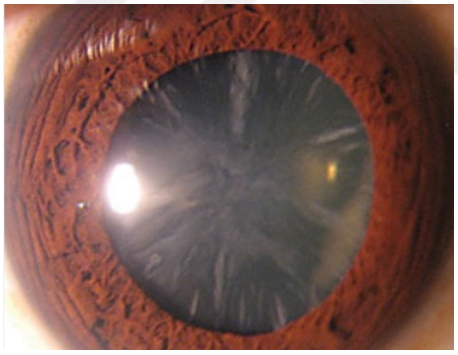
küçük çaplı olsa bile görsel aksı erken dönemde etkileyebilir. Bu grup içinde en klasik örnekler nükleer ve lameller/zonüler paternlerdir. (4,29,43,51)



Şekil 6: Santral katarakt; lensin optik merkezinde yerleşmiş opasite ile karakterize görünüm (40)

C) Kortikal Yerleşimli Kataraktlar

Kortikal opasiteler lensin daha dış lif tabakaları ile ilişkili olup sıklıkla periferik başlayabilir ve progresyonla görsel aksa uzanabilir. Pediatrik olgularda kortikal bileşen tek başına ya da nükleer paternle birlikte görülebilir. (4,45,51)

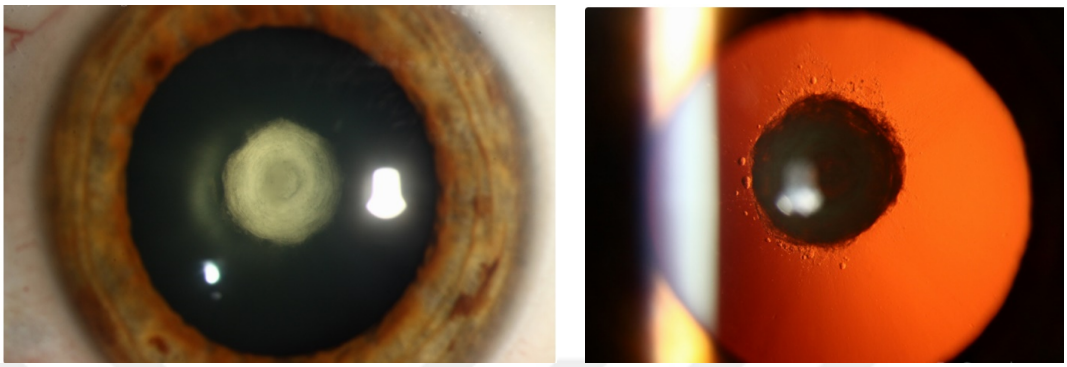


Şekil 7: Kortikal tip katarakt; kortikal bölgede yer alan ve çoğu zaman spoke tarzında uzanan opasiteler ile karakterize görünüm(44)

D) Posterior Yerleşimli Kataraktlar

Posterior yerleşimli kataraktlar, opasitenin posterior kapsül ve arka kortikal lifler komşuluğunda lokalize olduğu tabloları kapsar ve klinik açıdan iki temel nedenle özel önem taşır. İlk olarak, bu bölgedeki opasiteler santral görsel aksa yakın konumları nedeniyle boyutları küçük olsa dahi görme keskinliğinde orantısız bir azalmaya yol açabilir; özellikle parlama, kontrast duyarlılığında düşüş ve ışıkta görme şikâyetleri ön planda olabilir. İkinci olarak, posterior kapsül ile olan anatomik

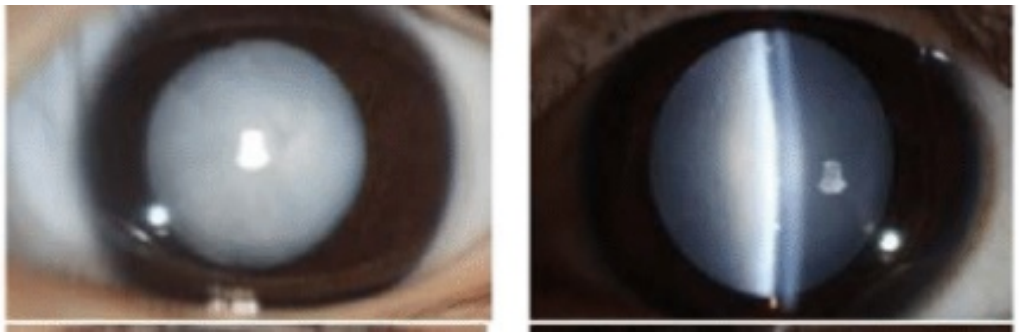
ilişkileri cerrahi planlamayı doğrudan etkiler; kapsül bütünlüğü, arka segmentin intraoperatif değerlendirilmesi ve olası kapsüler zayıflık varlığı açısından dikkatli bir yaklaşım gerektirir. (4,15,45,51)



Şekil 8: Posterior katarakt; lensin arka kısmında yerleşmiş opasite ile izlenen görünüm (38)

E) Total / Difüz Yerleşimli Kataraktlar

Total/difüz katarakt, opasitenin nükleus, korteks ve subkapsüler alanların dahil olduğu yaygın ve lensin büyük kısmının veya tamamının opak göründüğü tablodur. Bu durumda primer morfolojinin ayırt edilmesi her zaman mümkün olmayabilir. (4,15)



Şekil 9: Total/diffüz katarakt; lensin tümünü kapsayan homojen opasifikasyon görünümü(40)

2.4.3.2. Morfolojiye Göre Sınıflama

Morfolojik sınıflama, opasitenin şekli, deseni ve katmanlar arası dağılımını temel alır; çoğu zaman lens gelişimindeki etkilenme zamanına dair ipuçları sağlar ve

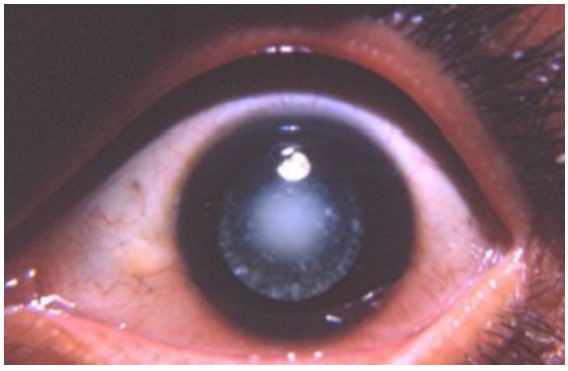
klinik takip/cerrahi planlama açısından anlamlıdır. Klinikte morfoloji terimleri sıklıkla anatomik yerleşim terimleriyle örtüşür; ancak morfoloj daha çok patern tanımlayıcı anatomik sınıflam ise daha çok lokalizasyon tanımlayıcı olarak düşünülmelidir. (15,17,51)

A) Nükleer Katarakt

Nükleer katarakt, opasitenin lensin embriyonik veya fetal nükleus bölgesinde yoğunlaştığı patern olup konjenital olgularda sık görülür. Nükleer opasiteler, özellikle yoğun olduğunda erken görsel deprivasyona yol açma eğilimindedir ve klinik serilerde total kataraktlarla birlikte en sık bildirilen alt tipler arasında yer alır. (4,45,51)

B) Lameller (zonüler) Katarakt

Lameller(zonüler) katarakt, lens fibrillerinin bir tabakasının gelişiminin sınırlı bir süre duraklamasına bağlı oluşan hasar sonucunda ortaya çıkar ve lensin belirli bir lif katmanı boyunca diske benzer şekilde opasifikasyonla karakterizedir. Santral yerleşimli ve yoğun lameller opasiteler belirgin görme azalmasına yol açabilir; daha hafif olgularda ise ortam ışığına bağlı fonksiyonel şikâyetler daha ön planda olabilir. (4,17,51)



Şekil 10: Lameller (zonüler) katarakt; belirli bir lens tabakasını tutan, genellikle halka şeklinde opasite ile karakterize görünüm. (48)

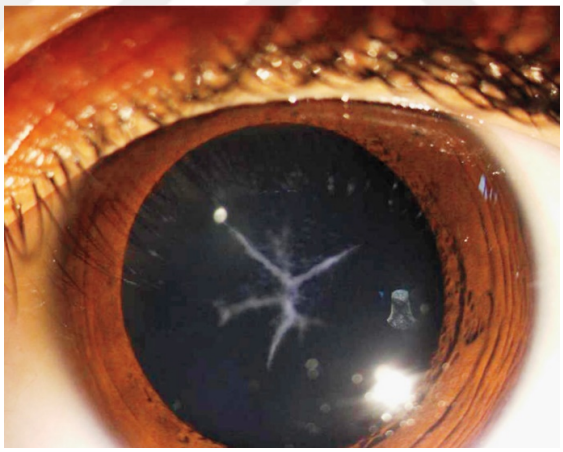
C) Polar Kataraktlar (Anterior polar / Posterior polar)

Polar katarakt terimi, opasitenin lensin kutup bölgelerine sınırlı kaldığı paternleri kapsar. Slit-lamp fotoğraf tabanlı morfoloji sınıflamalarında polar tip

kataraktlar anterior ve posterior olmak üzere iki alt tipe ayrılır. Posterior polar kataraktlar lens epitel hücrelerinin ekvatordan arkaya doğru göç etmesi nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmektedir. Klinik serilerde polar kataraktların unilateral olgularda daha sık temsil edildiği bildirilmektedir. Posterior polar opasitelerde posterior kapsül ilişkisi cerrahi risk değerlendirmesinde ayrıca önem taşır. (4,40,45,17)

D) Sütural Katarakt

Sütural katarakt, lensin embriyonik gelişim sürecinde oluşan anterior ve posterior sütür hatları boyunca yerleşen opasiteler ile karakterizedir. En sık olarak fetal nükleus düzeyindeki Y-şeklindeki sütür çizgileri üzerinde ince, dallanmış veya yıldızvari opasiteler şeklinde izlenir. Genellikle bilateral ve simetriktir; çoğu olgu görsel olarak anlamlı değildir ve stabil seyir gösterir. Ancak santral yerleşimli ve yoğun opasitelerde, özellikle erken çocukluk döneminde, ambliyopi riski açısından dikkatli takip gereklidir. (17,45,51)



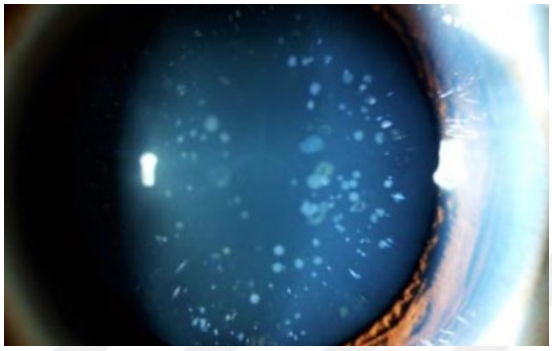
Şekil 11: Sütural katarakt; lens sütürleri boyunca uzanan opasiteler ile tipik yapı (49)

E) Punktat Katarakt

Punktat katarakt, lens içerisinde çok sayıda küçük, noktasal opasitenin dağınık şekilde yerleşmesi ile karakterizedir. Bu opasiteler genellikle kortikal veya nükleer bölgede lokalizedir ve çoğu olguda bilateral görülür. Klinik seyri sıklıkla stabildir ve görme keskinliği üzerindeki etkisi opasitelerin yoğunluğu ve santral yerleşimine bağlıdır. (51,45)

F) Blue Dot (Cerulean) Katarakt

Blue-dot katarakt (cerulean katarakt), lens içinde mavi-beyaz renkte çok sayıda küçük noktasal opasite ile karakterizedir. Genellikle bilateral ve simetrik olup çoğu zaman çocukluk döneminde saptanır ve sıklıkla iyi huylu, yavaş seyirli bir morfoloji gösterir. (4,15,45)



Şekil 12: Blue dot katarakt; lens içerisinde dağınık yerleşimli, küçük ve mavimsi opasiteler ile karakterize görünüm. (50)

G) Kortikal ve Karma Paternler

Kortikal karma katarakt, lens korteksinde yer alan opasitelerin nükleer veya diğer morfolojik paternlerle birlikte görülmesiyle karakterizedir. Bu tipte opasiteler spoke-benzeri, yamalı ya da düzensiz dağılım gösterebilir ve sıklıkla nükleer komponent ile kombine halde izlenir. Pediatrik olgularda saf kortikal tutulumdan ziyade kombine paternler daha sık rapor edilmektedir. (17,45,51)

H) Membranöz ve total patern

Membranöz katarakt, lens materyalinin belirgin rezorpsiyonu sonrasında kapsüllerin ince fibrotik bir membran görünümünde kalması ile karakterizedir ve morfolojik sınıflamada ileri evre veya regresyonel bir form olarak değerlendirilir. (4,45,51)

2.4.3.3. Yoğunluğına Göre Sınıflama

Konjenital kataraktlarda yoğunluk opasitenin ışık geçirgenliğini azaltma derecesine ve görsel aks üzerindeki etkisine göre değerlendirilir. Klinik pratikte

yoğunluk sınıflaması genellikle opasitenin çapı, santral yerleşimi ve görme fonksiyonu üzerindeki etkisi birlikte ele alınarak yapılır. (4,17)

A) Hafif (mild) Katarakt

Küçük çaplı, genellikle periferik veya düşük densiteli opasitelerden oluşur. Kırmızı refle büyük ölçüde korunmuştur ve görsel gelişim çoğu zaman belirgin etkilenmez; yakın takip önerilir

B) Orta (moderate) katarakt

Santral yerleşimli veya orta derecede yoğun opasiteler mevcuttur. Görme keskinliği azalabilir ve parlama şikâyeti görülebilir; progresyon durumunda cerrahi değerlendirme gerekebilir

C) Şiddetli (severe) katarakt

Santral ve yoğun opasite söz konusudur; kırmızı refle belirgin derecede bozulmuştur. Özellikle bilateral olgularda erken görsel deprivasyon riski yüksek olduğundan cerrahi müdahale geciktirilmemelidir.

Literatürde santral 3 mm ve üzerindeki yoğun opasiteler sıklıkla görsel olarak anlamlı kabul edilmekte ve cerrahi endikasyon açısından kritik eşik olarak değerlendirilmektedir. (4,15,17,45)

2.4.4. Konjenital Katarakt Tarama

Konjenital katarakt, çocukluk çağı körlüğünün önlenebilir nedenleri arasında yer almakta olup erken tanı ve zamanında müdahale görsel prognoz açısından kritik öneme sahiptir. Görsel gelişimin özellikle yaşamın ilk aylarında hızlı seyretmesi nedeniyle, santral ve yoğun opasitelerin erken dönemde saptanması kalıcı ambliyopinin önlenmesi açısından zorunludur. Bu nedenle konjenital kataraktlar için tarama programları, yenidoğan döneminden itibaren sistematik olarak uygulanmalıdır. (45,51)

2.4.4.1. Yenidoğan Döneminde Tarama

Konjenital katarakt taramasının temelini kırmızı refle (red reflex) testi oluşturur. Kırmızı refle değerlendirmesi doğumdan sonraki ilk 24–48 saat içinde yapılmalı ve taburculuk öncesi mutlaka kaydedilmelidir. Muayene mümkünse karanlık odada, direkt oftalmoskop 0 diyoptri ayarında, yaklaşık 30–45 cm mesafeden her iki pupili aynı anda değerlendirilebilecek bir şekilde yapılır. Göz bebeğinden içeri giren ışık retina tarafından geri yansıtılır ve kırmızımsı bir refle oluşur. Normal kırmızı refle simetrik ve parlak görünümde olmalıdır; gözyaşı filmi, kornea, aköz sıvı, lens, vitreus ve retina gibi yapıların saydam olduğunu düşündürür. Anormal reflede asimetri, beyaz refle (lökokori), kararma veya sönüklük ileri değerlendirme gerektirir. (4,45,56)



Şekil 13: Normal kırmızı refle görünümü (54)



Şekil 14: Sol gözde kırmızı refle kaybı; anormal refle görünümü ile uyumlu bulgu (55)

2.4.4.2. Riskli Bebeklerde Hedefe Yönelik Tarama

Aşağıdaki risk gruplarında oftalmolojik değerlendirme geciktirilmemelidir:

- Ailede konjenital katarakt öyküsü
- İntrauterin enfeksiyonlar (TORCH)
- Metabolik hastalık şüphesi
- Sistemik sendromlar
- Prematürite ve düşük doğum ağırlığı

Bu gruptaki bebeklerde yalnızca kırmızı refle testi yeterli olmayabilir; detaylı oftalmolojik muayene önerilmektedir. (4,17,45)

2.4.4.3. Bebeklik ve Erken Çocukluk Döneminde İzlem

Konjenital kataraktlar her zaman doğumda belirgin olmayabilir. Özellikle parsiyel, lameller veya progresif tiplerde opasiteler zaman içinde klinik olarak anlamlı hale gelebilir. Bu nedenle; şaşılık, nistagmus, fiksasyon kusuru ,görme davranışında gerilik gibi bulgular varlığında ileri değerlendirme yapılmalıdır. (17,45)

2.4.4.4. Taramanın Görsel Prognoza Etkisi

Literatürde, bilateral yoğun konjenital kataraktların yaşamın ilk 6–8 haftasında cerrahi olarak tedavi edilmesinin daha iyi görsel sonuçlarla ilişkili olduğu gösterilmiştir . Unilateral olgularda ise cerrahinin ilk 4–6 hafta içinde yapılması önerilmektedir. Bu veriler, etkin taramanın yalnızca hastalığın tespitinde değil, kalıcı görme kaybının önlenmesinde de belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. (4,15,53)

2.4.5. Konjenital Katarakt Tanı ve Muayene

Konjenital katarakt tanısında ilk basamak ayrıntılı bir anamnez alınmasıdır. Gebelik ve doğum öyküsü, ailede katarakt veya diğer oküler hastalıkların varlığı, intrauterin enfeksiyon öyküsü ve eşlik edebilecek sistemik hastalıklar dikkatle sorgulanmalıdır.

Konjenital katarakt şüphesi bulunan olgularda ayrıntılı oftalmolojik muayene yapılması gereklidir. Pupilla dilatasyonu sonrası gerçekleştirilen biyomikroskopik incelemede dilatasyon derecesine, lens opasitesinin lokalizasyonuna, yoğunluğuna ve morfolojik özelliklerine bakarak değerlendirilmesini sağlar. Opasitenin optik aksı tutma derecesi ve yoğunluğu görme gelişimi ve cerrahi endikasyon açısından belirleyici faktörlerdir. Bunun yanında ön segment değerlendirmesinde kornea çapı, kornea saydamlığı, ön kamara derinliği, iris anomalileri ve pupilla reaksiyonları da dikkatle incelenmelidir.

Pediatrik hastalarda görme fonksiyonunun değerlendirilmesi yaşa uygun yöntemlerle yapılır. Yenidoğan ve küçük bebeklerde fiksasyon ve takip değerlendirmesi, ışığa yanıt ve tercihli bakış testleri kullanılmaktadır. Teller kartları

veya Cardiff kartları gibi yöntemler erken çocukluk döneminde görme keskinliğinin değerlendirilmesine olanak sağlar. Daha büyük çocuklarda Snellen eşeli veya LogMAR tabanlı görme keskinliği ölçümleri uygulanabilir. Ayrıca muayene sırasında oküler hizalanma, strabismus varlığı, nistagmus ve ambliyopi bulguları da değerlendirilir. Lens opasitesinin yoğun olduğu olgularda fundusun değerlendirilmesi mümkün olmayabilir. Bu durumlarda posterior segment patolojilerini dışlamak amacıyla B-scan ultrasonografi yapılması önerilmektedir. (4,56,57)

2.4.5.1. Yardımcı Tanı Yöntemleri

2.4.5.1.2. Keratometri

Keratometri sırasında korneanın iki ana meridyeni değerlendirilir: en düz olan K1, en dik olan ise K2 olarak ifade edilir. Bu değerler genellikle diyoptri (D) cinsinden ifade edilmekte olup kornea eğriliğinin derecesini göstermektedir. Pediatrik yaş grubunda korneal eğrilik erişkin bireylere kıyasla genellikle daha diktir. Yenidoğanlarda ortalama keratometri değerleri yaklaşık 47–51 diyoptri arasında iken yaşamın ilk yıllarında korneal eğrilikte belirgin bir düzleşme meydana gelmektedir. Çocukluk döneminin ilerleyen yıllarında kornea eğriliği giderek erişkin değerlere yaklaşarak ortalama 43–44 diyoptri düzeylerine ulaşmaktadır. Bu fizyolojik değişim intraoküler lens gücü hesaplamalarında dikkate alınması gereken önemli bir parametre olarak kabul edilmektedir. (15,17,18)

2.4.5.1.3. Ultrasonografi (A-scan ve B-scan)

A-scan ultrasonografi, aksiyel uzunluk ölçümünde kullanılan bir yöntemdir ve gözün önünden arka kısmına kadar olan mesafe bu şekilde belirlenir. Ölçüm kornea yüzeyinden retina pigment epiteline kadar yapılır. Bu değer özellikle göz içi lens gücü hesaplamasında önemli bir yer tutar. A-scan iki farklı şekilde uygulanabilir: kontakt ve immersiyon. Kontakt yöntemde prob korneaya direkt temas ile, immersiyon yönteminde ise arada sıvı bulunur. İmmersiyon tekniğinde korneaya baskı olmadığı için ölçümlerin daha doğru olduğu kabul edilmektedir. (17,70)

B-scan ultrasonografi ise posterior segmentin iki boyutlu görüntülenmesini sağlayan bir yöntemdir. Yoğun katarakt nedeniyle fundus muayenesinin yapılamadığı

durumlarda retina ve vitreus yapılarının değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. B-scan ultrasonografi ile retina dekolmanı, persistan fetal vaskülatür (PFV), vitreus opasiteleri, intraoküler kitleler ve posterior segment anomalileri saptanabilmektedir. Bu değerlendirme özellikle cerrahi planlama açısından önem taşımaktadır çünkü eşlik eden posterior segment patolojileri cerrahi yaklaşımı ve görsel prognozu etkileyebilmektedir. (4,17,61)

2.4.5.1.4. Biyometrik Ölçümler ve İntraoküler Lens Gücü Hesaplaması

Biyometrik ölçümler, intraoküler lens gücünü hesaplamak için kullanılan temel verilerdir. Bu ölçümler içinde aksiyel uzunluk, keratometri ve ön kamara derinliği öne çıkar. Pediatrik yaş grubunda göz küresinin büyümesi devam ettiği için bu biyometrik parametrelerin değerlendirilmesi erişkin bireylere kıyasla farklılık göstermektedir. (60,61)

Aksiyel uzunluk, kornea ön yüzü ile retina pigment epiteli arasındaki mesafeyi ifade eder ve göz içi lens gücü hesaplamasında oldukça önemli bir parametredir. Çocuklarda göz doğumdan sonra hızlı büyür. Yenidoğanlarda aksiyel uzunluk yaklaşık 16–17 mm civarındadır ve ilk iki yıl içinde hızlı bir artış göstererek 21–22 mm'ye ulaşır. Bu büyüme en çok ilk 18–24 ayda görülür. Daha sonra artış yavaşlar ve ergenlik dönemine doğru erişkin değerlerine yaklaşarak yaklaşık 23–24 mm olur. (62,60)

Pediatrik hastalarda aksiyel uzunluk yaşa göre değiştiği için bu durum cerrahi planlamada önemlidir. Göz büyümeye devam ettiği için erken dönemde takılan intraoküler lens sonrasında zamanla miyopik kayma gelişebilir. Bu yüzden çocuklarda lens gücü hesaplanırken genellikle hedef refraksiyon bir miktar hipermetropik bırakılacak şekilde planlama yapılır. (64,60)

Hedef refraksiyonun belirlenmesi pediatrik katarakt cerrahisinde önemli bir basamaktır ve bu konuda çeşitli yaklaşımlar geliştirilmiştir. Enyedi ve ark. tarafından tanımlanan "Rule of Seven" kuralı bunlardan biridir. Bu yöntemde hastanın yaşı ile hedef refraksiyon değerinin toplamının yaklaşık yedi olacak şekilde planlanması önerilmektedir. Bu doğrultuda küçük çocuklarda daha yüksek hipermetropi bırakılır, yaş büyüdükçe bu değer giderek azaltılır. (59)

Dahan ve Drusedau'nun yaklaşımında, iki yaşın altındaki çocuklarda hesaplanan intraoküler lens gücünün yaklaşık %20 oranında, 2–8 yaş arasındaki çocuklarda ise yaklaşık %10 oranında azaltılması önerilir. Prost'un önerdiği modelde de benzer şekilde yaşa göre lens gücü daha düşük seçilmektedir. Bu yöntemlerin amacı, çocuklarda göz büyümesine bağlı olarak sonradan gelişebilecek miyopik kaymayı azaltmaktır. (58,65)

Bunun yanı sıra infant grubunda yapılan çalışmalar, özellikle yaşamın ilk aylarında opere edilen hastalarda intraoküler lens gücünün hesaplanan değerden birkaç diyoptri daha düşük seçilebileceğini göstermiştir. Infant Aphakia Treatment Study (IATS) verilerinde de küçük yaş grubunda bu yaklaşımın önerildiği belirtilmektedir. Bu uygulama, gözün hızlı büyümesine bağlı gelişebilecek miyopik kaymayı dengelemek için kullanılmaktadır. (63)

Yaş	Hedef Postoperatif Refraksiyon
1 yaş	+6 D
2 yaş	+5 D
3 yaş	+4 D
4 yaş	+3 D
5 yaş	+2 D
6 yaş	+1 D
≥7 yaş	Emetropi

Şekil 15: Pediatrik katarakt cerrahisinde yaşa göre hedef postoperatif refraksiyon (Enyedi "Rule of Seven" yaklaşımına göre) (59)

Pediatrik katarakt cerrahisinde lens gücü hesaplanırken genellikle erişkinlerde kullanılan biyometrik formüller kullanılmaktadır. SRK-II, SRK/T, Hoffer Q ve Holladay formülleri bu amaçla en sık kullanılan yöntemlerdir. SRK-II formülü daha basit olmakla birlikte, özellikle aksiyel uzunluğu kısa olan gözlerde hata yapma ihtimali daha yüksektir. Buna karşılık SRK/T, Holladay ve Hoffer Q gibi üçüncü nesil formüller daha fazla parametreyi dikkate aldığı için pediatrik hastalarda daha güvenilir sonuçlar verebilmektedir. (60. 61)

2.4.6. Konjenital Katarakt Klinik Bulgular ve Semptomlar

Konjenital kataraktın klinik bulguları, kataraktın yapısına, yoğunluğuna ve optik aksı ne kadar etkilediğine göre değişebilir. Küçük ve periferik opasiteler ilk başta belirgin bir sorun oluşturmayabilir. Ancak santral yerleşimli ve optik aksı tutan opasiteler erken dönemde görme gelişimini daha belirgin şekilde bozabilir. Bu yüzden klinik bulguların zamanı ve şiddeti kataraktın tipine göre farklılık gösterebilir. (17,29)

Konjenital kataraktın en sık görülen belirtilerinden biri lökokori, yani beyaz pupilla refleksidir. Normalde pupillada kırmızı refle görülmesi gerekirken beyaz refle izlenmesi lens opasitesini düşündürür. Ancak bu bulgu sadece katarakta ait değildir; retinoblastom, persistan fetal vaskülatür ve bazı retinopatilerde de görülebilir. Bu nedenle ayırıcı tanı yapılırken dikkatle değerlendirme yapmak gerekir. (4,17,30)

Konjenital kataraktı olan çocuklarda nistagmus da sık görülen bir bulgudur. Özellikle iki gözde yoğun katarakt olduğunda, erken dönemde görsel uyarı az olduğu için sensöriyel nistagmus gelişebilir. Nistagmus genellikle ilk aylarda ortaya çıkar ve ciddi görsel deprivasyonun bir işareti olarak kabul edilir. (6,15,24)

Konjenital kataraktın önemli bulgularından biri görme keskinliğinde azalmadır. Tek taraflı kataraktlarda çocuklar genellikle bir gözü daha fazla kullanır ve bu durum gözler arasında fark oluşmasına ve ambliyopi gelişmesine neden olabilir. Bilateral kataraktlarda ise görme gelişimi genel olarak etkilenir. Görme kaybının derecesi, kataraktın yoğunluğu ve ameliyatın zamanına bağlı olarak değişir. (17,27)

Konjenital kataraktı olan çocuklarda refraktif hatalar sık görülür. Kataraktın tipine ve yerleşimine göre miyopi, hipermetropi veya astigmatizma ortaya çıkabilir. Özellikle tek gözde olan durumlarda anizometropi gelişmesi ambliyopi açısından önemli bir risk oluşturur. (15)

Konjenital kataraktlı hastalarda strabismus da sık görülen bir klinik bulgudur. Görsel gelişimin bozulmasına bağlı olarak özellikle tek taraflı kataraktlarda ezotropya gelişebilmektedir. Strabismus varlığı ambliyopi riskini artıran önemli faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. (15,27)

Ayrıca bazı hastalarda fotofobi, görsel dikkat azalması ve obje takibinde zayıflık gibi erken dönemde fark edilebilen belirtiler olabilir. Özellikle bebeklik

döneminde ailelerin fark ettiği ışığa aşırı hassasiyet, göz teması kurmada zorlanma ya da oyuncakları takip edememe gibi durumlar katarakt açısından şüphe uyandırabilir. (17,21)

2.4.7. Konjenital Kataraktlarda Cerrahi Endikasyon ve Zamanlama

Konjenital kataraktlarda cerrahi gerekliliği değerlendirilirken kataraktın yoğunluğu, optik aksı ne kadar kapattığı ve görme gelişimine etkisi birlikte dikkate alınmalıdır. Görsel aksı kapatan yoğun opasiteler genellikle ameliyat gerektirir. Bu opasiteler retinaya ulaşan görüntüyü bozarak normal görsel gelişimi engelleyebilir. Özellikle küçük çocuklarda görsel sistem çok hızlı geliştiği için, kısa sürede oluşan görsel deprivasyon ambliyopi ile sonuçlanabilir. Bu nedenle optik aksı etkileyen kataraktlarda cerrahi çoğu zaman kaçınılmazdır. (6,15,29,61)

Buna karşılık küçük, periferik yerleşimli ve optik aksı etkilemeyen lens opasiteleri her zaman cerrahi müdahale gerektirmeyebilir. Bu tür olgularda düzenli göz takibi, uygun refraktif düzeltme ve ambliyopi tedavisi ile görsel gelişim izlenebilir. (15,57)

Cerrahi kararda kataraktın unilateral veya bilateral olması da önemli bir faktördür. Tek taraflı konjenital kataraktlarda ambliyopi gelişme riski daha yüksek olduğundan cerrahi müdahale genellikle daha erken dönemde planlanmalıdır. (17,24,29)

Tek taraflı yoğun konjenital kataraktlarda cerrahi müdahalenin genellikle yaşamın ilk 4–6 haftası içinde gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Bu dönemde yapılan cerrahinin ambliyopi gelişimini azaltabileceği ve daha iyi görsel sonuçlar sağlayabileceği gösterilmiştir. Bununla birlikte çok erken dönemde yapılan cerrahilerde sekonder glokom gibi komplikasyonların görülme riskinin artabileceği de bildirilmiştir. Bu nedenle cerrahi zamanlama planlanırken görsel gelişim ile cerrahi komplikasyon riski arasında uygun bir denge kurulması gerekmektedir. (15,29,53)

İki taraflı yoğun konjenital katarakt olgularında cerrahi müdahale genellikle yaşamın ilk 6–8 haftasında planlanır. Bu hastalarda her iki göz için cerrahi işlemler genellikle kısa aralıklarla uygulanmaktadır. Her ne kadar bazı merkezlerde aynı

seansta bilateral cerrahi yapılabilse de, çoğu cerrah komplikasyon riskini azaltmak için ameliyatları birkaç gün arayla yapmayı tercih etmektedir. (17,57,61)

Konjenital kataraktlarda cerrahi müdahale gereksinimini düşündüren bazı klinik kriterler de tanımlanmıştır. Santral optik aksı yaklaşık 3 mm veya daha geniş bir opasitenin kaplaması, kırmızı refleksin belirgin şekilde zayıflaması veya alınamaması, yoğun lens opasitesi nedeniyle fundusun değerlendirilememesi, sensöriyel nistagmus gelişimi ve çocuğun görsel uyaranlara yetersiz yanıt vermesi bu kriterler arasında yer almaktadır. Bu bulguların varlığında cerrahi müdahale genellikle geciktirilmeden planlanmakta ve görsel gelişimin korunması hedeflenmektedir. (15,29,57,61)

2.4.8. Konjenital Katarakt Cerrahi Teknik

Konjenital katarakt tedavisinde temel yaklaşım cerrahi olup cerrahi müdahalenin amacı optik aksın mümkün olan en kısa sürede açılması ve retinaya ulaşan görüntünün kalitesinin artırılmasıdır. Pediatrik yaş grubunda lens kapsülünün elastik yapıda olması, vitreusun daha yoğun ve stabil özellik göstermesi, inflamatuvar yanıtın daha belirgin seyretmesi ve posterior kapsül opasifikasyonunun erişkinlere kıyasla daha hızlı gelişmesi nedeniyle cerrahi yaklaşım erişkin katarakt cerrahisinden farklılık göstermektedir. (15,57,61)

2.4.8.1. İnsizyon

Cerrahi giriş genellikle üst kadrandan, sıklıkla saat 12 hizasından yapılmaktadır. Bu yaklaşımın tercih edilmesinin birkaç nedeni bulunmaktadır. Öncelikle üst kapak tarafından örtülmesi nedeniyle cerrahi kesi postoperatif dönemde dış travmalara ve mekanik iritasyona daha az maruz kalmaktadır. Ayrıca sütür kullanılması gereken durumlarda sütürlerin kapak altında kalması hastanın konforunu artırmakta ve korneal yüzey irritasyonunu azaltmaktadır. (57,61)

Üst kadrandan yapılan insizyon aynı zamanda postoperatif astigmatizma açısından da avantajlı kabul edilmektedir. Kapak basıncının etkisiyle üst kadrandaki kesilerin daha stabil iyileştiği ve görme aksını etkileyen düzensiz astigmatizma gelişme riskinin daha düşük olduğu bildirilmektedir. Pediatrik hastalarda korneal

doku daha elastik olduğundan kesi stabilitesi erişkin cerrahisine kıyasla daha dikkatli değerlendirilmelidir (15,57,61).

Ana cerrahi giriş genellikle küçük çaplı bir korneal veya limbal kesi ile oluşturulur. Bunun yanında cerrahi manipülasyonların daha rahat yapılabilmesi için bir veya iki adet yan giriş açılabilir. Yan portlar aspirasyon kanülü, kapsüloreksis forsepsi veya vitrektor gibi cerrahi enstrümanların kullanılmasına olanak sağlar. İnsizyon oluşturulduktan sonra ön kamaraya viskoelastik madde verilerek kornea endoteli korunur ve ön segment yapıları stabilize edilir. (61)

2.4.8.2. Anterior Kapsüloreksis

Pediatrik yaş grubunda lens kapsülü erişkinlere kıyasla daha ince ve daha elastik yapıda olduğundan anterior kapsüloreksis işlemi teknik açıdan daha dikkatli bir yaklaşım gerektirir. Anterior kapsüloreksis genellikle kapsüloreksis forsepsi veya ince uçlu kapsül kancaları kullanılarak gerçekleştirilir. Ön kamaraya viskoelastik madde verilmesi kapsülün stabilizasyonunu sağlayarak kornea endoteli ve diğer intraoküler yapıların korunmasına yardımcı olur. Kapsül yüzeyinde küçük bir başlangıç açıklığı oluşturulduktan sonra kapsül kenarı kontrollü şekilde ilerletilerek sürekli dairesel kapsüloreksis (continuous curvilinear capsulorhexis) elde edilir. Kapsül açıklığının merkezde ve düzenli olması cerrahinin sonraki basamakları açısından önem taşımaktadır. Çok küçük kapsül açıklıkları lens materyalinin temizlenmesini zorlaştırabilirken, aşırı geniş kapsül açıklıkları kapsüler desteğin zayıflamasına yol açabilir. Bu nedenle anterior kapsüloreksisin genellikle yaklaşık 4–5 mm çapında oluşturulması önerilmektedir. (57,61)

2.4.8.3. Hidrodiseksiyon ve Lens Materyalinin Uzaklaştırılması

Anterior kapsüloreksis tamamlandıktan sonra lens materyaline ulaşmak amacıyla hidrodiseksiyon uygulanabilir. Hidrodiseksiyon, kapsül ile lens korteksi arasına dengeli tuz solüsyonu verilerek kortikal materyalin kapsül torbasından ayrılmasını sağlamayı amaçlayan bir tekniktir. Bu işlem lens materyalinin daha kolay mobilize edilmesine ve aspirasyon aşamasının daha güvenli şekilde gerçekleştirilmesine yardımcı olur. Ancak pediatrik katarakt cerrahisinde lens

nükleusunun genellikle yumuşak olması nedeniyle bazı cerrahlar hidrodiseksiyon uygulamasını sınırlı tutmayı veya tamamen atlamayı tercih edebilmektedir. (57,61)

Pediatrik lens nükleusu genellikle yumuşak yapıda olduğundan erişkin cerrahisinde olduğu gibi fakoemülsifikasyon çoğu zaman gerekli değildir. Bunun yerine irrigasyon-aspirasyon sistemi, bimanuel aspirasyon veya vitrektor yardımıyla lens materyali güvenli şekilde temizlenir. Bu aşamada özellikle kapsüler torbanın bütünlüğünün korunmasına ve zonüler yapılara zarar verilmemesine dikkat edilmelidir. (57,61)

2.4.8.4. Posterior Kapsüloreksis

Pediatrik yaş grubunda posterior kapsül opasifikasyonu erişkinlere kıyasla çok daha hızlı gelişebildiğinden yalnızca lens materyalinin temizlenmesi çoğu zaman yeterli değildir. Posterior kapsüloreksis, posterior kapsülde kontrollü bir açıklık oluşturularak gerçekleştirilir ve kapsüloreksis forsepsi veya vitrektor yardımıyla yapılabilir. Açıklığın uygun çapta oluşturulması cerrahinin başarısı açısından önem taşımaktadır; çok küçük kapsül açıklıkları görsel aks opasifikasyonu gelişme riskini artırabilirken, aşırı geniş açıklıklar kapsüler stabiliteyi olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle posterior kapsüloreksisin genellikle yaklaşık 3–4 mm çapında oluşturulması önerilmektedir. (29,57,61)

2.4.8.5. Anterior Vitrektomi

Anterior vitrektominin amacı posterior kapsül açıklığı hizasındaki ön vitreus yüzeyinin temizlenmesi ve görsel aksın uzun süre açık kalmasının sağlanmasıdır. Çocuklarda posterior kapsül opasifikasyonu ve sekonder membran oluşumu erişkinlere göre çok daha hızlı geliştiğinden yalnızca posterior kapsüloreksis yapılması çoğu zaman yeterli olmayabilir. Bu nedenle özellikle küçük yaş grubunda posterior kapsüloreksis ile birlikte anterior vitrektomi uygulanması önerilmektedir. (29,57,61)

2.4.8 6. İntraoküler Lens İmplantasyonu

Lens materyali tamamen uzaklaştırıldıktan ve posterior kapsül ile vitreus yüzeyi değerlendirildikten sonra uygun olgularda intraoküler lens (İOL)

implantasyonu gerçekleştirilir. Günümüzde pediatrik katarakt cerrahisinde çoğunlukla katlanabilir akrilik intraoküler lensler tercih edilmektedir. Bu lensler küçük insizyonlardan enjektör sistemi aracılığıyla göz içine yerleştirilebilmekte ve böylece cerrahi travmanın azaltılmasına katkı sağlamaktadır. (15,29,57,61)

İntraoküler lens implantasyonu sırasında kapsüler torbanın bütünlüğünün korunması ve lensin optik aks üzerinde stabil bir şekilde konumlandırılması amaçlanır. Lens enjektör yardımıyla ön kamaraya verildikten sonra kapsüler torba içine veya gerekli durumlarda siliyer sulkus bölgesine dikkatli şekilde yerleştirilir. İntraoküler lensler yerleştirilecek anatomik bölgeye ve yapısal özelliklerine göre tek parçalı ve üç parçalı lensler olarak tercih edilebilir. (57,60,61)

Tek parçalı intraoküler lenslerde optik ve haptik yapılar aynı materyalden oluşmakta olup genellikle hidrofobik akrilik materyalden üretilmektedir. Bu lensler kapsüler torba içine yerleştirilmek üzere tasarlanmış olup kapsül içi implantasyon için yüksek stabilite sağlar ve uzun dönem santralizasyon açısından avantajlı kabul edilmektedir. (57,61)

Üç parçalı intraoküler lenslerde ise optik ve haptik kısımlar farklı materyallerden oluşmaktadır. Optik kısım genellikle akrilik veya silikon materyalden yapılırken haptikler çoğunlukla polimetilmetakrilat (PMMA) veya benzeri esnek materyallerden üretilmektedir. Bu yapı sayesinde üç parçalı lensler daha esnek yerleşim imkânı sunmakta olup kapsüler torba dışı yerleşim gerektiren durumlarda, özellikle sulkus implantasyonu, optik capture tekniği veya kapsüler desteğin yetersiz olduğu olgularda daha avantajlı bir seçenek olarak değerlendirilmektedir. (29,60,61)

Lens implantasyonu tamamlandıktan sonra ön kamarada bulunan viskoelastik materyal dikkatli şekilde uzaklaştırılarak lensin santralizasyonu ve stabilitesi kontrol edilir. Cerrahinin sonunda ana giriş olarak oluşturulan korneal insizyon genellikle 10-0 naylon sütür ile kapatılarak operasyon sonlandırılır. (57,61)

2.4.8.6.1. Kapsül İçi İOL Yerleşimi

Kapsüler torba içine yapılan intraoküler lens implantasyonu, anatomik yerleşimi en iyi taklit eden ve uzun dönem stabilite sağlayan yöntem olarak kabul edilmektedir. Ayrıca kapsül torbası içerisinde yer alan lens optiği, iris ve diğer ön segment yapıları ile daha az temas etmekte ve bu durum inflamasyon, pigment

dispersiyonu ve iris irritasyonu gibi komplikasyonların görülme riskini azaltmaktadır. (15,61)

Bununla birlikte kapsül içi yerleşimin bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Pediatrik hastalarda lens epitel hücrelerinin proliferasyon kapasitesi erişkinlere kıyasla daha yüksek olduğundan posterior kapsül opasifikasyonu (PCO) gelişme riski oldukça yüksektir. Bu nedenle birçok cerrah kapsül içi intraoküler lens implantasyonu sırasında primer posterior kapsüloreksis ve anterior vitrektomi uygulayarak görsel aksın uzun süre açık kalmasını sağlamayı amaçlamaktadır. (57,61)

2.4.8.6.2. Sulcus Yerleşimli İOL

Siliyer sulkus anatomik olarak iris kökü ile siliyer cisim arasında yer alan bir boşluktur. Kapsüler torbanın bütünlüğünün korunamadığı veya zonüler desteğin yetersiz olduğu durumlarda intraoküler lens siliyer sulcus bölgesine yerleştirilebilir. (60,61)

Sulcus yerleşimi sırasında intraoküler lens seçimi büyük önem taşımaktadır. Sulkus bölgesi kapsüler torbaya göre daha dar ve anatomik olarak değişken bir yapıya sahiptir. Özellikle pediatrik hastalarda sulkus genişliği bireyler arasında farklılık gösterebilir ve dar sulkus anatomisine sahip olgularda intraoküler lensin iris ile teması veya optik desantralizasyon gelişme riski artabilir. Bu nedenle sulkus yerleşimi planlanan olgularda çoğunlukla üç parçalı intraoküler lensler tercih edilmektedir. İnce ve esnek haptik yapıya sahip olan bu lensler sulkus anatomisine daha iyi uyum sağlayarak lens stabilitesini artırmaktadır. Ayrıca bazı cerrahlar sulkus yerleşimi yapılan olgularda vitreusun ön segmente doğru ilerlemesini önlemek amacıyla anterior vitrektomi uygulamayı tercih edebilmektedir. (29,61)

2.4.8.6.3. İOL Capture

Pediatrik katarakt cerrahisinde posterior kapsül opasifikasyonu gelişme riskini azaltmak amacıyla bazı olgularda optik capture tekniği uygulanabilmektedir. Bu teknikte intraoküler lensin haptikleri kapsüler torba içinde bırakılırken lens optiği posterior kapsüloreksis açıklığından geçirilerek arka kapsül arkasına yerleştirilir.

Optik capture tekniği sayesinde lens optiği posterior kapsül tarafından çevrelenir ve lens epitel hücrelerinin görsel aksı kapatması engellenmiş olur. Bu yaklaşım özellikle posterior kapsül opasifikasyonu gelişme riskinin yüksek olduğu pediatrik hastalarda görsel aksın daha uzun süre açık kalmasına katkı sağlayabilmektedir. (61)

2.4.9. Sekonder Göz İçi Lens İmplantasyonu

Konjenital katarakt cerrahisinde intraoküler lens implantasyonu her hasta için primer cerrahi sırasında uygulanmayabilir. Özellikle erken infant döneminde opere edilen bazı hastalarda gözün anatomik gelişiminin henüz tamamlanmamış olması ve postoperatif komplikasyon risklerinin daha yüksek olması nedeniyle hasta afak bırakılabilir. Bu hastalarda optik rehabilitasyon başlangıçta kontakt lens veya afak gözlüklerle sağlanmakta ve ilerleyen dönemlerde uygun koşullar oluştuğunda sekonder intraoküler lens implantasyonu planlanabilmektedir. (29,61)

2.4.9.1. Afaki Bırakılması

Konjenital katarakt cerrahisinde özellikle yaşamın ilk aylarında opere edilen infantlarda primer intraoküler lens implantasyonu her zaman tercih edilmemektedir. Bunun en önemli nedeni çocuklarda göz küresinin hızlı büyüme göstermesi ve aksiyel uzunluk ile refraktif değerlerin zaman içinde belirgin değişiklikler göstermesidir. Bunun yanı sıra küçük yaş grubunda intraoküler lens implantasyonuna bağlı inflamasyon, sekonder glokom, görsel aks opasifikasyonu ve lens desantralizasyonu gibi komplikasyonların daha sık görülebildiği bildirilmiştir. Bu nedenle bazı merkezlerde özellikle 6 ayın altındaki çocuklarda primer intraoküler lens implantasyonu yerine hastanın afak bırakılması tercih edilmektedir. (29,57,61)

2.4.9.2. Sekonder İOL Zamanlaması

Sekonder intraoküler lens implantasyonunun zamanlaması pediatrik katarakt cerrahisinde dikkatle değerlendirilmesi gereken bir konudur. Bu işlem için kesin bir yaş sınırı bulunmamakla birlikte, çoğu cerrah göz gelişiminin daha stabil hale geldiği dönemleri tercih etmektedir. Erken infant döneminde aksiyel uzunluğun hızla artması ve göz küresinin büyümesinin devam etmesi intraoküler lens gücünün doğru

hesaplanmasını güçleştirmektedir. Bu nedenle sekonder İOL implantasyonu genellikle göz büyüme hızının azaldığı ortalama 2 yaş ve sonrası dönemde planlanmaktadır. Bununla birlikte cerrahi zamanlama yalnızca yaşa göre değil; gözün anatomik özellikleri, kapsüler destek durumu, aksiyel uzunluk, kornea çapı ve optik rehabilitasyonun etkinliği gibi faktörler dikkate alınarak belirlenmelidir. Kontakt lens kullanımının zor olduğu veya görsel rehabilitasyonun yetersiz kaldığı olgularda sekonder İOL implantasyonu daha erken dönemde de düşünülebilmektedir. (29,60,61)

2.4.10. Konjenital Katarakt Cerrahisi Komplikasyonlar

Konjenital katarakt cerrahisi pediatrik oftalmolojide sık uygulanan ve görsel gelişim açısından büyük önem taşıyan bir cerrahi girişimdir. Bununla birlikte çocuklarda göz dokularının anatomik ve fizyolojik özellikleri erişkin gözünden farklılık gösterdiğinden cerrahi sırasında ve sonrasında bazı komplikasyonlar gelişebilmektedir. Pediatrik hastalarda kapsül elastisitesinin yüksek olması, inflamatuvar yanıtın daha belirgin seyretmesi gelişmesi komplikasyon riskini artıran faktörler arasında yer almaktadır. Konjenital katarakt cerrahisine bağlı komplikasyonlar genel olarak intraoperatif, erken postoperatif ve geç postoperatif komplikasyonlar olarak sınıflandırılmaktadır. (15,29)

2.4.10.1. İntraoperatif Komplikasyonlar

İntraoperatif dönemde en sık karşılaşılan komplikasyonlardan biri posterior kapsül rüptürüdür. Posterior kapsülün ince ve kırılgan yapıda olması cerrahi manipülasyon sırasında kapsüler bütünlüğün bozulmasına neden olabilir. Posterior kapsül rüptürü geliştiğinde vitreus prolapsusu meydana gelebilir ve bu durum cerrahi planın değiştirilmesini gerektirebilir. (57,61)

Bir diğer intraoperatif komplikasyon zonüler hasar veya zonül diyalizidir. Özellikle travmatik kataraktlar veya zonüler zayıflığın eşlik ettiği olgularda zonüler yapıların zarar görmesi intraoküler lens implantasyonunu zorlaştırabilir. Zonüler desteğin yetersiz olduğu durumlarda intraoküler lensin kapsül içine yerleştirilmesi mümkün olmayabilir ve alternatif yerleşim teknikleri uygulanabilir. (29,60,61)

Cerrahi sırasında karşılaşılabilecek diğer komplikasyonlar arasında iris travması,iris prolapsusu, hifema, ön kapsül kaybı,lens materyalinin vitreusa düşmesi, iol yerleşimi sırasında kapsüler destek kaybı,iol desantralizasyonu,fako kesiği yanığı vitreus kaybı ve nadir olarak korneal endotel hasarı yer almaktadır. Pediatrik hastalarda ön segment yapılarının daha hassas olması nedeniyle cerrahi manipülasyonların dikkatli ve kontrollü şekilde gerçekleştirilmesi önem taşımaktadır. (29,57,71)

2.4.10.2. Postoperatif Erken Dönem Komplikasyonlar

Postoperatif erken dönem komplikasyonlar genellikle cerrahiden sonraki ilk 4 hafta içinde ortaya çıkan komplikasyonlar olarak tanımlanmaktadır. Bu dönemde en sık karşılaşılan komplikasyonlardan biri postoperatif inflamasyondur. Pediatrik hastalarda inflamatuvar yanıt erişkinlere göre daha belirgin olduğundan ön kamara reaksiyonu ve fibrin oluşumu daha sık görülebilir. Bu nedenle cerrahi sonrası dönemde yoğun antiinflamatuvar tedavi uygulanması gerekebilir. (57,61)

Erken dönemde görülebilen diğer önemli komplikasyonlardan biri göz içi basınç artışıdır. Cerrahi sonrası viskoelastik materyal kalıntıları veya inflamasyon göz içi basıncında geçici yükselmeye neden olabilir. Bu durum çoğu zaman medikal tedavi ile kontrol altına alınabilmektedir (29,60,71).

Erken postoperatif dönemde ayrıca kornea ödemi, yara sızıntısı, ilaç alerjisi,artık lens bakiyesi, pupil düzensizlikleri, lens desantralizasyonu,psödofakik kistoid maküla ödemi ve nadir olarak endoftalmi gibi komplikasyonlar da görülebilmektedir. Bu komplikasyonların erken dönemde tanınması ve uygun şekilde tedavi edilmesi görsel prognoz açısından büyük önem taşımaktadır. (15,57,61,71)

2.4.10.3. Postoperatif Geç Dönem Komplikasyonlar

Konjenital katarakt cerrahisi sonrasında uzun dönemde gelişebilen çeşitli komplikasyonlar da bildirilmektedir. Bu komplikasyonların en sık görüleni posterior kapsül opasifikasyonudur (PCO). Pediatrik hastalarda lens epitel hücrelerinin proliferatif kapasitesi yüksek olduğundan posterior kapsül opasifikasyonu erişkinlere kıyasla daha hızlı gelişebilmektedir ve görsel aksın yeniden kapanmasına neden olabilmektedir. (57,61)

Geç dönemde görülebilen bir diğer önemli komplikasyon sekonder glokom gelişimidir. Özellikle erken yaşta opere edilen hastalarda cerrahi sonrası yıllar içinde glokom gelişebildiği bildirilmiştir. Bu nedenle konjenital katarakt cerrahisi geçiren hastaların uzun dönem göz içi basıncı açısından düzenli takip edilmesi gerekmektedir. (29,60,61)

Bunun yanı sıra intraoküler lens desantralizasyonu veya dislokasyonu, retina dekolmanı, kronik inflamasyon,yetersiz refraktif düzeltme,kornea endotel yetmezliği, görsel aks opasifikasyonu ve sekonder membran oluşumu da bildirilen diğer geç dönem komplikasyonlar arasındadır. Ayrıca cerrahi sonrası gelişen görsel deprivasyon ve ambliyopi nedeniyle bazı hastalarda ilerleyen dönemlerde sensory strabismus (duyusal şaşılık) gelişebilmektedir. (57,61,71)

2.4.11. Cerrahi Sonrası Görsel Rehabilistasyon

Konjenital katarakt cerrahisi sonrasında görsel rehabilitasyon, cerrahi tedavinin başarısını belirleyen en önemli aşamalardan biridir. Çocukluk döneminde görsel sistem gelişiminin devam ediyor olması nedeniyle yalnızca opak lensin cerrahi olarak uzaklaştırılması yeterli değildir. Optik aksın temizlenmesi sonrasında uygun optik düzeltmenin erken dönemde sağlanması ve ambliyopi gelişiminin önlenmesine yönelik tedavilerin uygulanması gerekmektedir. Bu nedenle postoperatif dönemde düzenli takip ve yapılandırılmış bir görsel rehabilitasyon programı büyük önem taşımaktadır. (57,61)

Cerrahi sonrasında afakik kalan hastalarda görmenin rehabilitasyonu için en sık kullanılan yöntemlerden biri kontakt lens uygulamasıdır. Özellikle bilateral afakik infantlarda kontakt lensler yüksek optik kalite sağlamaları ve büyüyen gözde ortaya çıkan refraksiyon değişikliklerine kolay uyum sağlayabilmeleri nedeniyle sıklıkla tercih edilmektedir. Infant Aphakia Treatment Study sonuçları da erken dönemde kontakt lens ile yapılan optik rehabilitasyonun görsel gelişim açısından etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir (63). Pediatrik hastalarda silikon elastomer veya hidrojel materyalden üretilmiş özel kontakt lensler kullanılabilmektedir. Kontakt lens kullanımı ile daha iyi görüntü kalitesi elde edilmesi ve anizometropi riskinin azaltılması mümkün olmaktadır (61,57).

Kontakt lens kullanımının mümkün olmadığı durumlarda veya ileri yaş çocuklarda afakik gözlükler alternatif bir optik düzeltme yöntemi olarak tercih edilebilmektedir. Ancak afakik gözlüklerde yüksek görüntü büyütmesi, periferik distorsiyon ve görme alanında daralma gibi optik dezavantajlar ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle özellikle unilateral afakide gözlük kullanımı sınırlı kalmakta, bilateral afakik olgularda ise uygun şekilde düzenlenen gözlüklerle yeterli görsel rehabilitasyon sağlanabilmektedir (61,63).

Cerrahi sırasında göz içi lens implantasyonu yapılan psödofakik çocuklarda ise yakın görmenin desteklenmesi amacıyla ek optik düzeltme gerekebilmektedir. Göz içi lens implantasyonu sonrasında akomodasyon kapasitesinin ortadan kalkması nedeniyle özellikle yakın mesafede görme performansı azalabilmektedir. Bu nedenle psödofakik hastalarda bifokal gözlük camları sıklıkla tercih edilmektedir. Pediatrik hastalarda bifokal segmentin genellikle pupilla hizasında veya pupillanın hemen altında konumlandırılması önerilmektedir. Bu yerleşim sayesinde çocukların doğal baş ve göz pozisyonu ile yakın segmenti daha etkin kullanmaları sağlanabilmektedir (57,60,61).

Postoperatif takiplerde yalnızca görme keskinliğinin değerlendirilmesi yeterli olmayıp binoküler görme fonksiyonları ve oküler hizalanma da dikkatle izlenmelidir. Erken çocukluk döneminde gelişen görsel deprivasyon ambliyopi ve şaşılık gelişimi açısından önemli bir risk faktörü oluşturmaktadır. Bu nedenle cerrahi sonrası görsel rehabilitasyon süreci düzenli oftalmolojik kontroller ile desteklenmelidir (57,61).

Cerrahi sonrası dönemde görsel rehabilitasyonun bir diğer önemli bileşeni ambliyopi tedavisidir. Özellikle unilateral konjenital katarakt olgularında ambliyopi gelişme riski oldukça yüksektir. Bu nedenle erken dönemde başlanan uygun tedavi programı görsel prognozu belirgin şekilde etkilemektedir. Ambliyopi tedavisinde en sık kullanılan yöntem sağlam gözün belirli sürelerle kapatılması şeklinde uygulanan oklüzyon tedavisidir. Oklüzyon süresi hastanın yaşı, görme keskinliği düzeyi ve ambliyopinin derecesine göre bireysel olarak düzenlenmektedir (57,61).

Büyüyen gözde aksiyel uzunluk ve refraksiyon değerlerinde zaman içerisinde değişiklikler meydana gelebileceğinden optik düzeltmenin uygunluğu düzenli aralıklarla yeniden değerlendirilmelidir. Çocukluk döneminde göz küresinin büyümesine bağlı olarak refraktif değişimlerin görülmesi doğal bir süreç olup, bu

durum gözlük veya kontakt lens numaralarının belirli aralıklarla güncellenmesini gerektirebilir (61,62,64).

Sonuç olarak konjenital katarakt cerrahisi sonrasında başarılı bir görsel gelişim elde edilebilmesi için uygun optik düzeltmenin erken dönemde başlanması, ambliyopi tedavisinin etkin şekilde uygulanması ve hastaların düzenli aralıklarla izlenmesi gerekmektedir. Cerrahi tedavi ile birlikte planlanan kapsamlı görsel rehabilitasyon programı, çocuklarda fonksiyonel görmenin gelişimi ve yaşam kalitesinin artırılmasında belirleyici rol oynamaktadır (57,61,63).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. ÇALIŞMA TASARIMI VE HASTA SEÇİMİ

Bu çalışma, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği Şaşılık Birimi'nde takip edilen pediatrik katarakt hastalarının verilerinin retrospektif olarak incelenmesi ile planlanmıştır. Çalışma kapsamında Ocak 2021 ile Aralık 2024 tarihleri arasında katarakt cerrahisi uygulanmış olan olgular değerlendirilmiştir. Araştırma tanımlayıcı ve analitik özellik taşıyan retrospektif bir klinik çalışma niteliğindedir.

Çalışma için ilgili kurumdan etik kurul onayı alınmış olup, araştırma Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür. Hasta verileri geriye dönük olarak incelenmiş ve tüm veriler anonim hale getirilerek değerlendirilmiştir. Çocukluk çağı kataraktı tanısı alıp ameliyat planlanan olguların ailelerinden preoperatif dönemde aydınlatılmış cerrahi onam alınmıştır.

Çalışmaya 42 hasta dahil edilmesi planlanmış olup takip süresi yeterli olmayan 4 hasta çalışma dışı bırakılmıştır. Bu nedenle çalışmaya toplam 38 hastanın 57 gözü dahil edilmiştir. Tüm olgular 0–18 yaş aralığında olup pediatrik yaş grubunu temsil etmektedir. Hastaların demografik özellikleri, klinik bulguları ve cerrahiye ait verileri hasta dosyaları ve elektronik kayıt sistemi üzerinden elde edilmiştir.

Gerekli görülen hastalar sistemik değerlendirme açısından pediatri bölümüne yönlendirilmiştir.

3 2. DAHİL EDİLME VE DIŞLANMA KRİTERLERİ

Çalışmanın homojenliğini sağlamak amacıyla belirli dahil edilme ve dışlanma kriterleri oluşturulmuştur.

3.2.1. Dahil Edilme Kriterleri

- 0–18 yaş aralığında olması
- Pediatrik katarakt tanısı almış olması
- En az bir gözde katarakt cerrahisi uygulanmış olması
- Cerrahi öncesi ve sonrası klinik ve biyometrik verilerin eksiksiz bulunması
- Minimum 6 aylık takip süresine sahip olması

- Cerrahi sonrası düzenli kontrollerinin yapılmış olması

3.2.2. Dışlanma Kriterleri

- Doğumsal ağır oküler malformasyonların varlığı (mikroftalmi, anoftalmi)
- Perforan katarakt olguları
- Klinik verileri eksik olan hastalar
- Takip süresi 6 aydan kısa olan olgular

Bu kriterlere uymayan olgular çalışma dışı bırakılmıştır.

3.3. KLİNİK DEĞERLENDİRME PROTOKOLÜ

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar standart oftalmolojik muayene protokolü kapsamında değerlendirilmiştir. Klinik değerlendirmeler preoperatif dönem ile postoperatif 1. ay ve 6. ay kontrollerini içerecek şekilde planlanmıştır.

3.3.1. Görme Keskinliği Değerlendirmesi

Hastaların görme keskinlikleri en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EDGK) olarak ölçülmüş ve değerlendirilmiştir. Görme keskinliği ölçümleri yaşa uygun testler kullanılarak gerçekleştirilmiş ve analizlerde standartizasyon sağlamak amacıyla LogMAR birimine dönüştürülmüştür.

3.3.2. Refraktif Değerlendirme

Refraksiyon ölçümleri sikloplejik refraksiyon altında gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerde elde edilen sferik ve silindirik değerler kaydedilmiş, ayrıca analizlerde kullanılmak üzere sferik eşdeğer (SE) değerleri [SE = sferik değer + (silindirik değer/2)] formülü ile hesaplanmıştır.

3.3.3. Keratometrik Ölçümler

Kornea eğriliğini değerlendirmek amacıyla keratometri ölçümleri yapılmış ve K1, K2, aks (Ax1, Ax2) değerleri ayrı ayrı kaydedilmiştir. Bu ölçümler, cerrahi planlama ve postoperatif refraktif sonuçların değerlendirilmesinde kullanılmıştır.

3.3.4. Speküler Mikroskopi

Kornea endotelyal hücre yapısının değerlendirilmesi amacıyla speküler mikroskopi uygulanmıştır. Endotel hücre yoğunluğu (CD) ve hücre morfolojisini değerlendiren hekzagonalite oranı (HEX) kaydedilmiştir.

3.3.5. Biyometrik Ölçümler

Aksiyel uzunluk ve ön kamara derinliği ölçümleri biyometri cihazları kullanılarak elde edilmiştir. Ayrıca kornea çapı ve lens ölçümleri de değerlendirilerek gözün anatomik özellikleri analiz edilmiştir. Biyometrik ölçümler sırasında ölçümlerin güvenilirliği açısından birden fazla ölçüm alınmış ve ortalama değerler değerlendirmeye dahil edilmiştir.

3.3.6. Göz İçi Basıncı

Göz içi basıncı ölçümleri uygun tonometrik yöntemlerle gerçekleştirilmiştir. Antiglokomatöz tedavi gereksinimi kısa ve uzun dönem olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

3.3.7. Fundus Muayenesi

Tüm hastalarda pupilla dilatasyonu sonrası fundus muayenesi indirekt oftalmoskopi ile yapılmış ve retina ile optik sinir başına ait bulgular kaydedilmiştir.

3.4. UYGULANAN TESTLER VE ÖLÇÜM PROTOKOLÜ

Çalışma kapsamında değerlendirilen tüm klinik ve biyometrik ölçümler standart oftalmolojik muayene protokollerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerin mümkün olduğunca aynı cihazlar kullanılarak ve benzer koşullar altında yapılmasına özen gösterilmiştir.

Ön segment değerlendirmesi biyomikroskopi ile yapılmıştır. Bu değerlendirmede kornea, lens ön kamara ve iris ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Refraksiyon ölçümleri otomatik refraktometre TOPCON Auto Kerato-Refractometer KR-800, (Topcon Corp. , Tokyo, Japonya) kullanılarak elde edilmiştir.

Kornea eğriliğinin değerlendirilmesi amacıyla keratometrik ölçümler yapılmış, K1, K2, aks (Ax1, Ax2) ve santral kornea kalınlığı (CCT) değerleri kornea

topografi cihazı CSO Sirius®, (Costruzione Strumenti Oftalmici, Floransa, İtalya) ile değerlendirilmiştir.

Kornea endotelyal hücre yapısının değerlendirilmesi amacıyla speküler mikroskopi uygulanmış ve endotelyal hücre yoğunluğu (CD) ile hekzagonal hücre oranı (HEX) değerleri NIDEK CEM-530 Specular Microscope (NIDEK Co. , Gamagori, Japonya) cihazı kullanılmıştır.

Biyometrik ölçümler kapsamında aksiyel uzunluk (AL) ve ön kamara derinliği (ACD) değerleri optik biyometri cihazı IOLMaster 700 (Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Almanya) kullanılarak elde edilmiştir. Ölçümler sırasında hastanın kooperasyonunun yeterli olmadığı durumlarda sedasyon altında ölçüm yapılmıştır.

Göz içi basıncı ölçümleri portatif tonometre Reichert Tono-Pen, Reichert Technologies (Depew, NY, ABD) kullanılarak ölçülmüştür.

Kornea çapı ölçümleri manuel olarak pergelle değerlendirilmiş ve horizontal kornea çapı kaydedilmiştir.

Tüm ölçümler preoperatif dönemde ve postoperatif 1. ay ile 6. ay kontrollerinde standart şekilde tekrarlanmış ve karşılaştırmalı analiz için kayıt altına alınmıştır.

3.5. CERRAHİ YÖNTEM

Tüm cerrahi girişimler genel anestezi altında ve aynı cerrah tarafından gerçekleştirilmiştir. Cerrahi teknik, hastanın yaşı, kataraktın özellikleri ve kapsüler destek durumu göz önünde bulundurularak planlanmıştır.

İki yaş altındaki hastalarda standart olarak lens aspirasyonu ile birlikte ön kapsülotomi arka kapsülotomi ve ön vitrektomi uygulanmış olup, bu hastalar afak bırakılmıştır. Bu olgularda görsel rehabilitasyonun sağlanmasının ardından uygun dönemde sekonder intraoküler lens (İOL) implantasyonu gerçekleştirilmiştir.

İki yaş ve üzerindeki hastalarda cerrahi yaklaşım bireyselleştirilmiş olup, lens aspirasyonu ile birlikte ön kapsülotomi ve gerekli olgularda arka kapsülotomi ve ön vitrektomi uygulanmıştır. Bu yaş grubunda bazı hastalarda primer İOL implantasyonu tercih edilirken, uygun olmayan olgularda afaki bırakılarak sekonder İOL planlanmıştır.

Daha büyük yaş grubundaki seçilmiş hastalarda arka kapsülotomi uygulanmamış ve posterior kapsül korunmuştur.

İntraoküler lens implantasyonu yapılan olgularda lens yerleşimi kapsüler keseye, sulkus bölgesine veya optik capture tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Lens yerleşim tekniği kapsüler desteğin yeterliliğine göre belirlenmiştir.

Cerrahi sonunda tüm olgulara subkonjonktival gentamisin ve deksametazon uygulanmıştır.

Postoperatif dönemde tüm hastalara yaklaşık bir ay süreyle topikal antibiyotik ve steroid tedavisi verilmiştir. Ana korneal girişin sütürasyonu gereken olgularda 10/0 vicryl sütür kullanılmış ve bu sütürler postoperatif 1. ayda alınmıştır.

3.6. POSTOPERATİF TAKİP VE KOMPLİKASYONLAR

Hastalar cerrahi sonrası erken ve geç dönem komplikasyonlar açısından düzenli olarak takip edilmiştir.

Erken dönem komplikasyonlar; cerrahi sonrası ilk haftalar içinde gelişen inflamasyon, göz içi basınç artışı, kornea ödemi ve benzeri durumları içermektedir.

Geç dönem komplikasyonlar ise arka kapsül opasifikasyonu, sekonder glokom, şaşılık gelişimi, ambliyopi ve diğer uzun dönem sonuçları kapsamaktadır.

Postoperatif dönemde hastaların görsel rehabilitasyonu gözlük ve/veya kontakt lens ile sağlanmış, gerekli olgularda ambliyopi tedavisi kapsamında kapama tedavisi uygulanmıştır.

Tüm komplikasyonlar detaylı şekilde kaydedilmiş ve analiz edilmiştir.

3.7. VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS Statistics for MacOS, sürüm 30. 0 (IBM Corp. , Armonk, NY, ABD) kullanılarak gerçekleştirildi. Sürekli değişkenlerin dağılım özellikleri Kolmogorov–Smirnov testi ile değerlendirildi; ayrıca çarpıklık ve basıklık (skewness–kurtosis) değerlerinin ±2 aralığında olması normallik varsayımını destekleyici kriter olarak kabul edildi. Verilerin büyük çoğunluğunun normal dağılım göstermemesi nedeniyle sürekli değişkenler medyan (çeyrekler arası aralık, IQR) olarak sunuldu. Kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde [n (%)] olarak ifade edildi. Görme keskinliği (BCVA)

ölçümleri logMAR cinsinden değerlendirilmiştir. BCVA analizleri yalnızca ölçüm elde edilebilen gözler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda iki bağımsız grup için Mann–Whitney U testi, ikiden fazla bağımsız grup için Kruskal–Wallis testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Pearson ki-kare testi veya uygun durumlarda Fisher'ın kesin testi tercih edildi. Kruskal–Wallis testi sonucunda anlamlı fark saptanan durumlarda ikili karşılaştırmalar Bonferroni düzeltmesi uygulanarak gerçekleştirildi. Çoklu karşılaştırmalarda tip I hata olasılığını kontrol etmek amacıyla Bonferroni düzeltmesi kullanıldı. Preoperatif, postoperatif 1. ay ve postoperatif 6. ay ölçümlerinin zaman içindeki değişimi, bağımlı ölçümlerin karşılaştırılması amacıyla Friedman testi ile değerlendirildi. Anlamlı sonuç elde edilen değişkenlerde ikili karşılaştırmalar Bonferroni düzeltmesi ile yapıldı. Alt grup analizlerinde yaş grupları (<1 yaş, 1–5 yaş ve >5 yaş), bilateralite (unilateral/bilateral) ve sekonder intraoküler lens (İOL) implantasyonu (yapıldı/yapılmadı) dikkate alındı. Yaş grupları ameliyat yaşı temel alınarak oluşturuldu. Analizler ağırlıklı olarak göz düzeyinde gerçekleştirildi. Aynı hastaya ait iki gözden elde edilen veriler nedeniyle gözler arası olası bağımlılık göz önünde bulundurulmuş ve bu durum çalışmanın sınırlılıkları arasında değerlendirilmiştir. Eksik veriler için herhangi bir imputasyon yöntemi uygulanmamış olup analizler mevcut veriler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Tüm istatistiksel analizlerde iki yönlü anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistiklere ve kurulan hipotezler doğrultusunda uygulanan analiz yöntemleri yer almaktadır.

Tablo 1: Hastaların demografik ve klinik özelliklerinin dağılımı

Değişkenler	**n (%)**	**Medyan (IQR)**
Cinsiyet	n=38	
Kadın	18 (47,4)	
Erkek	20 (52,6)	
Muayene yaşı (ay), (n=38)		40,5 (5-74)
Aile öyküsü (n=38)	8 (21,1)	
Bilateralite	n=38	
Unilateral	19 (50)	
Bilateral	19 (50)	
Ek hastalık (n=38)	18 (47,4)	
DM Tip-I	2 (11,1)	
Demir eksikliği anemisi	1 (5,6)	
Alkaptonüri	1 (5,6)	
Galaktozemi	1 (5,6)	
Mikrosefali	4 (22,2)	
Marfan sendromu	1 (5,6)	
Rotor sendromu	1 (5,6)	
Fabry Hastalığı	1 (5,6)	
Alport sendromu	1 (5,6)	
Otizm	1 (5,6)	
Wilson Hastalığı	2 (11,1)	
Down sendromu	2 (11,1)	

DM: Diabetes Mellitus

Hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de yer almaktadır. Çalışmaya dahil edilen 38 hastanın %47,4'ü (18 kişi) kadın, %52,6'sı (20 kişi) erkekti. Medyan muayene yaşı 40,5 ay (IQR:5–74) olarak bulunmuştur. Olguların %50'si (19 kişi) unilateral, %50'si (19 kişi) bilateral tutuluma sahiptir. Aile öyküsü %21,1 (8 kişi) oranında mevcutken, hastaların %47,4'ünde (18 kişi) en az bir ek

hastalık bulunmaktadır. Ek hastalıklar içerisinde en sık mikrosefali (%22,2) görülmüştür.

Tablo 2: Hastaların operasyon öncesi göz bulgularının dağılımı

Değişkenler	**n (%)**	**Medyan (IQR)**
Göz	n=57	
Sağ	30 (52,6)	
Sol	27 (47,4)	
Katarakt türü	n=57	
Arka supkapsüler katarakt	12 (21,1)	
Matür	21 (36,8)	
Nükleer	19 (33,3)	
Arkapolar	5 (8,8)	
Muayeneden ameliyata geçen süre (ay), (n=57)		0 (0-2)
Ameliyat yaşı (ay), (n=57)		45 (6-102)
Afak sonrası seconder İOL implantasyon yaşı (ay), (n=12)		36,5 (28-41,5)
BCVA alınan (n=57)*	22 (38,6)	
BCVA (logMAR)		0,9 (0,4-1,9)
Refraksiyon alınan (n=57)	25 (43,9)	
Refraksiyon		-3,8 (-4,5--3)

BCVA: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Best Corrected Visual Acuity), **İOL:** İntraoküler Lens

*Görme keskinliği (BCVA) analizleri yalnızca ölçüm elde edilebilen gözler üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Hastaların operasyon öncesi göz bulguları Tablo 2'de yer almaktadır. Toplam 57 gözün %52,6'sı sağ, %47,4'ü sol gözdür. En sık görülen katarakt tipi matür katarakt (%36,8) olup, bunu nükleer (%33,3) ve arkasubkapsüler katarakt (%21,1) izlemektedir. Medyan ameliyat yaşı 45 ay (IQR:6–102) olarak saptanmıştır. Preoperatif dönemde BCVA ölçümü %38,6 gözde elde edilebilmiş olup medyan BCVA 0,9 logMAR (IQR:0,4–1,9) bulunmuştur

Tablo 3: Hastaların cerrahi özellikleri ve intraoküler lens uygulamalarının dağılımı

Değişkenler	**n (%)**	**Medyan (IQR)**
Cerrahi teknik	n=57	
Lensektomi + GİL	14 (24,6)	
Lensektomi + Arka kapsülotomi + Ön vitrektomi	11 (19,3)	
Lensektomi + GİL + Arka kapsülotomi + Ön vitrektomi	20 (35,1)	
Afak sonrası sulcusa seconder GİL implanstasyonu	12 (21,1)	
GİL yerleşim planı	n=57	
Kapsül içi	14 (24,6)	
Sulcus	26 (45,6)	
Afak	11 (19,2)	
İol Capture	5 (8,8)	
Skleral Fiksasyon	1 (1,8)	

GİL: Göz içi lensi, **İOL:** İntraoküler lens

Hastaların cerrahi özellikleri ve intraoküler lens (İOL) uygulamaları Tablo 3'te yer almaktadır. Cerrahi teknik açısından en sık uygulanan yöntem lensektomi + GİL + arka kapsülotomi + ön vitrektomi (%35,1) olmuştur. İOL yerleşim planı incelendiğinde en sık sulkus yerleşimi (%45,6) tercih edilmiştir. 1 hastada skleral fiksasyon tekniği yapılmıştır.

Tablo 4: Hastaların postoperatif erken ve geç dönem komplikasyonlarının dağılımı

Değişkenler	**n (%)**
Post-op komplikasyon (n=57)	31 (54,4)
Erken dönem (n=57)	18 (31,6)
Fibrin reaksiyon	11 (61,1)
İOL dislokasyonu	2 (11,1)
Vitre içi hemoraji	1 (5,6)
Keratit	3 (16,7)
İOL drop	1 (5,6)
Geç dönem (n=57)	28 (49,1)
Ambliyopi	9 (32,1)
Posterior kapsüler opasifikasyon	7 (25)
Anterior sineşi	1 (3,6)
Ekzotropya	6 (21,4)
Ezotropya	4 (14,3)
Cerrahi gereken glokom	1 (3,6)
Kısa süreli antiglokomatöz tedavi (<1 ay), (n=57)	26 (45,6)
Brinzolamid +Timolol	26 (100)
Uzun süreli antiglokomatöz tedavi (>1 ay), (n=57)	8 (14)
Brinzolamid+ Timolol	5 (63)
Brinzolamid Timolol + Latanaprost	3 (37)

İOL: İntraoküler lens

Postoperatif erken ve geç dönem komplikasyonlar Tablo 4'te yer almaktadır. Toplam gözlerin %54,4'ünde en az bir postoperatif komplikasyon gelişmiştir. Erken dönem komplikasyon oranı %31,6 olup en sık fibrin reaksiyon (%61,1) gözlenmiştir. Geç dönem komplikasyonlar %49,1 oranında görülmüş olup en sık ambliyopi (%32,1) ve posterior kapsüler opasifikasyon (%25) saptanmıştır. Gözlerin %45,6'sında kısa süreli antiglokomatöz tedavi uygulanırken, %14'ünde uzun süreli tedavi gereksinimi olmuştur.

Tablo 5: Hastaların postoperatif 1. ay oftalmolojik ölçümlerinin dağılımı

Değişkenler	**n (%)**	**Medyan (IQR)**
BCVA (logMAR), (n=30)		0,1 (0-0,4)
Refraksiyon		1,3 (0,3-3)
Göz içi basınç		12 (11-14)
AL		22,4 (21,2-23,4)
ACD		3,2 (3,1-3,4)
K1		43,3 (42,5-44,6)
AX1		95 (50-160)
K2		45,1 (43,4-46,4)
AX2		90 (75-120)
HEX		69 (64-72)
CD		2710 (2573-2831)
CCT		560 (540-605)
Fundus		
Doğal	50 (87,7)	
Miyopik fundus	3 (5,3)	
Optik disk soluk	3 (5,3)	
Lazer spot	1 (1,8)	

BCVA: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Best Corrected Visual Acuity), **AL:** Aksiyel uzunluk (Axial length) **ACD:** Ön kamara derinliği (Anterior chamber depth) **K1:** Düz keratometri değeri (Flat keratometry) **AX1:** Düz keratometri aksı (Axis of flat keratometry) **K2:** Dik keratometri değeri (Steep keratometry) **AX2:** Dik keratometri aksı (Axis of steep keratometry) **HEX:** Hekzagonal hücre oranı (Hexagonality) **CD:** Endotel hücre yoğunluğu (Cell density) **CCT:** Santral kornea kalınlığı (Central corneal thickness)

Postoperatif 1. ay oftalmolojik ölçümler Tablo 5'te yer almaktadır. Medyan BCVA değeri 0,1 logMAR (IQR:0–0,4) olup preoperatif değerlere göre belirgin iyileşme izlenmektedir. Göz içi basınç medyan 12 mmHg (IQR:11–14) olarak bulunmuştur. Biyometrik parametreler genel olarak stabil seyretmiş olup aksiyel uzunluk medyan 22,4 mm ve ACD 3,2 mm olarak saptanmıştır.

Tablo 6: Hastaların postoperatif 6. ay oftalmolojik ölçümlerinin dağılımı

Değişkenler	**n (%)**	**Medyan (IQR)**
BCVA (logMAR), (n=35)		0,1 (0-0,4)
Refraksiyon		1 (-1-2,3)
Göz içi basınç		12 (10-14)
AL		22,3 (21,3-23,3)
ACD		3,2 (3,1-3,3)
K1		43,2 (42,2-45,1)
AX1		95 (50-150)
K2		45,2 (44,1-46,7)
AX2		85 (75-110)
HEX		68 (64-72)
CD		2741 (2569-2843)
CCT		561 (535-600)
Fundus		
Doğal	50 (87,7)	
Miyopik fundus	3 (5,3)	
Optik disk soluk	3 (5,3)	
Lazer spot	1 (1,8)	

BCVA: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Best Corrected Visual Acuity), **AL:** Aksiyel uzunluk (Axial length) **ACD:** Ön kamara derinliği (Anterior chamber depth) **K1:** Düz keratometri değeri (Flat keratometry) **AX1:** Düz keratometri aksı (Axis of flat keratometry) **K2:** Dik keratometri değeri (Steep keratometry) **AX2:** Dik keratometri aksı (Axis of steep keratometry) **HEX:** Hekzagonal hücre oranı (Hexagonality) **CD:** Endotel hücre yoğunluğu (Cell density) **CCT:** Santral kornea kalınlığı (Central corneal thickness)

Postoperatif 6. ay oftalmolojik ölçümler Tablo 6'da yer almaktadır. Medyan BCVA değeri 0,1 logMAR (IQR:0–0,4) olup 1. ay ile benzer düzeyde korunmuştur. Göz içi basınç medyan 12 mmHg (IQR:10–14) olarak izlenmiştir. Aksiyel uzunluk, ACD ve keratometri değerlerinde klinik olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

Tablo 7: Hastaların preoperatif, postoperatif 1. ve 6. ay oftalmolojik ölçümlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Preoperatif	Postoperatif 1. ay	Postoperatif 6. ay	p-değeri	Post-HOC*
	n (%) veya Medyan (IQR)	n (%) veya Medyan (IQR)	n (%) veya Medyan (IQR)		
BCVA (logMAR)	**0,9 (0,4-1,9)**	**0,1 (0-0,4)**	**0,1 (0-0,4)**	**<0,001**	**1-2; 1-3**
Refraksiyon	**-3,8 (-4,5--3)**	**1,3 (0,3-3)**	**1 (-1-2,3)**	**<0,001**	**1-2; 1-3**
Göz içi basınç	12 (10-13)	12 (11-14)	12 (10-14)	0,074	
AL	22,4 (21,4-23,2)	22,4 (21,2-23,4)	22,3 (21,3-23,3)	0,062	
ACD	**3,3 (3,1-3,5)**	**3,2 (3,1-3,4)**	**3,2 (3,1-3,3)**	**0,026**	**1-2**
K1	43,5 (41,9-44,6)	43,3 (42,5-44,6)	43,2 (42,2-45,1)	0,593	
AX1	85 (45-150)	95 (50-160)	95 (50-150)	0,217	
K2	45,1 (43,5-46,8)	45,1 (43,4-46,4)	45,2 (44,1-46,7)	0,188	
AX2	90 (80-130)	90 (75-120)	85 (75-110)	0,746	
HEX	**71 (66-74)**	**69 (64-72)**	**68 (64-72)**	**<0,001**	**1-2; 1-3**
CD	2714 (2574-2847)	2710 (2573-2831)	2741 (2569-2843)	0,082	
CCT	560 (536-604)	560 (540-605)	561 (535-600)	0,109	
Fundus				1,000	
Doğal		50 (87,7)	50 (87,7)		
Miyopik fundus		3 (5,3)	3 (5,3)		
Optik disk soluk		3 (5,3)	3 (5,3)		
Lazer spot		1 (1,8)	1 (1,8)		

[1]Preoperatif; [2]Postoperatif 1. ay; [3]Postoperatif 6. ay

BCVA: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Best Corrected Visual Acuity), **AL:** Aksiyel uzunluk (Axial length) **ACD:** Ön kamara derinliği (Anterior chamber depth) **K1:** Düz keratometri değeri (Flat keratometry) **AX1:** Düz keratometri aksı (Axis of flat keratometry) **K2:** Dik keratometri değeri (Steep keratometry) **AX2:** Dik keratometri aksı (Axis of steep keratometry) **HEX:** Hekzagonal hücre oranı (Hexagonality) **CD:** Endotel hücre yoğunluğu (Cell density) **CCT:** Santral kornea kalınlığı (Central corneal thickness)

* Bonferroni düzelmesi yapılmıştır.

Hastaların preoperatif, postoperatif 1. ay ve postoperatif 6. ay oftalmolojik ölçümlerinin karşılaştırılması Tablo 7'de yer almaktadır. BCVA değerlerinde zaman içinde istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme saptanmıştır ($p<0,001$). Post-hoc analizlerde hem preoperatif dönem ile 1. ay hem de preoperatif dönem ile 6. ay arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Benzer şekilde refraksiyon değerlerinde de anlamlı değişim izlenmiştir ($p<0,001$). HEX değerlerinde zamanla anlamlı azalma

gözlenmiştir (p<0,001). Buna karşın göz içi basınç, aksiyel uzunluk, keratometri ve santral kornea kalınlığı gibi parametrelerde zaman içinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmamıştır. ACD değerlerinde sınırlı düzeyde anlamlı farklılık izlenmiş olup bu farkın preoperatif dönem ile postoperatif 1. ay arasında olduğu belirlenmiştir (p=0,026).

Tablo 8: Hastaların yaş gruplarına göre demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması

Değişkenler	**Ameliyat yaşı**			**p-değeri**	**Post-HOC***
	<1 yaş[1]	**1-5 yaş[2]**	**>5 yaş[3]**		
	n (%) veya Medyan (IQR)	**n (%) veya Medyan (IQR)**	**n (%) veya Medyan (IQR)**		
Cinsiyet				0,614	
Kadın	6 (60)	6 (46,2)	6 (40)		
Erkek	4 (40)	7 (53,8)	9 (60)		
Muayene yaşı (ay)	**1,5 (1-4)**	**25 (20-43)**	**102 (69-166)**	**<0,001**	**1-2; 1-3; 2**
Aile öyküsü	3 (30)	1 (7,7)	4 (26,7)	0,339	
Etkilenen göz				0,524	
Unilateral	5 (50)	8 (61,5)	6 (40)		
Bilateral	5 (50)	5 (38,5)	9 (60)		
Ek hastalık	4 (40)	5 (38,5)	9 (60)	0,451	
DM Tip-I	1 (25)	0 (0)	1 (11,1)		
Demir eksikliği anemisi	1 (25)	0 (0)	0 (0)		
Alkaptonüri	1 (25)	0 (0)	0 (0)		
Galaktozemi	0 (0)	1 (20)	0 (0)		
Mikrosefali	1 (25)	1 (20)	2 (22,2)		
Marfan sendromu	0 (0)	0 (0)	1 (11,1)		
Rotor sendromu	0 (0)	1 (20)	0 (0)		
Fabry Hastalığı	0 (0)	0 (0)	1 (11,1)		
Alport sendromu	0 (0)	0 (0)	1 (11,1)		
Otizm	0 (0)	1 (20)	0 (0)		
Wilson Hastalığı	0 (0)	1 (20)	1 (11,1)		
Down sendromu	0 (0)	0 (0)	2 (22,2)		

[1]<1 yaş; [2]1-5 yaş; [3]>5 yaş **DM:** Diabetes Mellitus

* Bonferroni düzelmesi yapılmıştır.

Hastaların yaş gruplarına göre demografik ve klinik özellikleri Tablo 8'de yer almaktadır. Cinsiyet dağılımı yaş grupları arasında benzer olup istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p=0,614). Muayene yaşı, beklenildiği üzere yaş grupları

arasında anlamlı farklılık göstermiştir (p<0,001). Aile öyküsü, bilateralite ve ek hastalık varlığı açısından yaş grupları arasında anlamlı bir farklılık izlenmemiştir.

Tablo 9: Hastaların yaş gruplarına göre operasyon öncesi göz bulgularının karşılaştırılması

Değişkenler	**Ameliyat yaşı**			**p-değeri**	**Post-HOC***
	<1 yaş[1]	**1-5 yaş[2]**	**>5 yaş[3]**		
	n (%) veya Medyan (IQR)	**n (%) veya Medyan (IQR)**	**n (%) veya Medyan (IQR)**		
Göz				0,378	
Sağ	6 (40)	(50)	5 (62,5)		
Sol	9 (60)	(50)	(37,5)		
Katarakt türü				**0,019**	
Arka supkapsüler katarakt	**0 (0)**	**(16,7)**	**(37,5)**		
Matür	**10 (66,7)**	**(44,4)**	**(12,5)**		
Nükleer	**4 (26,7)**	**(33,3)**	**(37,5)**		
Arkapolar	**1 (6,7)**	**(5,6)**	**(12,5)**		
Muayeneden ameliyata geçen süre (ay)	0 (0-1)	(0-2)	(0-2)	0,202	
BCVA alınan	**0 (0)**	**(60)**	**9 (79,2)**	**<0,001**	
BCVA (logMAR)	-	,9 (1,9-2)	,7 (0,4-1,3)	0,060	
Refraksiyon	6,3 (6,3-6,3)	3,3 (-4,5--3)	3,8 (-6,3--3)	0,224	
Refraksiyon alınabilen	**1 (6,7)**	**(50)**	**5 (62,5)**	**0,002**	
Kornea çapı	**11 (10,5-11,5)**	**2 (11,5-12)**	**2 (11-12)**	**0,048**	**1-2; 1-3**
Göz içi basınç	11 (10-14)	2,5 (10-14)	1,5 (11-13)	0,748	
AL	**21,8 (20,6-22,4)**	**21,6 (21,4-22,8)**	**23,1 (22,4-24,2)**	**<0,001**	**1-3; 2-3**
ACD	3,2 (3,1-3,4)	,4 (3,1-3,7)	,4 (3,1-3,5)	0,405	
K1	42,7 (41,4-44,3)	43,6 (42,1-44,6)	43,6 (41,9-45,4)	0,556	
AX1	60 (50-145)	80 (35-140)	97,5 (30-171)	0,596	
K2	44,7 (43,1-46,8)	45,3 (44,3-46,2)	44,9 (43,6-47,5)	0,937	
AX2	85 (70-140)	92,5 (70-110)	97,5 (85-120)	0,525	
HEX		70,5 (66-75)	70,5 (67,5-72)	0,716	
CD		**2601,5 (2467-2714)**	**2806 (2635-2959,5)**	**0,008**	
CCT	560 (557-610)	583 (557-612)	551 (517,5-581)	0,137	

[1]<1 yaş; [2]1-5 yaş; [3]>5 yaş

BCVA: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Best Corrected Visual Acuity), **AL:** Aksiyel uzunluk (Axial length) **ACD:** Ön kamara derinliği (Anterior chamber depth) **K1:** Düz keratometri değeri (Flat keratometry) **AX1:** Düz keratometri aksı (Axis of flat keratometry) **K2:** Dik keratometri değeri (Steep keratometry) **AX2:** Dik keratometri aksı (Axis of steep keratometry) **HEX:** Hekzagonal hücre oranı (Hexagonality) **CD:** Endotel hücre yoğunluğu (Cell density) **CCT:** Santral kornea kalınlığı (Central corneal thickness)

* Bonferroni düzelmesi yapılmıştır.

Hastaların yaş gruplarına göre operasyon öncesi göz bulguları Tablo 9'da yer almaktadır. Katarakt tipi dağılımı yaş grupları arasında anlamlı farklılık göstermiştir (p=0,019). Özellikle matür kataraktın daha küçük yaş grubunda daha sık olduğu dikkat çekmektedir. BCVA ölçümü elde edilebilme oranı yaş arttıkça anlamlı olarak artmıştır (p<0,001). Kornea çapı (p=0,048), aksiyel uzunluk (p<0,001) ve korneal endotel hücre yoğunluğu (CD) (p=0,008) yaş grupları arasında anlamlı farklılık göstermiştir. Diğer biyometrik parametreler açısından anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo 10: Hastaların yaş gruplarına göre cerrahi özellikleri ve intraoküler lens uygulamalarının karşılaştırılması

Değişkenler	**Ameliyat yaşı**			**p-değeri**	**Post-HOC***
	<1 yaş[1]	**1-5 yaş[2]**	**>5 yaş[3]**		
	n (%) veya Medyan (IQR)	**n (%) veya Medyan (IQR)**	**n (%) veya Medyan (IQR)**		
İOL Power	**25,5 (24-27)**	**22,8 (21,3-25)**	**20 (16,8-21,8)**	**0,002**	**1-3; 2-3**
Cerrahi teknik				**<0,001**	
Lensektomi + GİL	**0 (0)**	**1 (5,6)**	**13 (54,2)**		
Lensektomi + Arka kapsülotomi + Ön vitrektomi	**9 (60)**	**2 (11,1)**	**0 (0)**		
Lensektomi + GİL + Arka kapsülotomi + Ön vitrektomi	**0 (0)**	**9 (50)**	**11 (45,8)**		
Afak sonrası sulcusa seconder GİL implanstasyonu	**6 (40)**	**6(33,3)**	**0(0)**		
GİL yerleşim planı				**<0,001**	
Kapsül içi	**0 (0)**	**1 (5,6)**	**13 (54,2)**		
Sulcus	**0 (0)**	**14 (77,8)**	**6 (25)**		
Afak	**15 (100)**	**2 (11,1)**	**0 (0)**		
İol Capture	**0(0)**	**1(5,6)**	**4(16,7)**		
Skleral fiksasyon	**0 (0)**	**0 (0)**	**1 (4,2)**		

[1]<1 yaş; [2]1-5 yaş; [3]>5 yaş

İOL: İntraoküler Lens **GİL:** Göz içi Lens

* Bonferroni düzelmesi yapılmıştır.

Hastaların yaş gruplarına göre cerrahi özellikleri ve intraoküler lens uygulamaları Tablo 10'da yer almaktadır. İOL implantasyon oranı yaşla birlikte anlamlı olarak artmıştır (p<0,001). Sekonder İOL implantasyonu daha küçük yaş gruplarında daha sık görülmüştür (p=0,004). İOL gücü yaş grupları arasında anlamlı farklılık göstermiştir (p=0,002). Cerrahi teknik ve yerleşim planı açısından da yaş

grupları arasında anlamlı farklılıklar izlenmiştir (p<0,001). Özellikle daha küçük yaş gruplarında daha kompleks cerrahi tekniklerin tercih edildiği görülmektedir.

Tablo 11: Hastaların yaş gruplarına göre postoperatif erken ve geç dönem komplikasyonlarının karşılaştırılması

Değişkenler	**Ameliyat yaşı**			**p-değeri**
	<1 yaş	**1-5 yaş**	**>5 yaş**	
	n (%)	**n (%)**	**n (%)**	
Post-op komplikasyon	6 (40)	12 (66,7)	13 (54,2)	0,309
Erken dönem (n=18)	5 (27,8)	7 (38,9)	6 (33,3)	0,855
Posterior kapsüler opasifikasyon	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Ambliyopi	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Fibrin reaksiyon	3 (60)	4 (57,1)	4 (66,7)	
Glokom	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
İOL dislokasyonu	1 (20)	0 (0)	1 (16,7)	
Vitre içi hemoraji	1 (20)	0 (0)	0 (0)	
Anterior sineşi	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Ekzotropya	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Ezotropya	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Keratit	0 (0)	2 (28,6)	1 (16,7)	
İOL drop	0 (0)	1 (14,3)	0 (0)	
Geç dönem (n=28)	6 (21,4)	12 (42,9)	10(35,7)	0,382
Posterior kapsüler opasifikasyon	0 (0)	0 (0)	7 (70)	
Ambliyopi	0 (0)	6 (50)	3 (30)	
Fibrin reaksiyon	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Göz tansiyon yüksekliği	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
İOL dislokasyonu	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Vitre içi hemoraji	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Anterior sineşi	1 (16,7)	0 (0)	0 (0)	
Ekzotropya	1 (16,7)	5 (41,7)	0 (0)	
Ezotropya	3 (50)	1 (8,3)	0 (0)	
Keratit	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
İOL drop	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Cerrahi gereken glokom	1 (16,7)	0 (0)	0 (0)	
Kısa süreli antiglokomatöz tedavi (<1 ay)	**10 (66,7)**	**10 (55,6)**	**6 (25)**	**0,023**
Brinzolamid Timolol	10 (100)	10 (100)	6 (100)	
Latanaprost	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Brinzolamid Timolol + Latanaprost	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Uzun süreli antiglokomatöz tedavi (>1 ay)	**5 (33,3)**	**2 (11,1)**	**1 (4,2)**	**0,035**
Brinzolamid Timolol	2 (40)	2 (40)	1 (100)	
Latanaprost	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Brinzolamid Timolol + Latanaprost	3 (60)	0 (0)	0 (0)	

İOL: intraoküler lens

Yaş gruplarına göre postoperatif komplikasyonların dağılımı Tablo 11'de yer almaktadır. Toplam komplikasyon oranı ve erken/geç dönem komplikasyonlar açısından yaş grupları arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Buna karşın antiglokomatöz tedavi gereksinimi yaş grupları arasında anlamlı farklılık göstermiştir. Kısa süreli antiglokomatöz tedavi gereksinimi daha küçük yaş gruplarında daha yüksek bulunmuştur (p=0,023). Benzer şekilde uzun süreli tedavi gereksinimi de yaşla birlikte azalma göstermiştir (p=0,035).

Tablo 12: Hastaların yaş gruplarına göre postoperatif 1. ay oftalmolojik ölçümlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	**Ameliyat yaşı**			**p-değeri**	**Post-HOC***
	<1 yaş[1]	**1-5 yaş[2]**	**>5 yaş[3]**		
	n (%) veya Medyan (IQR)	**n (%) veya Medyan (IQR)**	**n (%) veya Medyan (IQR)**		
BCVA (logMAR)	**-**	**0,7 (0,4-1,3)**	**0 (0-0,1)**	**<0,001**	
Refraksiyon	**18 (2,3-19)**	**1,5 (0,8-2,5)**	**0,1 (-1,6-1)**	**<0,001**	**1-2; 1-3; 2-3**
Göz içi basınç	13 (10-19)	11,5 (11-14)	12 (10-14)	0,709	
AL	**21,7 (20,4-22,4)**	**21,4 (21,2-22,6)**	**23 (22,1-24,1)**	**0,003**	**1-3; 2-3**
ACD	3,2 (3,1-3,4)	3,2 (3,1-3,4)	3,2 (3,1-3,4)	0,961	
K1	43,2 (42,5-44,4)	43,3 (42,4-44,5)	43,7 (42,5-45,3)	0,833	
AX1	70 (55-155)	92,5 (40-130)	105 (42,5-167,5)	0,447	
K2	44,3 (43,1-46,8)	45,1 (43,5-46,1)	45 (43,3-47,2)	0,982	
AX2	80 (40-130)	92,5 (60-120)	90 (75-122,5)	0,735	
HEX		69 (64-72)	69 (65-71)	0,989	
CD		**2597,5 (2452-2714)**	**2746 (2610,5-2874)**	**0,039**	
CCT	560 (550-610)	579,5 (542-605)	545,5 (515-584,5)	0,154	
Fundus				0,626	
Doğal	14 (93,3)	17 (94,4)	19 (79,2)		
Miyopik fundus	0 (0)	1 (5,6)	2 (8,3)		
Optik disk soluk	1 (6,7)	0 (0)	2 (8,3)		
Lazer spot	0 (0)	0 (0)	1 (4,2)		

[1]<1 yaş; [2]1-5 yaş; [3]>5 yaş

BCVA: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Best Corrected Visual Acuity), **AL:** Aksiyel uzunluk (Axial length) **ACD:** Ön kamara derinliği (Anterior chamber depth) **K1:** Düz keratometri değeri (Flat keratometry) **AX1:** Düz keratometri aksı (Axis of flat keratometry) **K2:** Dik keratometri değeri (Steep keratometry) **AX2:** Dik keratometri aksı (Axis of steep keratometry) **HEX:** Hekzagonal hücre oranı (Hexagonality) **CD:** Endotel hücre yoğunluğu (Cell density) **CCT:** Santral kornea kalınlığı (Central corneal thickness)

* Bonferroni düzelmesi yapılmıştır.

Postoperatif 1. ay oftalmolojik ölçümlerin yaş gruplarına göre değerlendirilmesi Tablo 12'de yer almaktadır. BCVA değerleri yaş grupları arasında anlamlı farklılık göstermiştir (p<0,001) ve özellikle ileri yaş grubunda daha iyi görme keskinliği elde edildiği izlenmiştir. Refraksiyon değerleri ve aksiyel uzunluk yaş grupları arasında anlamlı farklılık göstermiştir (p<0,05). Korneal endotel hücre yoğunluğu (CD) açısından da anlamlı fark saptanmıştır (p=0,039). Diğer parametrelerde anlamlı fark izlenmemiştir.

Tablo 13: Hastaların yaş gruplarına göre postoperatif 6. ay oftalmolojik ölçümlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	**Ameliyat yaşı**			**p-değeri**	**Post-HOC***
	<1 yaş[1]	**1-5 yaş[2]**	**>5 yaş[3]**		
	n (%) veya Medyan (IQR)	**n (%) veya Medyan (IQR)**	**n (%) veya Medyan (IQR)**		
BCVA (logMAR)	**0,2 (0,1-0,3)**	**0,4 (0,2-1)**	**0 (0-0,2)**	**0,002**	**2-3**
Refraksiyon	**12,3 (1,5-18,5)**	**1,3 (-1,5-2)**	**0 (-1,5-0,9)**	**<0,001**	**1-2; 1-3**
Göz içi basınç	11 (10-13)	12 (10-13)	13,5 (10,5-15)	0,278	
AL	**21,6 (20,3-22,5)**	**21,7 (21,2-22,7)**	**23,1 (22,3-24,1)**	**0,002**	**1-3; 2-3**
ACD	3,1 (3,1-3,3)	3,1 (3,1-3,4)	3,2 (3,1-3,4)	0,706	
K1	43,2 (42,3-44,2)	43,2 (42,2-44,4)	44,1 (42,2-45,5)	0,761	
AX1	65 (50-150)	90 (35-140)	115 (57,5-172,5)	0,215	
K2	44,7 (44,1-46,3)	45,2 (44,3-46,7)	45 (43,5-47,4)	0,706	
AX2	85 (70-120)	85 (45-120)	90 (82,5-105)	0,449	
HEX		68,5 (63-73)	67,5 (64-72)	0,896	
CD		**2605 (2476-2765)**	**2783,5 (2701,5-2895)**	**0,012**	**2-3**
CCT	561 (557-610)	582 (538-610)	539,5 (515-577,5)	0,104	
Fundus				0,626	
Doğal	14 (93,3)	17 (94,4)	19 (79,2)		
Miyopik fundus	0 (0)	1 (5,6)	2 (8,3)		
Optik disk soluk	1 (6,7)	0 (0)	2 (8,3)		
Lazer spot	0 (0)	0 (0)	1 (4,2)		

[1]<1 yaş; [2]1-5 yaş; [3]>5 yaş

BCVA: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Best Corrected Visual Acuity), **AL:** Aksiyel uzunluk (Axial length) **ACD:** Ön kamara derinliği (Anterior chamber depth) **K1:** Düz keratometri değeri (Flat keratometry) **AX1:** Düz keratometri aksı (Axis of flat keratometry) **K2:** Dik keratometri değeri (Steep keratometry) **AX2:** Dik keratometri aksı (Axis of steep keratometry) **HEX:** Hekzagonal hücre oranı (Hexagonality) **CD:** Endotel hücre yoğunluğu (Cell density) **CCT:** Santral kornea kalınlığı (Central corneal thickness)

* Bonferroni düzelmesi yapılmıştır.

Postoperatif 6. ay oftalmolojik ölçümlerin yaş gruplarına göre değerlendirilmesi Tablo 13'te yer almaktadır. BCVA değerleri yaş grupları arasında anlamlı farklılık göstermiştir (p=0,002) ve ileri yaş grubunda daha iyi görsel sonuçlar elde edilmiştir. Refraksiyon ve aksiyel uzunluk açısından da yaş grupları arasında anlamlı fark izlenmiştir (p<0,05). Korneal endotel hücre yoğunluğu (CD) açısından da anlamlı farklılık devam etmektedir (p=0,012). Diğer biyometrik parametrelerde anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo 14: Hastaların etkilenen gözlerine göre demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması

Değişkenler	**Bilateralite**		**p-değeri**
	Unilateral	**Bilateral**	
	n (%) veya Medyan (IQR)	**n (%) veya Medyan (IQR)**	
Cinsiyet			1,000
Kadın	9 (47,4)	9 (47,4)	
Erkek	10 (52,6)	10 (52,6)	
Muayene yaşı (ay)	25 (2-69)	58 (6-139)	0,385
Aile öyküsü	3 (15,8)	5 (26,3)	0,693
Ek hastalık	6 (31,6)	12 (63,2)	0,051
DM Tip-I	1 (16,7)	1 (8,3)	
Demir eksikliği anemisi	0 (0)	1 (8,3)	
Alkaptonüri	0 (0)	1 (8,3)	
Galaktozemi	0 (0)	1 (8,3)	
Mikrosefali	2 (33,3)	2 (16,7)	
Marfan sendromu	1 (16,7)	0 (0)	
Rotor sendromu	0 (0)	1 (8,3)	
Fabry Hastalığı	0 (0)	1 (8,3)	
Alport sendromu	0 (0)	1 (8,3)	
Otizm	0 (0)	1 (8,3)	
Wilson Hastalığı	2 (33,3)	0 (0)	
Down sendromu	0 (0)	2 (16,7)	

DM: Diabetes Mellitus

Hastaların bilateralite durumuna göre demografik ve klinik özellikleri Tablo 14'te yer almaktadır. Unilateral ve bilateral olgular arasında cinsiyet, muayene yaşı ve aile öyküsü açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Ek hastalık varlığı bilateral grupta daha yüksek oranda izlenmekle birlikte bu fark istatistiksel olarak sınırda

anlamlı bulunmuştur (p=0,051).

Tablo 15: Hastaların etkilenen gözlerine göre operasyon öncesi göz bulgularının karşılaştırılması

Değişkenler	Bilateralite		p-değeri
	Unilateral	Bilateral	
	n (%) veya Medyan (IQR)	n (%) veya Medyan (IQR)	
Katarakt türü			0,751
Arka supkapsüler katarakt	3 (15,8)	4 (21,1)	
Matür	7 (36,8)	8 (42,1)	
Nükleer	6 (31,6)	6 (31,6)	
Arkapolar	3 (15,8)	1 (5,3)	
Muayeneden ameliyata geçen süre (ay)	0 (0-2)	0 (0-1)	0,708
Ameliyat yaşı grup (ay)			0,524
<1 yaş	5 (26,3)	5 (26,3)	
1-5 yaş	8 (42,1)	5 (26,3)	
>5 yaş	6 (31,6)	9 (47,4)	
Ameliyat yaşı (ay)	34 (6-71)	60 (7-147)	0,385
Afak sonrası seconder iol implantasyon yaşı(ay)	28 (23-40)	37 (36-51)	0,262
BCVA alınan	8 (42,1)	7 (36,8)	0,740
BCVA (logMAR)	1,6 (0,6-2)	0,7 (0,4-1,3)	0,189
Refraksiyon	-3,3 (-6,3--2,3)	-4 (-4,5--3)	0,791
Refraksiyon alınabilen	11 (57,9)	7 (36,8)	0,194
Kornea çapı	11,5 (11-12)	12 (11-12)	0,435
Göz içi basınç	12 (10-13)	11 (9-12)	0,470
AL	22,4 (21,3-22,9)	22,4 (21,5-24,1)	0,525
ACD	3,4 (3,1-3,6)	3,3 (3-3,4)	0,385
K1	43,6 (42,1-44,2)	42,7 (41,4-45,3)	0,817
AX1	100 (40-160)	70 (35-150)	0,452
K2	44,5 (43,1-45,7)	45,3 (44,3-47,4)	0,091
AX2	95 (85-130)	95 (80-130)	0,817
HEX	72 (66-75)	68 (65-75)	0,817
CD	2754 (2560-2974)	2678 (2561-2841)	0,354
CCT	560 (554-599)	564 (523-610)	0,908

BCVA: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Best Corrected Visual Acuity), **AL:** Aksiyel uzunluk (Axial length) **ACD:** Ön kamara derinliği (Anterior chamber depth) **K1:** Düz keratometri değeri (Flat keratometry) **AX1:** Düz keratometri aksı (Axis of flat keratometry) **K2:** Dik keratometri değeri (Steep keratometry) **AX2:** Dik keratometri aksı (Axis of steep keratometry) **HEX:** Hekzagonal hücre oranı (Hexagonality) **CD:** Endotel hücre yoğunluğu (Cell density) **CCT:** Santral kornea kalınlığı (Central corneal thickness)

Bilateralite durumuna göre operasyon öncesi göz bulguları Tablo 15'te yer almaktadır. Katarakt tipi, ameliyat yaşı, BCVA ve biyometrik parametreler açısından unilateral ve bilateral olgular arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. Sağ/sol göz dağılımı açısından istatistiksel fark izlenmiş olmakla birlikte (p=0,019), bu bulgunun klinik anlamlılığı sınırlıdır.

Tablo 16: Hastaların etkilenen gözlerine göre cerrahi özellikleri ve intraoküler lens uygulamalarının karşılaştırılması

Değişkenler	**Bilateralite**		**p-değeri**
	Unilateral	**Bilateral**	
	n (%) veya Medyan (IQR)	**n (%) veya Medyan (IQR)**	
Primer İOL implantasyonu	18 (94,7)	14 (73,7)	0,180
Seconder İOL implantasyonu	6 (31,6)	3 (15,8)	0,447
İOL Power	**23 (21,5-26,5)**	**20,3 (17-23,5)**	**0,016**
Cerrahi teknik			0,183
Lensektomi + GİL	5 (26,3)	5 (26,3)	
Lensektomi + Arka kapsülotomi + Ön vitrektomi	1 (5,3)	5 (26,3)	
Lensektomi + GİL + Arka kapsülotomi + Ön vitrektomi	13 (68,4)	9 (47,4)	
Yerleşim planı			0,183
Kapsül içi	5 (26,3)	5 (26,3)	
Sulcus	11 (57,9)	7 (36,8)	
İOL Capture	1(5,3)	2(10,5)	
Skleral Fiksasyon	1 (5,3)	0(0)	
Afak	1 (5,3)	5 (26,3)	

İOL: intraoküler lens **GİL:** Göz içi lens

Bilateralite durumuna göre cerrahi özellikler ve intraoküler lens uygulamaları Tablo 16'da yer almaktadır. Primer İOL implantasyonu, sekonder İOL implantasyonu ve cerrahi teknik açısından unilateral ve bilateral gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Bununla birlikte İOL gücünün unilateral grupta daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (p=0,016).

Tablo 17: Hastaların etkilenen gözlerine göre postoperatif erken ve geç dönem komplikasyonlarının karşılaştırılması

Değişkenler	Bilateralite		p-değeri
	Unilateral	Bilateral	
	n (%)	n (%)	
Post-op komplikasyon	13 (68,4)	10 (52,6)	0,319
Erken dönem	5 (26,3)	8 (42,1)	0,414
Posterior kapsüler opasifikasyon	0 (0)	0 (0)	
Ambliyopi	0 (0)	0 (0)	
Fibrin reaksiyon	5 (100)	3 (28,6)	
Göz tansiyon yüksekliği	0 (0)	0 (0)	
İOL dislokasyonu	0 (0)	1 (14,3)	
Vitre içi hemoraji	0 (0)	1 (14,3)	
Anterior sineşi	0 (0)	0 (0)	
Ekzotropya	0 (0)	0 (0)	
Ezotropya	0 (0)	0 (0)	
Keratit	0 (0)	2 (14,3)	
İOL drop	0 (0)	1 (14,3)	
Geç dönem	16 (66,7)	8 (33,3)	0,105
Posterior kapsüler opasifikasyon	2 (10,5)	3 (28,6)	
Ambliyopi	6 (31,6)	2 (14,3)	0,12
Fibrin reaksiyon	0 (0)	0 (0)	
Göz tansiyon yüksekliği	0 (0)	0 (0)	
İOL dislokasyonu	0 (0)	0 (0)	
Vitre içi hemoraji	0 (0)	0 (0)	
Anterior sineşi	0 (0)	1 (14,3)	
Ekzotropya	4 (21,1)	1 (14,3)	
Ezotropya	3 (15,8)	1 (14,3)	
Keratit	0 (0)	0 (0)	
İOL drop	0 (0)	0 (0)	
Cerrahi gereken glokom	1 (5,3)	0 (0)	
Kısa süreli antiglokomatöz tedavi (<1 ay)	8 (42,1)	9 (47,4)	0,744
Brinzolamid Timolol	8 (100)	9 (100)	
Latanaprost	0 (0)	0 (0)	
Brinzolamid Timolol + Latanaprost	0 (0)	0 (0)	
Uzun süreli antiglokomatöz tedavi (>1 ay)	3 (15,8)	3 (15,8)	1,000
Brinzolamid Timolol	2 (66,7)	2 (66,7)	
Latanaprost	0 (0)	0 (0)	
Brinzolamid Timolol + Latanaprost	1 (33,3)	1 (33,3)	

İOL: intraoküler lens

Bilateralite durumuna göre postoperatif komplikasyonlar Tablo 17'de yer almaktadır. Toplam komplikasyon oranı, erken ve geç dönem komplikasyonlar açısından unilateral ve bilateral gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Geç dönem komplikasyonlar açısından ambliyopi, unilateral olgularda (%31,6) bilateral olgulara (%14,3) kıyasla daha yüksek oranda izlenmiş olmakla birlikte, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,12). Benzer şekilde antiglokomatöz tedavi gereksinimi açısından da gruplar arasında anlamlı farklılık izlenmemiştir.

Tablo 18: Hastaların etkilenen gözlerine göre postoperatif 1. ay oftalmolojik ölçümlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	**Bilateralite**		**p-değeri**
	Unilateral	**Bilateral**	
	n (%) veya Medyan (IQR)	**n (%) veya Medyan (IQR)**	
BCVA (logMAR)	0,6 (0-1,3)	0,1 (0-0,4)	0,129
Refraksiyon	1,5 (-0,3-2,5)	1,3 (0,3-17)	0,931
Göz içi basınç	12 (11-14)	12 (9-15)	0,525
AL	22,4 (21,2-22,8)	22,4 (21,2-24)	0,665
ACD	3,2 (3,1-3,4)	3,2 (3,1-3,4)	0,525
K1	43,2 (42,5-44,4)	43,4 (42,6-45,4)	0,339
AX1	95 (40-165)	95 (55-155)	0,773
K2	44,3 (43,4-45,3)	45,3 (43,3-47,7)	0,116
AX2	95 (80-130)	80 (40-95)	0,130
HEX	70 (63-73)	67 (64-72)	0,665
CD	2715 (2555-2875)	2746 (2579-2831)	0,488
CCT	552 (541-597)	556 (520-605)	0,977
Fundus			0,598
Doğal	18 (94,7)	17 (89,5)	
Miyopik fundus	0 (0)	1 (5,3)	
Optik disk soluk	1 (5,3)	1 (5,3)	
Lazer spot	0 (0)	0 (0)	

BCVA: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Best Corrected Visual Acuity), **AL:** Aksiyel uzunluk (Axial length) **ACD:** Ön kamara derinliği (Anterior chamber depth) **K1:** Düz keratometri değeri (Flat keratometry) **AX1:** Düz keratometri aksı (Axis of flat keratometry) **K2:** Dik keratometri değeri (Steep keratometry) **AX2:** Dik keratometri aksı (Axis of steep keratometry) **HEX:** Hekzagonal hücre oranı (Hexagonality) **CD:** Endotel hücre yoğunluğu (Cell density) **CCT:** Santral kornea kalınlığı (Central corneal thickness)

Postoperatif 1. ay oftalmolojik ölçümlerin bilateraliteye göre karşılaştırılması Tablo 18'de yer almaktadır. BCVA, refraksiyon, göz içi basınç ve biyometrik parametreler açısından unilateral ve bilateral olgular arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Tablo 19: Hastaların etkilenen gözlerine göre postoperatif 6. ay oftalmolojik ölçümlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	**Bilateralite**		**p-değeri**
	Unilateral	**Bilateral**	
	n (%) veya Medyan (IQR)	**n (%) veya Medyan (IQR)**	
BCVA (logMAR)	0,2 (0-1)	0,1 (0-0,4)	0,392
Refraksiyon	1 (-1-1,8)	1,3 (-0,8-12)	0,686
Göz içi basınç	13 (11-15)	12 (10-15)	0,354
AL	22,1 (21,2-22,8)	22,5 (21,4-24,1)	0,297
ACD	3,2 (3,1-3,3)	3,1 (3-3,4)	0,603
K1	43,9 (42,2-44,3)	43,1 (42,3-45,3)	0,977
AX1	100 (10-150)	80 (55-160)	0,271
K2	44,3 (43,5-45,2)	45,3 (44,2-47,2)	0,103
AX2	95 (85-120)	85 (60-100)	0,181
HEX	70 (62-74)	67 (64-72)	0,908
CD	2746 (2569-2843)	2748 (2563-2845)	0,977
CCT	559 (537-596)	564 (518-600)	0,795
Fundus			0,598
Doğal	18 (94,7)	17 (89,5)	
Miyopik fundus	0 (0)	1 (5,3)	
Optik disk soluk	1 (5,3)	1 (5,3)	
Lazer spot	0 (0)	0 (0)	

BCVA: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Best Corrected Visual Acuity), **AL:** Aksiyel uzunluk (Axial length) **ACD:** Ön kamara derinliği (Anterior chamber depth) **K1:** Düz keratometri değeri (Flat keratometry) **AX1:** Düz keratometri aksı (Axis of flat keratometry) **K2:** Dik keratometri değeri (Steep keratometry) **AX2:** Dik keratometri aksı (Axis of steep keratometry) **HEX:** Hekzagonal hücre oranı (Hexagonality) **CD:** Endotel hücre yoğunluğu (Cell density) **CCT:** Santral kornea kalınlığı (Central corneal thickness)

Postoperatif 6. ay oftalmolojik ölçümlerin bilateraliteye göre karşılaştırılması Tablo 19'da yer almaktadır. BCVA, refraksiyon ve diğer biyometrik parametreler açısından unilateral ve bilateral olgular arasında anlamlı fark izlenmemiştir.

Tablo 20: Hastalarda İOL implantasyonuna göre demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması

Değişkenler	İOL İMPLANTASYONU		p-değeri
	Primer	Sekonder	
	n (%) veya Medyan (IQR)	n (%) veya Medyan (IQR)	
Cinsiyet			0,709
Kadın	13 (44,8)	5 (55,6)	
Erkek	16 (55,2)	4 (44,4)	
Muayene yaşı (ay)	**63 (20-102)**	**5 (2-25)**	**0,006**
Aile öyküsü	6 (20,7)	2 (22,2)	1,000
Etkilenen göz			0,447
Unilateral	13 (44,8)	6 (66,7)	
Bilateral	16 (55,2)	3 (33,3)	
Ek hastalık	15 (51,7)	3 (33,3)	0,454
DM Tip-I	2 (13,3)	0 (0)	
Demir eksikliği anemisi	1 (6,7)	0 (0)	
Alkaptonüri	1 (6,7)	0 (0)	
Galaktozemi	1 (6,7)	0 (0)	
Mikrosefali	4 (26,7)	0 (0)	
Marfan sendromu	1 (6,7)	0 (0)	
Rotor sendromu	0 (0)	1 (33,3)	
Fabry Hastalığı	1 (6,7)	0 (0)	
Alport sendromu	1 (6,7)	0 (0)	
Otizm	0 (0)	1 (33,3)	
Wilson Hastalığı	1 (6,7)	1 (33,3)	
Down sendromu	2 (13,3)	0 (0)	

DM: Diabetes Mellitus

İOL implantasyonu durumuna göre hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo 20'de yer almaktadır. Cinsiyet, aile öyküsü, bilateralite ve ek hastalık varlığı açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Buna karşın sekonder İOL uygulanan hastaların muayene yaşının anlamlı olarak daha düşük olduğu görülmüştür (p=0,006).

Tablo 21: Hastalarda İOL implantasyonuna göre operasyon öncesi göz bulgularının karşılaştırılması

Değişkenler	İOL İMPLANTASYONU		p-değeri
	Primer	Sekonder	
	n (%) veya Medyan (IQR)	n (%) veya Medyan (IQR)	
Göz			0,392
Sağ	25 (55,6)	5 (41,7)	
Sol	20 (44,4)	7 (58,3)	
Katarakt türü			0,335
Arka supkapsüler katarakt	11 (24,4)	1 (8,3)	
Matür	14 (31,1)	7 (58,3)	
Nükleer	16 (35,6)	3 (25)	
Arkapolar	4 (8,9)	1 (8,3)	
Muayeneden ameliyata geçen süre (ay)	1 (0-2)	0 (0-0,5)	0,057
Ameliyat yaşı			**0,004**
<1 yaş	**0 (0)**	**15(26,3)**	
1-5 yaş	**12 (26,7)**	**6 (50)**	
>5 yaş	**24 (53,3)**	**0 (0)**	
Ameliyat yaşı (ay)	**65 (20-147)**	**9,5 (2,5-25,5)**	**<0,001**
BCVA alınan	**21 (46,7)**	**1 (8,3)**	**0,019**
BCVA (logMAR)	0,7 (0,4-1,3)	1,9 (1,9-1,9)	0,455
Refraksiyon	-3,6 (-4,5--3)	-4,3 (-4,5-6,3)	1,000
Refraksiyon alınabilen	22 (48,9)	3 (25)	0,138
Kornea çapı	11,9 (11-12)	11,5 (10,8-12)	0,521
Göz içi basınç	**11 (10-13)**	**13 (11,5-15,5)**	**0,020**
AL	**22,4 (21,6-23,4)**	**21,4 (20,6-22,3)**	**0,039**
ACD	3,3 (3,1-3,5)	3,3 (2,9-3,6)	0,723
K1	43,5 (41,8-44,6)	44 (42,3-44,9)	0,422
AX1	75 (40-150)	107,5 (55-145)	0,550
K2	44,8 (43,2-46,5)	45,3 (44,3-47)	0,524
AX2	95 (80-130)	77,5 (70-115)	0,206
HEX	71 (67-74)	66 (64,5-74,5)	0,160
CD	2700 (2561-2847)	2749,5 (2581,5-2855)	0,914
CCT	**560 (527-580)**	**613,5 (575,5-619,5)**	**0,009**

BCVA: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Best Corrected Visual Acuity), **AL:** Aksiyel uzunluk (Axial length) **ACD:** Ön kamara derinliği (Anterior chamber depth) **K1:** Düz keratometri değeri (Flat keratometry) **AX1:** Düz keratometri aksı (Axis of flat keratometry) **K2:** Dik keratometri değeri (Steep keratometry) **AX2:** Dik keratometri aksı (Axis of steep keratometry) **HEX:** Hekzagonal hücre oranı (Hexagonality) **CD:** Endotel hücre yoğunluğu (Cell density) **CCT:** Santral kornea kalınlığı (Central corneal thickness)

İOL implantasyonuna göre operasyon öncesi göz bulguları Tablo 21'de yer almaktadır. Sekonder İOL implante edilen gözlerde ameliyat yaşı anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (p<0,001). Ayrıca bu grupta göz içi basınç daha yüksek (p=0,020), aksiyel uzunluk daha kısa (p=0,039) ve santral kornea kalınlığı daha yüksek (p=0,009) saptanmıştır. Katarakt tipi, refraksiyon ve diğer biyometrik parametreler açısından anlamlı fark izlenmemiştir.

Tablo 22: Hastalarda İOL implantasyonuna göre cerrahi özellikleri ve intraoküler lens uygulamalarının karşılaştırılması

Değişkenler	**İOL İMPLANTASYONU**		**p-değeri**
	Primer	**Sekonder**	
	n (%) veya Medyan (IQR)	**n (%) veya Medyan (IQR)**	
İOL implantasyonu	34 (75,6)	12 (100)	0,097
İOL Power	**21 (18,5-22,5)**	**25,5 (22,5-28)**	**0,004**
Yerleşim planı			
Kapsül içi	**13 (28,9)**	**1 (8,3)**	
Sulcus	**17 (37,8)**	**9 (75)**	
İOL Capture	**3 (6,7)**	**2(16,7)**	
Skleral Fiksasyon	**1 (2,2)**	**0 (0)**	

İOL: intraoküler lens

Sekonder İOL durumuna göre cerrahi özellikler Tablo 22'de yer almaktadır. Sekonder İOL implante edilen gözlerde İOL gücü anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (p=0,004). Cerrahi teknik ve yerleşim planı açısından da gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmıştır (p=0,018).

Tablo 23: Hastalarda İOL implantasyonuna göre postoperatif erken ve geç dönem komplikasyonlarının karşılaştırılması

Değişkenler	İOL İMPLANTASYONU		p-değeri
	Primer	Sekonder	
	n (%)	n (%)	
Post-op komplikasyon	23 (51,1)	8 (66,7)	0,336
Erken dönem	13 (28,9)	5 (41,7)	0,480
Posterior kapsüler opasifikasyon	0 (0)	0 (0)	
Ambliyopi	0 (0)	0 (0)	
Fibrin reaksiyon	9 (20)	2 (16,7)	
Göz tansiyon yüksekliği	0 (0)	0 (0)	
İOL dislokasyonu	1 (2,3)	1 (8,3)	
Vitre içi hemoraji	1 (2,3)	0 (0)	
Anterior sineşi	0 (0)	0 (0)	
Ekzotropya	0 (0)	0 (0)	
Ezotropya	0 (0)	0 (0)	
Keratit	2 (4,4)	1 (8,3)	
İOL drop	0 (0)	1 (8,3)	
Geç dönem (n=57)	20 (44,4)	8 (66,7)	0,193
Posterior kapsüler opasifikasyon	7 (15,6)	0 (0)	
Ambliyopi	7 (15,6)	2 (16,7)	
Fibrin reaksiyon	0 (0)	0 (0)	
Göz tansiyon yüksekliği	0 (0)	0 (0)	
İOL dislokasyonu	0 (0)	0 (0)	
Vitre içi hemoraji	0 (0)	0 (0)	
Anterior sineşi	1 (2,2)	0 (0)	
Ekzotropya	4 (8,9)	2 (16,7)	
Ezotropya	0 (0)	4 (33,3)	
Keratit	0 (0)	0 (0)	
İOL drop	0 (0)	0 (0)	
Cerrahi gereken glokom	1 (2,2)	0 (0)	
Kısa süreli antiglokomatöz tedavi (<1 ay)	19 (42,2)	7 (58,3)	0,319
Brinzolamid Timolol	19 (100)	7 (100)	
Latanaprost	0 (0)	0 (0)	
Brinzolamid Timolol + Latanaprost	0 (0)	0 (0)	
Uzun süreli antiglokomatöz tedavi (>1 ay)	4 (8,9)	4 (33,3)	0,052
Brinzolamid Timolol	1 (25)	4 (100)	
Latanaprost	0 (0)	0 (0)	
Brinzolamid Timolol + Latanaprost	3 (75)	0 (0)	

İOL: intraoküler lens

İOL implantasyonuna göre postoperatif komplikasyonlar Tablo 23'te yer almaktadır. Toplam komplikasyon oranı ve erken/ geç dönem komplikasyonlar açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Antiglokomatöz tedavi gereksinimi açısından da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık izlenmemiştir.

Tablo 24: Hastalarda İOL implantasyonuna göre postoperatif 1. ay oftalmolojik ölçümlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	**İOL İMPLANTASYONU**		**p-değeri**
	Primer	**Sekonder**	
	n (%) veya Medyan (IQR)	**n (%) veya Medyan (IQR)**	
BCVA (logMAR)	**0,1 (0-0,4)**	**0,4 (0,4-0,7)**	**0,021**
Refraksiyon	1,5 (-0,3-3,5)	1 (0,5-2,1)	0,776
Göz içi basınç	12 (10-14)	12,5 (11-14,5)	0,608
AL	**22,4 (21,4-23,4)**	**21,3 (20,7-22,1)**	**0,046**
ACD	3,2 (3,1-3,4)	3,2 (3-3,4)	0,591
K1	43,2 (42,4-44,6)	43,7 (42,5-44,8)	0,695
AX1	95 (45-160)	100 (55-150)	0,814
K2	44,7 (43,3-46,3)	45,2 (44,2-46,6)	0,557
AX2	90 (75-120)	92,5 (70-125)	0,922
HEX	69 (65-72)	65,5 (62,5-72)	0,255
CD	2714 (2579-2831)	2623,5 (2527-2831)	0,463
CCT	**554 (530-575)**	**615 (568-619)**	**0,004**
Fundus			0,714
Doğal	39 (86,7)	11 (91,7)	
Miyopik fundus	2 (4,4)	1 (8,3)	
Optik disk soluk	3 (6,7)	0 (0)	
Lazer spot	1 (2,2)	0 (0)	

BCVA: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Best Corrected Visual Acuity), **AL:** Aksiyel uzunluk (Axial length) **ACD:** Ön kamara derinliği (Anterior chamber depth) **K1:** Düz keratometri değeri (Flat keratometry) **AX1:** Düz keratometri aksı (Axis of flat keratometry) **K2:** Dik keratometri değeri (Steep keratometry) **AX2:** Dik keratometri aksı (Axis of steep keratometry) **HEX:** Hekzagonal hücre oranı (Hexagonality) **CD:** Endotel hücre yoğunluğu (Cell density) **CCT:** Santral kornea kalınlığı (Central corneal thickness)

Postoperatif 1. ay oftalmolojik ölçümlerin İOL durumuna göre karşılaştırılması Tablo 24'te yer almaktadır. Sekonder İOL implante edilen gözlerde BCVA değerleri anlamlı olarak daha yüksek (daha kötü) bulunmuştur (p=0,021).

Ayrıca aksiyel uzunluk daha düşük (p=0,046) ve santral kornea kalınlığı daha yüksek (p=0,004) saptanmıştır. Diğer parametreler açısından anlamlı fark izlenmemiştir.

Tablo 25: Hastalarda İOL implantasyonuna göre postoperatif 6. ay oftalmolojik ölçümlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	İOL İMPLANTASYONU		p-değeri
	Primer	Sekonder	
	n (%) veya Medyan (IQR)	n (%) veya Medyan (IQR)	
BCVA (logMAR)	**0 (0-0,3)**	**0,2 (0,2-0,4)**	**0,034**
Refraksiyon	1,3 (-0,5-3,3)	-0,3 (-1,5-1,4)	0,104
Göz içi basınç	**13 (10-14)**	**11 (9,5-12)**	**0,032**
AL	**22,5 (21,7-23,3)**	**21,3 (20,5-21,9)**	**0,017**
ACD	3,2 (3,1-3,4)	3,1 (3,1-3,2)	0,090
K1	43,2 (42,2-45,1)	43,6 (42,3-44,9)	0,807
AX1	95 (50-160)	92,5 (57,5-147,5)	0,984
K2	44,8 (43,7-46,7)	45,3 (44,3-46,7)	0,383
AX2	85 (80-110)	87,5 (52,5-120)	0,753
HEX	68 (64-72)	66 (62,5-72,5)	0,505
CD	2752 (2604-2843)	2666 (2565-2747)	0,193
CCT	**560 (531-576)**	**612 (574,5-619)**	**0,005**
Fundus			0,714
Doğal	39 (86,7)	11 (91,7)	
Miyopik fundus	2 (4,4)	1 (8,3)	
Optik disk soluk	3 (6,7)	0 (0)	
Lazer spot	1 (2,2)	0 (0)	

BCVA: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Best Corrected Visual Acuity), **AL:** Aksiyel uzunluk (Axial length) **ACD:** Ön kamara derinliği (Anterior chamber depth) **K1:** Düz keratometri değeri (Flat keratometry) **AX1:** Düz keratometri aksı (Axis of flat keratometry) **K2:** Dik keratometri değeri (Steep keratometry) **AX2:** Dik keratometri aksı (Axis of steep keratometry) **HEX:** Hekzagonal hücre oranı (Hexagonality) **CD:** Endotel hücre yoğunluğu (Cell density) **CCT:** Santral kornea kalınlığı (Central corneal thickness)

Postoperatif 6. ay oftalmolojik ölçümlerin İOL durumuna göre karşılaştırılması Tablo 25'te yer almaktadır. Sekonder İOL implante edilen gözlerde BCVA (LogMAR) değerlerinin daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (p=0,034). Bununla birlikte göz içi basınç (p=0,032), aksiyel uzunluk (p=0,017) ve santral kornea kalınlığı (p=0,005) açısından da anlamlı farklılıklar izlenmiştir.

5. TARTIŞMA

Pediatrik katarakt, çocukluk çağında önlenebilir görme kaybının önemli nedenlerinden biri olup, özellikle görsel gelişimin kritik döneminde ortaya çıktığında kalıcı fonksiyonel kayıplara yol açabilmektedir. Bu nedenle hastalığın yalnızca cerrahi olarak tedavi edilmesi değil, aynı zamanda tanı zamanı, cerrahiye kadar geçen süre, uygulanan cerrahi teknikler ve postoperatif izlem sürecinin bütüncül olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Çocukluk döneminde gözün anatomik ve refraktif gelişiminin devam etmesi, pediatrik katarakt olgularını erişkin katarakt cerrahisinden ayıran en önemli özelliklerden biridir. Bu durum, cerrahi planlamadan göz içi lens seçimine, görsel rehabilitasyondan uzun dönem komplikasyon takibine kadar birçok basamakta daha dikkatli ve bireyselleştirilmiş bir yaklaşımı zorunlu kılmaktadır.

Bu çalışmada pediatrik katarakt nedeniyle opere edilen olgular; demografik özellikler, bilateralite, eşlik eden sistemik ve ailesel özellikler, uygulanan cerrahi teknikler, göz içi lens uygulamaları, antiglokomatöz tedavi gereksinimi, postoperatif komplikasyonlar ile görsel ve biyometrik parametreler açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca preoperatif dönem ile postoperatif 1. ay ve 6. ay verilerinin karşılaştırılması yoluyla cerrahi sonrası erken ve orta dönem değişimlerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Böylece yalnızca anatomik ve teknik sonuçların değil, aynı zamanda görsel rehabilitasyon sürecine yansıyan klinik çıktılarının da birlikte incelenmesi hedeflenmiştir. Elde edilen bulguların, pediatrik katarakt cerrahisinin sonuçlarını çok yönlü olarak değerlendirmeye ve mevcut literatüre klinik açıdan katkı sağlamaya yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Çalışmamızda pediatrik katarakt olgularının %52,6'sının erkek, %47,4'ünün kadın olduğu saptanmış olup, cinsiyet dağılımı açısından belirgin bir farklılık izlenmemiştir. Literatürde pediatrik kataraktın cinsiyet açısından belirgin bir dağılım farkı olmadığı bildirilmektedir. Wu ve ark. tarafından yapılan geniş kapsamlı bir meta-analizde, konjenital katarakt insidansının erkek ve kadın bireyler arasında benzer oranlarda görüldüğü ortaya konmuştur. Bu durum, pediatrik kataraktın etiyolojisinin genetik ve çevresel faktörlerin kombinasyonu ile ilişkili olduğunu ve cinsiyetten bağımsız bir dağılım gösterdiğini desteklemektedir. (29)

Çalışmamızda hastaların medyan muayene yaşı 40,5 ay, medyan ameliyat yaşı ise 45 ay olarak saptanmıştır. Muayene ile cerrahi arasındaki sürenin oldukça kısa olması (medyan **≈4,5 ay**) dikkat çekici olup, tanı konulduktan sonra hastaların hızlı şekilde cerrahiye yönlendirildiğini düşündürmektedir. Bu durum, pediatrik katarakt yönetiminde erken müdahalenin önemini vurgulayan literatür ile uyumlu bir yaklaşımı yansıtmaktadır. Nitekim erken cerrahinin, özellikle görsel gelişimin kritik döneminde, ambliyopi gelişimini azaltmada önemli rol oynadığı bildirilmektedir. Lambert SR tarafından yürütülen çalışmada cerrahiye kadar geçen sürenin uzamasının görsel prognozu olumsuz etkileyebileceği belirtilmiştir. (73)

Bununla birlikte çalışmamızda ameliyat yaşının literatürde önerilen erken cerrahi dönemine kıyasla daha ileri aylarda olduğu dikkati çekmiştir. Bu durumun daha sağlıklı değerlendirilebilmesi amacıyla hastalar ameliyat yaşına göre <1 yaş, 1–5 yaş ve >5 yaş olmak üzere üç alt gruba ayrılarak analiz edilmiştir. Bu sınıflandırma, pediatrik katarakt cerrahisinde yaşa bağlı klinik farklılıkların daha net ortaya konulmasına olanak sağlamıştır.

Alt grup analizinde, muayeneden ameliyata geçen süre açısından yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Bununla birlikte tüm yaş gruplarında bu sürenin ortalama 1 aydan kısa olduğu ve medyan olarak düşük değerlerde seyrettiği görülmüştür. Bu bulgu, hastaların tanı aldıktan sonra hızlı bir şekilde cerrahiye yönlendirildiğini göstermektedir.

Elde edilen bu sonuçlar, cerrahi zamanlamanın yaşa bağlı olarak gecikmediğini, aksine tüm yaş gruplarında benzer bir hızda planlandığını ortaya koymaktadır. Bu durum, pediatrik katarakt yönetiminde tanı sonrası sürecin etkin şekilde yürütüldüğünü ve cerrahiye erişimin gecikmeden sağlandığını düşündürmektedir. Özellikle ambliyopi gelişiminin önlenmesinde cerrahiye kadar geçen sürenin kısa tutulmasının önemi göz önüne alındığında, çalışmamızdaki bu bulgu klinik açıdan olumlu olarak değerlendirilebilir.

Çalışmamızda pediatrik katarakt olgularının %50'sinde unilateral, %50'sinde bilateral tutulum saptanmıştır. Bu dağılım, literatürde sıklıkla bilateral olguların daha baskın bildirildiği çalışmalarla karşılaştırıldığında daha dengeli bir görünüm sergilemektedir. Rahi ve ark. bilateral olgularda metabolik,genetik ve sendromik nedenlerin daha ön planda olduğunu, unilateral kataraktların ise çoğunlukla

izole,sporadik veya travmatik nedenlere bağlı geliştiğini vurgulamıştır. (75) Bu açıdan değerlendirildiğinde, çalışmamızda bilateral ve unilateral olguların eşit oranda bulunması hasta popülasyonunun heterojen yapısı ile ilişkili olabilir.

Bilateraliteye göre yapılan karşılaştırmalarda cinsiyet dağılımı, muayene yaşı, ameliyat yaşı ve biyometrik parametreler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bununla birlikte bilateral olgularda ek hastalık varlığının daha yüksek oranda izlenmesi ve bu farkın istatistiksel olarak sınırda anlamlı bulunması (p=0,051), bilateral pediatrik kataraktın sistemik ve genetik hastalıklarla daha sık ilişkili olduğunu bildiren literatür ile uyumlu bir eğilim göstermektedir. (74)

Literatürde genetik faktörlerin özellikle bilateral konjenital katarakt olgularında daha belirgin rol oynadığı bildirilmektedir. Bell ve ark. , konjenital kataraktların önemli bir kısmında genetik mutasyonların sorumlu olduğunu ve en sık otozomal dominant kalıtım paterninin görüldüğünü belirtmiştir. Bu bulgular, çalışmamızda bilateral grupta ek hastalık oranının daha yüksek bulunmasını destekler niteliktedir (%63,2 vs %31,6). (74)

Çalışmamızda pediatrik katarakt olgularında ek hastalık oranı %47,4 olarak saptanmış olup, en sık eşlik eden durumun mikrosefali olduğu görülmüştür (%22,2). İkinci sırada ise tip 1 diyabet mellitus (%11,1) ve Down sendromu (%11,1) yer almaktadır. Bu bulgu, pediatrik kataraktın yalnızca oküler bir patoloji olmayıp, sistemik ve özellikle nörogelişimsel hastalıklarla birlikte görülebileceğini düşündürmektedir. Ayrıca daha düşük oranlarda galaktozemi, Alport sendromu, Marfan sendromu, Fabry hastalığı, Wilson hastalığı, alkaptonüri, Rotor sendromu, otizm ve demir eksikliği anemisi gibi çeşitli metabolik, genetik ve sistemik hastalıkların da eşlik ettiği izlenmiştir.

Bremond-Gignac ve ark. konjenital kataraktların 200'den fazla sendrom ile ilişkili olabileceğini ve sistemik değerlendirme gerekliliğini vurgulamıştırÖzellikle nörogelişimsel ve metabolik hastalıkların katarakt ile birlikte görülebileceği, bazı olgularda başlangıçta izole katarakt şeklinde ortaya çıkarken ilerleyen dönemde sendromik bulguların gelişebileceği bildirilmektedir . (76)

Bu açıdan değerlendirildiğinde, çalışmamızda mikrosefalinin en sık eşlik eden hastalık olarak saptanması, santral sinir sistemi gelişimi ile lens gelişimi

arasındaki ortak embriyolojik süreçler ile açıklanabilir. Mikrosefali gibi nörogelişimsel bozuklukların varlığı, altta yatan genetik veya metabolik bir etiyolojiyi düşündürmekte olup, bu durum literatürde bildirilen multisistemik ilişki ile uyumludur. (76)

Çalışmamızda pediatrik katarakt olgularında en sık görülen katarakt tipinin matür katarakt (%36. 8) olduğu saptanmıştır. Bunu sırasıyla nükleer (%33. 3), arkasubkapsüler (%21. 1) ve diğer katarakt tipleri izlemiştir. Bu bulgu, hasta grubumuzda ileri derecede lens opasitelerinin daha sık görüldüğünü düşündürmektedir.

Yaş gruplarına göre yapılan değerlendirmede ise, 1 yaş altı grupta en sık matür (%66. 7), 1–5 yaş arası grupta matür (%44. 4) ve 5 yaş üstü grupta nükleer ve arkasubkapsüler(%37. 5) katarakt tipinin daha sık görüldüğü belirlenmiştir. Bu durum, katarakt morfolojisinin yaş ile birlikte değişkenlik gösterebileceğini ve özellikle erken yaş grubunda daha yoğun ve görsel aksı etkileyen opasitelerin ön planda olabileceğini düşündürmektedir.

Literatürde Lambert ve ark. ile Bremond-Gignac ve ark. , pediatrik kataraktlarda en sık santral yerleşimli ve yoğun katarakt tiplerinin görüldüğünü bildirmiştir. Bu çalışmalar, özellikle erken dönemde tanı konulamayan olgularda kataraktın progresyon göstererek daha yoğun formlara dönüşebileceğini ve buna bağlı olarak matür katarakt oranlarının artabileceğini vurgulamaktadır. Bu doğrultuda, çalışmamızda matür kataraktın en sık görülen katarakt tipi olması literatür ile uyumlu bir bulgu olarak değerlendirilebilir. (73,76)

Buna karşın, Wilson ve ark. tarafından Infant Aphakia Treatment Study (IATS) kapsamında yapılan çalışmada infant yaş grubunda en sık görülen katarakt tipinin nükleer katarakt (%54) olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada kortikal katarakt oranı %25 olarak bulunurken, total (matür) kataraktın oldukça düşük oranda (%4) saptandığı rapor edilmiştir. (77) Bu farklılık, çalışmamızın daha geniş bir yaş aralığını kapsaması ve bazı olgularda tanı ile cerrahi arasındaki sürenin uzamasına bağlı olarak lens opasitelerinin ilerleyerek daha yoğun hale gelmesi ile açıklanabilir. Nitekim Wilson ve ark. ’nın çalışmasının yalnızca erken infant dönem (ilk 7 ay) ve unilateral olgular ile sınırlı olması, daha erken evre katarakt tiplerinin özellikle nükleer kataraktın daha yüksek oranda saptanmasına yol açmış olabilir. (77)

Preoperatif dönemde BCVA ölçümünün yalnızca %38,6 gözde elde edilebilmiş olması, çalışmanın önemli sınırlılıklarından biri olarak değerlendirilmektedir. Bu durumun temel nedeni, pediatrik hasta grubunda özellikle erken yaşlarda güvenilir görme keskinliği ölçümünün güç olması,hasta yaş grubunun vizyon ifade edememesi ve kooperasyonun sınırlı kalmasıdır. Dolayısıyla preoperatif görme düzeyinin tam olarak ortaya konulamaması, cerrahi sonrası kazanımın değerlendirilmesinde kısmi bir kısıtlılık oluşturmaktadır.

Postoperatif 1. ayda medyan BCVA değerinin 0,1 logMAR (IQR:0–0,4) olarak saptanması, cerrahi sonrası erken dönemde belirgin bir görsel iyileşme sağlandığını göstermektedir. Bu iyileşme, opak lensin ortadan kaldırılması ile optik aksın açılması ve uygun refraktif düzeltme ile birlikte görsel rehabilitasyonun erken dönemde etkili olduğunu düşündürmektedir.

Postoperatif 6. ayda medyan BCVA değerinin 0,1 logMAR (IQR:0–0,4) düzeyinde korunması ise, elde edilen görsel kazanımın zaman içerisinde sürdürülebilir olduğunu göstermektedir. 1. ay ile 6. ay arasında anlamlı bir değişiklik izlenmemesi, erken dönemde sağlanan görme artışının stabil kaldığını ve cerrahi sonrası görsel rehabilitasyonun etkin şekilde devam ettiğini desteklemektedir. Bu durum aynı zamanda postoperatif dönemde ciddi görmeyi olumsuz etkileyebilecek komplikasyonların sınırlı olduğunu da dolaylı olarak düşündürmektedir.

Yaş gruplarına göre (1 yaş altı, 1–5 yaş arası ve 5 yaş üstü) değerlendirildiğinde, preoperatif dönemde BCVA ölçümünün elde edilebilme oranının yaş arttıkça anlamlı olarak arttığı saptanmıştır ($p<0,001$). Postoperatif 1. ayda BCVA değerleri yaş grupları arasında anlamlı farklılık göstermiş ($p<0,001$) olup, özellikle 5 yaş üstü grupta daha iyi görme keskinliği elde edildiği izlenmiştir. Benzer şekilde postoperatif 6. ayda da BCVA değerleri yaş grupları arasında anlamlı farklılık göstermeye devam etmiş ($p=0,002$) ve en iyi görsel sonuçların 5 yaş üstü grupta elde edildiği görülmüştür.

Yaş ile görsel sonuçlar arasındaki ilişki multifaktöriyel olup çeşitli mekanizmalarla açıklanabilir. Erken yaş grubunda, özellikle 1 yaş altı hastalarda kooperasyonun sınırlı olması, görme keskinliği ölçümlerinin objektifliğini azaltmakta ve gerçek görsel performansın olduğundan düşük değerlendirilmesine neden olabilmektedir. Bunun yanı sıra bu dönemde görülen konjenital kataraktların

sıklıkla daha yoğun olması ve görsel aksı daha ciddi etkilemesi, ambliyopi gelişme riskini artırarak postoperatif görsel sonuçları olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

İleri yaş grubunda görme keskinliği ölçümlerinin daha güvenilir şekilde yapılabilmesi, elde edilen sonuçların daha doğru yansıtılmasına katkı sağlamaktadır. Bunun yanı sıra görsel sistemin daha olgun olması, ambliyopi riskinin görece düşük olması ve postoperatif dönemde refraktif düzeltme ile ambliyopi tedavisine uyumun daha iyi olması, cerrahi sonrası elde edilen görsel kazanımın artmasını destekleyen başlıca faktörler olarak değerlendirilebilir. Tüm bu nedenlerle, çalışmamızda yaş arttıkça daha iyi görsel sonuçlar elde edilmesi beklenen ve literatürde bildirilen verilerle paralellik göstermektedir (73,77)

Bunun yanı sıra erken yaşta cerrahi gerektiren konjenital katarakt olgularının sıklıkla daha yoğun lens opasiteleri ile ilişkili olması ve görsel aksı daha ciddi etkilemesi, bu hastalarda ambliyopi gelişme riskini artırmaktadır. Scott R. Lambert ve ark. tarafından yapılan çalışmalarda, özellikle infantil dönemde gelişen kataraktlarda görsel sonuçların ambliyopi nedeniyle sınırlı kalabildiği ve uzun dönem görsel rehabilitasyonun kritik olduğu vurgulanmıştır. (73) Benzer şekilde Wilson ve ark. , erken yaşta opere edilen hastalarda yoğun görsel deprivasyonun postoperatif görsel prognozu olumsuz etkileyebileceğini bildirmiştir. (77)

Rohit C. Khanna ve ark. tarafından yapılan çalışmada, pediatrik katarakt cerrahisi sonrası görme keskinliğinde anlamlı düzeyde iyileşme olduğu gösterilmiştir. Söz konusu çalışmada preoperatif dönemde hastaların %47,3'ünde görme keskinliği <6/60 iken, postoperatif dönemde bu oranın %17,2'ye gerilediği bildirilmiştir . Ayrıca hastaların %39,5'inde postoperatif görme keskinliğinin ≥6/18 düzeyine ulaştığı ifade edilmiştir. (78)

Gogate ve ark. çalışmasında da belirtildiği üzere, pediatrik katarakt cerrahisi yalnızca görme keskinliğini artırmakla kalmayıp aynı zamanda uzun dönemde görsel fonksiyonlarda da anlamlı iyileşme sağlamaktadır . Bu durum, cerrahi sonrası uygun refraktif düzeltme ve ambliyopi tedavisinin etkin uygulanmasının önemini ortaya koymaktadır. (79)

Benzer şekilde çalışmamızda da cerrahi sonrası erken dönemde belirgin bir görsel iyileşme izlenmiş olup, bu iyileşmenin postoperatif 6. ayda korunarak stabil seyrettiği görülmüştür. Bu bulgu, cerrahi sonrası elde edilen görsel kazanımın

yalnızca erken döneme özgü olmadığını, aynı zamanda sürdürülebilir olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, pediatrik katarakt cerrahisinin etkinliğini destekler nitelikte olup; yaş, ambliyopi ve görsel gelişim süreçlerinin nihai görsel prognoz üzerindeki belirleyici rolünü ortaya koyan mevcut literatürdeki bilgilerle tutarlılık göstermektedir. (77,79)

Çalışmamızda unilateral ve bilateral katarakt olguları arasında görme keskinliği açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Oysa literatürde unilateral kataraktların, daha yüksek ambliyopi riski ve derinlik algısının bozulması nedeniyle genellikle daha kötü görsel prognoza sahip olduğu bildirilmektedir. Özellikle erken dönemde gelişen unilateral kataraktlarda, sağlam gözün baskın hale gelmesi sonucu ciddi ambliyopi gelişebileceği ve bu durumun postoperatif görsel kazanımı sınırlayabileceği vurgulanmıştır. (80)

Buna karşın çalışmamızda iki grup arasında anlamlı fark saptanmamış olması; cerrahi zamanlama, postoperatif refraktif düzeltme ve ambliyopi tedavisinin etkin uygulanması ile ilişkili olabilir. Özellikle düzenli takip ve uygun görsel rehabilitasyonun sağlanması, unilateral olgularda beklenen dezavantajın azaltılmasına katkı sağlamış olabilir. Bununla birlikte örneklem büyüklüğünün sınırlı olması, yaş dağılımının heterojenliği ve katarakt tiplerindeki farklılıklar da gruplar arasındaki olası farkların istatistiksel olarak ortaya konulmasını güçleştirmiş olabilir. Bu nedenle elde edilen bulguların literatürde bildirilen genel eğilimden farklılık gösterebileceği ve sonuçların çalışmaya özgü özellikler çerçevesinde değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmamızda preoperatif dönemde refraksiyon ölçümleri, özellikle matür katarakt varlığı ve hasta kooperasyonunun sınırlı olması nedeniyle olguların yalnızca %43,9'unda elde edilebilmiştir. Bu durum pediatrik katarakt hastalarında sık karşılaşılan bir sınırlılık olup, preoperatif refraktif durumun tam olarak değerlendirilmesini güçleştirmektedir.

Postoperatif dönemde ise ortalama refraksiyon değerlerinin 1. ayda +1,30 D (IQR: 0,3–3,0) ve 6. ayda +1,00 D (IQR: -1,0–2,3) olduğu ve her iki dönemde de hipermetropik yönde seyrettiği izlenmiştir. Bu bulgu, pediatrik katarakt cerrahisinde sıklıkla tercih edilen yaşa bağlı hipermetrop hedefleme yaklaşımı ile uyumludur. Çocuklarda göz küresinin büyümesine bağlı olarak zaman içerisinde miyopik kayma

gelişeceği öngörüldüğünden, cerrahi sırasında bilinçli olarak bir miktar hipermetrop refraksiyon hedeflenmektedir.

Çalışmamızda postoperatif 1. ayda daha belirgin olan hipermetropik refraksiyonun 6. ayda +1,30 D'den +1,00 D'ye gerilemesi, erken dönemde başlayan miyopik kaymanın bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Her ne kadar bu değişimin istatistiksel anlamlılığı net olarak ortaya konulamamış olsa da, gözlenen eğilim literatürde bildirilen aksiyel büyüme ve buna bağlı refraktif değişim süreci ile uyumludur. (59)

Bu bulgular, pediatrik katarakt cerrahisinde hedef refraksiyonun belirlenmesinde yaşın ve gözün büyüme potansiyelinin dikkate alınmasının önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. Ayrıca postoperatif dönemde düzenli refraktif takip ve uygun optik düzeltmenin sağlanması, uzun dönem görsel sonuçların optimize edilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Yaş gruplarına göre refraksiyon değerleri incelendiğinde(1 yaş altı, 1-5 yaş arası,5 yaş üstü), preoperatif dönemde gruplar arasında sayısal farklılıklar izlenmekle birlikte bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Bu durum, özellikle küçük yaş grubunda refraksiyon ölçümlerinin sınırlı sayıda elde edilebilmesi ve ölçüm güçlükleri ile ilişkili olabilir.

Postoperatif dönemde ise refraksiyon değerlerinin yaş gruplarına göre anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır ($p<0,001$). Özellikle 1 yaş altı grupta belirgin hipermetropik refraksiyon değerleri izlenirken, yaş arttıkça refraksiyonun daha düşük hipermetropik değerlere ve emetropiye yaklaştığı görülmüştür.Bununla birlikte, postoperatif 1. ayda daha yüksek olan hipermetropik değerlerin 6. ayda azalması, erken dönemde başlayan miyopik kaymanın bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu durum, göz küresinin büyümesine bağlı olarak zaman içerisinde refraksiyonun daha emetropik değerlere kaydığını desteklemektedir. Ayrıca pediatrik katarakt cerrahisinde özellikle küçük yaş grubunda bilinçli olarak daha yüksek hipermetropik hedefleme yapılması da bu sonuçta etkili olabilir.

Sonuç olarak, çalışmamızda refraksiyon değerlerinin yaş gruplarına göre anlamlı farklılık göstermesi, hem cerrahi strateji (hipermetrop hedefleme) hem de afak olguların varlığı ile ilişkili olarak değerlendirilmeli; bu nedenle sonuçlar yorumlanırken hasta alt gruplarının özellikleri dikkate alınmalıdır.

Bogumiła Wójcik-Niklewska ve ark. tarafından yapılan derlemede, pediatrik katarakt cerrahisi sonrası refraktif değişimlerin büyük ölçüde aksiyel uzamaya bağlı gelişen miyopik kayma ile ilişkili olduğu ve bu sürecin özellikle erken yaşta opere edilen hastalarda daha belirgin seyrettiği vurgulanmıştır. (81) Bu nedenle cerrahi sırasında hedef refraksiyonun bilinçli olarak hipermetropik bırakılması, ilerleyen dönemde ortaya çıkacak miyopik kaymayı dengelemek amacıyla önerilen temel bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Pediatrik katarakt cerrahisi sonrası refraksiyonun statik değil, yaşa ve aksiyel büyümeye bağlı olarak değişen dinamik bir süreç olduğu ve hedef refraksiyon belirlenirken gözün gelecekteki büyüme potansiyelinin mutlaka dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir. Bu yaklaşım, çalışmamızda erken dönemde hipermetropik refraksiyon elde edilmesi ve takip sürecinde kısmi miyopik kayma izlenmesi ile örtüşmektedir.

Çalışmamızda preoperatif, postoperatif 1. ay ve postoperatif 6. ay göz içi basınç değerleri arasında, hem tüm olgular değerlendirildiğinde hem de yaş gruplarına göre yapılan analizlerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Bununla birlikte erken postoperatif dönemde bazı olgularda geçici göz içi basınç artışı izlenmiş ve bu hastalarda antiglokomatöz tedavi uygulanmıştır. Bu nedenle 1. ay ve 6. ay ölçümlerinin, erken dönemde ortaya çıkan basınç yükselmelerinin medikal tedavi ile kontrol altına alınmasından sonraki dönemi yansıttığı düşünülmektedir. Dolayısıyla zaman içindeki karşılaştırmalarda anlamlı fark saptanmamış olması, postoperatif erken dönemde göz içi basınç artışı gelişmediği anlamına gelmemeli; aksine bu artışların uygun tedavi ve düzenli izlem ile başarılı şekilde kontrol edildiğini göstermektedir.

Literatürde de pediatrik katarakt cerrahisi sonrası erken dönemde göz içi basınç artışlarının; viskoelastik madde kalıntısı, postoperatif inflamasyon ve steroid kullanımına bağlı olarak gelişebileceği, ancak bu artışların çoğunlukla geçici olduğu ve uygun tedavi ile kontrol altına alınabildiği bildirilmektedir. Buna karşın uzun dönemde sekonder glokom gelişimi pediatrik katarakt cerrahisinin en önemli komplikasyonlarından biri olarak kabul edilmekte olup, hastaların uzun süreli ve düzenli göz içi basınç takibi gereklidir. (60)

Aksiyel uzunluk değerleri açısından preoperatif, postoperatif 1. ay ve postoperatif 6. ay ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır

(p=0,062). Pediatrik hastalarda aksiyel uzunluk artışının özellikle yaşamın ilk yıllarında belirgin olmakla birlikte, bu büyümenin kısa süreli takiplerde sınırlı düzeyde kalabileceği bilinmektedir. Bu nedenle çalışmamızda 6 aylık takip süresi içerisinde aksiyel uzunlukta anlamlı bir değişim saptanmamış olması beklenen bir bulgu olarak değerlendirilebilir. Ayrıca biyometrik ölçümlerin belirli bir hata payı içermesi ve örneklem büyüklüğünün sınırlı olması da istatistiksel farkın ortaya konulamamasında etkili olmuş olabilir. Bununla birlikte yaş gruplarına göre yapılan değerlendirmede, preoperatif ve postoperatif tüm dönemlerde aksiyel uzunluk değerlerinin gruplar arasında anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) ve özellikle >5 yaş grubunda daha yüksek olduğu izlenmiştir. Bu durum, aksiyel uzunluğun yaşla birlikte artış gösterdiğini ortaya koymakta olup, göz küresinin fizyolojik büyüme süreci ile uyumlu bir bulgu olarak değerlendirilebilir. Buna karşın her bir yaş grubu kendi içinde incelendiğinde, takip süresi boyunca aksiyel uzunlukta anlamlı bir değişim saptanmamış olması, aksiyel büyümenin daha uzun süreli süreçlerde belirgin hale gelmesi ile açıklanabilir.

Çalışmamızda sekonder intraoküler lens implantasyonu yapılan ve yapılmayan olgular karşılaştırıldığında, tüm dönemlerde aksiyel uzunluk değerlerinin sekonder İOL grubunda anlamlı düzeyde daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Bununla birlikte sekonder İOL uygulanan hastaların ameliyat yaşlarının anlamlı olarak daha küçük olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Nitekim aksiyel uzunluğun yaşla birlikte artış gösterdiği bilinmekte olup, daha küçük yaş grubunda yer alan hastalarda daha düşük aksiyel uzunluk değerlerinin izlenmesi beklenen bir durumdur. Bu nedenle gruplar arasında saptanan aksiyel uzunluk farkının, cerrahi yöntemden ziyade yaşa bağlı fizyolojik farklılıklar ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda yaş grupları arasında aksiyel uzunluk değerlerinin anlamlı farklılık göstermesi, pediatrik gözde yaşa bağlı fizyolojik büyüme sürecini desteklemektedir. Buna karşılık 6 aylık izlemde aksiyel uzunlukta anlamlı değişim saptanmamış olması, aksiyel uzamanın kısa süreli takipte sınırlı kalabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte çalışma grubunun geniş ve heterojen bir yaş dağılımına sahip olması, özellikle daha ileri yaşlardaki hastalarda aksiyel büyümenin sınırlı kalması nedeniyle genel analizde aksiyel uzunluk değişiminin istatistiksel olarak ortaya konulamamasına katkı sağlamış olabilir. Literatürde de aksiyel

uzunluğun özellikle yaşamın ilk 2 yılında daha hızlı arttığı, daha sonraki dönemlerde ise büyüme hızının belirgin şekilde yavaşladığı bildirilmektedir. (81) Bu nedenle kısa dönem takipte anlamlı fark izlenmemesi, aksiyel büyümenin doğası ile uyumlu olarak değerlendirilebilir.

Çalışmamızda ön kamara derinliği değerlerinde preoperatif dönem ile postoperatif 1. ay arasında anlamlı farklılık saptanmış, ancak postoperatif 1. ay ile 6. ay arasında anlamlı değişim izlenmemiştir. Bu bulgu, cerrahi sonrası erken dönemde ön segment anatomisinde meydana gelen değişikliklerin ilk ay içerisinde ortaya çıktığını ve sonrasında stabil hale geldiğini düşündürmektedir. Katarakt cerrahisi sırasında lensin çıkarılması ve intraoküler lens implantasyonu ön kamara derinliğinde erken dönemde değişime neden olabilmekte, ancak postoperatif süreçte dokuların adaptasyonu ve ön segment yapıların yeniden dengelenmesi ile birlikte bu parametrenin stabil seyrettiği bilinmektedir. Yaş gruplarına göre yapılan değerlendirmede ise ön kamara derinliği değerleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmamış olup, bu durum pediatrik hastalarda ön kamara derinliğinin yaşa bağlı olarak belirgin değişiklik göstermediğini ve diğer biyometrik parametrelere kıyasla daha stabil bir yapı sergilediğini düşündürmektedir. Ayrıca cerrahi sonrası erken dönemde gözlenen değişikliklerin tüm yaş gruplarında benzer şekilde ortaya çıkması, cerrahinin ön segment anatomisi üzerindeki etkisinin yaş bağımsız olduğunu desteklemektedir. (60)

Çalışmamızda primer ve sekonder intraoküler lens implantasyonu yapılan olgular arasında ön kamara derinliği açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu bulgu, ön kamara derinliğinin cerrahi teknikten bağımsız olarak daha stabil bir biyometrik parametre olduğunu düşündürmektedir. Literatürde, ön kamara derinliğinin doğum sonrası erken dönemde hızla artış gösterdiği, ancak özellikle ilk birkaç yılın ardından stabil hale geldiği bildirilmektedir. E. M. Mutti ve ark. , çocuklarda oküler biyometrik parametrelerin gelişimini inceledikleri çalışmalarında, aksiyel uzunluk ve korneal parametrelerde belirgin değişiklikler gözlenirken, ön kamara derinliğinin yaşla birlikte daha sınırlı değişkenlik gösterdiğini vurgulamışlardır. (82)

Yaş gruplarına ve diğer alt grup analizlerine göre yapılan değerlendirmelerde K1, K2, AX1 ve AX2 değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı

bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05). Bu bulgular, pediatrik katarakt cerrahisinin korneal eğrilik ve astigmatik aks üzerinde anlamlı bir değişikliğe yol açmadığını ve bu parametrelerin takip süresince stabil seyrettiğini göstermektedir.

Ayrıca pediatrik katarakt cerrahisi sonrası korneal parametrelerin genellikle stabil seyrettiği, cerrahiye bağlı olarak oluşabilecek astigmatik değişimlerin ise çoğunlukla erken dönemde ortaya çıkıp takip sürecinde dengelendiği bildirilmektedir. M. Edward Wilson ve ark. ile R. H. Trivedi tarafından yapılan çalışmalarda da korneal kurvatur ve astigmatizmanın uzun dönemde belirgin değişiklik göstermediği vurgulanmıştır. Bu veriler ışığında, çalışmamızda keratometrik değerlerin stabil bulunması literatür ile uyumlu bir bulgu olarak değerlendirilebilir. (60,83)

Çalışmamızda santral kornea kalınlığı (CCT) değerlerinin preoperatif, postoperatif 1. ay ve postoperatif 6. ay ölçümleri arasında anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır. Ayrıca yaş gruplarına göre yapılan değerlendirmelerde de CCT değerleri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgular, pediatrik katarakt cerrahisinin korneal kalınlık üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını ve CCT'nin hem zamana hem de yaşa bağlı olarak stabil seyrettiğini düşündürmektedir. Katarakt cerrahisi sonrası erken dönemde gelişebilen korneal ödem genellikle geçici olup kısa sürede gerilemektedir. Çalışmamızda postoperatif 1. ay ve 6. ay ölçümlerinde CCT değerlerinin benzer bulunması, korneal yapının erken dönemde stabilize olduğunu ve cerrahi sırasında korneal endotelin yeterince korunmuş olabileceğini desteklemektedir. Literatürde de pediatrik katarakt cerrahisi sonrası korneal kalınlığın genellikle stabil seyrettiği ve erken dönemde gelişen değişikliklerin geçici olduğu bildirilmektedir. (60)

Çalışmamızda yaş gruplarına göre yapılan değerlendirmelerde endotel hücre yoğunluğu (CD) ve hekzagonalite (HEX) değerleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu bulgu, pediatrik katarakt cerrahisinin korneal endotel üzerindeki etkisinin yaşa bağlı olarak belirgin farklılık göstermediğini düşündürmektedir. Bununla birlikte özellikle küçük yaş grubunda, başta 1 yaş altı olmak üzere bazı 1–5 yaş arası hastalarda da kooperasyonun sınırlı olması nedeniyle speküler mikroskopi ölçümlerinin her olguda güvenilir şekilde elde edilememiş olması, bu yaş gruplarına ait verilerin değerlendirilmesinde kısıtlılık oluşturmuş olabilir. Bu durum, yaş

grupları arasında anlamlı fark saptanmamasında etkili bir faktör olarak göz önünde bulundurulmalıdır. Literatürde katarakt cerrahisi sonrası korneal endotelde hücre kaybı ve hücre morfolojisinde değişiklikler gelişebileceği iyi bilinmektedir. Özellikle endotel hücre yoğunluğunda azalma ve hekzagonalite oranında düşüş, cerrahiye bağlı endotel stresinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Anne Storr-Paulsen ve ark. tarafından yapılan çalışmada, katarakt cerrahisi sonrası endotel hücre yoğunluğunda anlamlı azalma ve hücre morfolojisinde değişiklikler izlenmiş, ancak bu değişimlerin çoğunlukla sınırlı düzeyde olduğu ve klinik olarak tolere edilebilir kabul edildiği bildirilmiştir. (84)

Pediatrik katarakt olgularında yoğun lens opasitesine bağlı olarak preoperatif dönemde fundus muayenesi her zaman güvenilir şekilde yapılamayabilmektedir. Bu nedenle fundus bulgularının büyük kısmı cerrahi sonrası dönemde daha net ortaya konulabilmektedir. Çalışmamızda da benzer şekilde preoperatif dönemde sınırlı değerlendirme yapılabilirken, postoperatif dönemde fundus bulguları daha ayrıntılı şekilde değerlendirilmiştir. Postoperatif muayenelerde olguların büyük bir kısmında doğal fundus görünümü izlenirken, bazı hastalarda optik disk solukluğu, miyopik fundus bulguları ve peripapiller atrofi saptanmıştır. Ayrıca prematüre retinopatisi öyküsü bulunan olgularda lazer fotokoagülasyon izlerine rastlanmıştır. Bu bulgular, pediatrik katarakt cerrahisinin yalnızca görsel aksın açılmasını sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda eşlik eden arka segment patolojilerinin ortaya konulmasına da olanak tanıdığını göstermektedir.

Hastaların yaş gruplarına göre cerrahi teknikler incelendiğinde, uygulanan yöntemlerin yaşa göre anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır ($p<0,001$). İntraoküler lens yerleşim planı da yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde, yerleşim tercihlerinin yaş ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğu ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır ($p<0,001$).

Bir yaş altı olgularda en sık uygulanan cerrahi teknik lensektomi + arka kapsülotomi + ön vitrektomi (%100) olmuştur. Bu yaş grubunda primer intraoküler lens implantasyonu tercih edilmemiş ve hastalar afak bırakılmış olup, bu durum aynı zamanda en sık yerleşim planı olarak da izlenmiştir (%100).

Bu yaklaşım, pediatrik katarakt cerrahisinde özellikle infant dönemde yaygın olarak önerilen bir uygulamadır. Literatürde, yaşamın ilk yıllarında aksiyel uzunlukta

hızlı artış ve buna bağlı refraktif değişkenliğin yüksek olması nedeniyle bu yaş grubunda intraoküler lens gücünün doğru hesaplanmasının güç olduğu ve erken dönemde implante edilen lenslerin ilerleyen süreçte belirgin miyopik kaymaya yol açabileceği bildirilmektedir. Bunun yanı sıra pediatrik hastalarda posterior kapsül opasifikasyonunun hızlı ve kaçınılmaz şekilde gelişme eğiliminde olması nedeniyle, görsel aksın açık tutulması amacıyla primer arka kapsülotomi ve ön vitrektomi uygulanması önerilmektedir. Aksi takdirde erken dönemde gelişebilecek görsel aks opasifikasyonu, ambliyopi gelişimine zemin hazırlayarak görsel sonuçları olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Volkan Dericioğlu ve ark. tarafından yapılan çalışmada da 12 ay altındaki hastalarda intraoküler lens implantasyonu uygulanmayarak olguların afak bırakıldığı, daha büyük yaş grubunda ise klinik ve sosyoekonomik faktörler göz önünde bulundurularak primer intraoküler lens implantasyonunun tercih edildiği belirtilmiştir. (86) Benzer şekilde Scott R. Lambert ve ark. , infant dönemde primer intraoküler lens implantasyonunun daha yüksek komplikasyon oranları ve öngörülemeyen refraktif değişimler ile ilişkili olabileceğini vurgulayarak bu yaş grubunda afaki yaklaşımın daha uygun bir seçenek olduğunu bildirmiştir. (87) M. Edward Wilson ve ark. , küçük yaş grubunda sekonder kapsül opasifikasyonunun oldukça sık görüldüğünü ve görsel aksın açıklığının korunabilmesi için primer posterior kapsülotomi ve anterior vitrektominin rutin olarak uygulanması gerektiğini vurgulamıştır. (60) Elde edilen bulgular, bir yaş altı hastalarda afaki yaklaşımın tercih edilmesinin literatürde tanımlanan cerrahi prensiplerle örtüştüğünü göstermektedir.

Bir–beş yaş arası olgularda en sık uygulanan cerrahi teknik lensektomi + GİL + arka kapsülotomi + ön vitrektomi (%50) olmuştur. İkinci sıklıkta afak sonrası sulcusa GİL implantsyonu (%33,3), daha düşük oranda ise lensektomi + arka kapsülotomi+ ön vitrektomi (%11,1)uygulanmıştır. Bir–beş yaş arası hastalarda yerleşim planı olarak en sık sulkus yerleşimi (%77,8) izlenmiştir.

Bu yaş grubunda cerrahi yaklaşımın değişkenlik gösterdiği ve bazı olgularda primer intraoküler lens implantasyonu tercih edilirken, daha küçük yaşta olan hastalarda afaki bırakılarak sekonder implantasyon planlandığı izlenmiştir. Bu yaklaşım, pediatrik katarakt cerrahisinde sıkça benimsenen bir stratejidir. Literatürde bu yaş grubunun cerrahi açıdan bir “geçiş dönemi” olarak kabul edildiği ve intraoküler lens implantasyonu kararının hastanın yaşı, aksiyel uzunluğu ve

biyometrik ölçümlerin güvenilirliği gibi faktörlere göre bireyselleştirilmesi gerektiği belirtilmektedir. Küçük yaş grubuna yaklaştıkça posterior kapsül opasifikasyonu gelişme riski yüksek olduğundan primer arka kapsülotomi ve ön vitrektomi daha sık tercih edilirken, yaşı daha büyük olan ve kooperasyonu daha iyi olan hastalarda posterior kapsülün korunması ve gerektiğinde Nd:YAG lazer kapsülotomi ile tedavi edilebilmesi mümkün olabilmektedir. M. Edward Wilson ve ark. , küçük yaş grubunda devam eden oküler büyüme ve refraktif değişkenlik nedeniyle afaki yaklaşımın tercih edilebileceğini, buna karşılık daha büyük çocuklarda primer intraoküler lens implantasyonunun daha güvenilir ve öngörülebilir sonuçlar sağladığını bildirmiştir. (60) Benzer şekilde R. H. Trivedi ve ark. , bu yaş grubunda cerrahi kararın sabit bir algoritmadan ziyade bireysel özelliklere göre belirlenmesi gerektiğini ifade etmiştir. (85) Bu bulgular, çalışmamızda 1–5 yaş grubunda gözlenen heterojen cerrahi yaklaşım ile uyumlu görünmektedir.

Beş yaş üzeri olgularda en sık uygulanan cerrahi teknik lensektomi + GİL (%54,2) olurken, ikinci sıklıkta lensektomi + GİL + arka kapsülotomi + ön vitrektomi (%45,8) uygulanmıştır. Bu yaş grubu hastalarda yerleşim planı olarak en sık kapsül içi (%54,2) tercih edilmiş, bunu ikinci sıklıkta sulkus yerleşimi (%45,8) takip etmiştir.

Bu durum, bu yaş grubunda göz küresinin büyüme hızının belirgin şekilde yavaşlaması ve aksiyel uzunluğun daha stabil hale gelmesi ile açıklanabilir. Literatürde de okul çağına yaklaşan veya daha büyük çocuklarda intraoküler lens implantasyonunun güvenle uygulanabileceği ve daha öngörülebilir refraktif sonuçlar sağladığı bildirilmektedir. David W. Plager ve ark. , daha büyük yaş grubunda intraoküler lens implantasyonunun daha düşük komplikasyon oranları ve daha stabil refraktif sonuçlar ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. (88) Benzer şekilde Mohammad Solebo ve ark. , okul çağına yaklaşan çocuklarda gözün büyüme hızının azalması ile birlikte intraoküler lens implantasyonunun daha öngörülebilir ve güvenilir sonuçlar verdiğini vurgulamıştır. (89)

Bu yaş grubunda posterior kapsülotomi ve ön vitrektomi uygulamasının daha sınırlı olması ise, posterior kapsül opasifikasyonu gelişme hızının görece düşük olması ve hastaların kooperasyonunun daha iyi olması ile açıklanabilir. Daha büyük çocuklarda posterior kapsül korunarak, gelişebilecek sekonder opasifikasyonun

Nd:YAG lazer kapsülotomi ile tedavi edilebilmesi mümkün olmaktadır. Nitekim Anne-Marie Lundvall ve ark. , yaş arttıkça cerrahi yaklaşımın daha konservatif hale geldiğini ve posterior kapsülün korunmasının mümkün olabildiğini bildirmiştir. (90)

Bu bulgular, çalışmamızdaki cerrahi yaklaşımın literatürde tanımlanan yaşa göre cerrahi prensiplerle uyumlu olduğunu göstermektedir.

Ayrıca intraoküler lens implantasyonu yapılan gözlerde medyan İOL gücü 21,5 D (IQR: 19,5–25) olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda sekonder intraoküler lens implantasyonu yapılan olgular ile primer intraoküler lens implantasyonu yapılan olgular arasında yerleşim planı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (p=0,018). Sekonder intraoküler lens implantasyonu yapılan hastalarda en sık sulkus yerleşimi (%75) tercih edilirken, kapsül içi yerleşimin oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Buna karşılık primer intraoküler lens implantasyonu yapılan olgularda yerleşim planının daha heterojen dağılım gösterdiği, sulkus yerleşimi (%37,8) kapsül içi yerleşimin (%28,9) iol capture (%6,7) ve skleral fiksasyon (%2,2) bulunduğu izlenmiştir.

Bu durum, sekonder intraoküler lens implantasyonu yapılan hastalarda kapsüler desteğin genellikle yetersiz olması veya önceki cerrahiye bağlı olarak kapsüler bütünlüğün bozulmuş olması nedeniyle sulkus yerleşiminin ön plana çıktığını düşündürmektedir. Nitekim R. H. Trivedi ve ark. , sekonder intraoküler lens implantasyonu yapılan olgularda kapsüler desteğin sıklıkla sınırlı olması nedeniyle sulkus yerleşiminin daha sık tercih edildiğini bildirmiştir. (85) Benzer şekilde David W. Plager ve ark. , kapsüler bütünlüğün korunabildiği olgularda kapsül içi yerleşimin daha stabil ve öngörülebilir sonuçlar sağladığını vurgulamıştır. (88) Sonuç olarak, uygun yerleşim planının belirlenmesinde temel belirleyici faktörün implantasyon zamanı değil, oküler yapıların durumu ve hastaya özgü cerrahi koşullar olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda postoperatif dönemde en az bir komplikasyon gelişme oranı %54,4 olarak saptanmıştır. En sık görülen komplikasyonlar arasında fibrin reaksiyon (%61,1), ambliyopi (%32,1) ve posterior kapsüler opasifikasyon (%25) yer almaktadır.

Komplikasyonlar zamanlamaya göre değerlendirildiğinde, erken dönem (≤1 ay) komplikasyon oranı %31,6 olup en sık fibrin reaksiyon (%61,1) izlenmiştir.

Bunun dışında erken dönemde İOL dislokasyonu (%11,1), keratit (%16,7), vitre içi hemoraji (%5,6), ve İOL drop (%5,6) gibi daha nadir komplikasyonlar da gözlenmiştir.

Geç dönem (>1 ay) komplikasyon oranı %49,1 olarak bulunmuş olup en sık ambliyopi (%32,1) ve posterior kapsüler opasifikasyon (%25) saptanmıştır. Ayrıca ekzotropya (%21,4), ezotropya (%14,3), anterior sineşi (%3,6) ve cerrahi gereken glokom (%3,6) görülmüştür.

Khanna ve ark. tarafından yapılan çalışmada, pediatrik katarakt cerrahisi sonrası erken dönemde en sık fibrinöz reaksiyon (%13,3), geç dönemde ise posterior kapsüler opasifikasyonun (%27,4) ön planda olduğu bildirilmiştir. (78) Bell ve ark. ile Bremond-Gignac ve ark. tarafından yapılan derlemelerde de erken dönemde inflamatuvar süreçlerin, geç dönemde ise posterior kapsüler opasifikasyon, glokom ve intraoküler lens ile ilişkili komplikasyonların ön plana çıktığı vurgulanmaktadır. (74,76) Ambroz ve ark. ise posterior kapsüler opasifikasyonu en sık komplikasyon (%30,9) olarak bildirirken, bunu afakik glokomun (%12,8) izlediğini göstermiştir. (95) Çalışmamızda komplikasyon profilinin erken dönemde inflamatuvar, geç dönemde ise kapsüler proliferasyon ağırlıklı seyretmesi, literatürde tanımlanan zamanla değişen komplikasyon paternini doğrular niteliktedir.

Alt grup analizlerinde, yaş grupları arasında baskın komplikasyon tiplerinin farklılık gösterdiği izlenmiştir. Erken dönem komplikasyonlar değerlendirildiğinde, tüm yaş gruplarında en sık görülen komplikasyonun fibrin reaksiyon olduğu (<1 yaş: %60, 1–5 yaş: %57,1 >5 yaş: %66,7) saptanmıştır. Bu durum, erken dönemde inflamatuvar yanıtın yaş gruplarından bağımsız olarak temel belirleyici faktör olduğunu düşündürmektedir. Geç dönem komplikasyonlar incelendiğinde ise <1 yaş grubunda en sık ezotropya (%50) izlenirken, 1–5 yaş grubunda en sık ambliyopi (%50) ve ekzotropya (%41,7) görülmüştür. >5 yaş grubunda ise en sık posterior kapsüler opasifikasyon (%70) olup bunu ambliyopi (%30) izlemiştir.

Literatürde, pediatrik katarakt cerrahisi sonrası komplikasyonların hastanın yaşı ile birlikte değişen bir dağılım gösterdiği; erken yaş grubunda görsel gelişim ve ambliyopi ile ilişkili komplikasyonların daha ön planda olduğu, daha ileri yaşlarda ise kapsüler proliferasyona bağlı komplikasyonların daha sık izlendiği

bildirilmektedir. (86) Bu durum, çalışmamızda yaş gruplarına göre komplikasyon tiplerinin farklılık göstermesi ile paralellik göstermektedir.

Bilateralite durumuna göre postoperatif komplikasyonlar incelendiğinde, toplam komplikasyon oranı ile erken ve geç dönem komplikasyonlar açısından unilateral ve bilateral gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Bununla birlikte, geç dönem komplikasyonlar içerisinde ambliyopi oranının unilateral olgularda (%31,6), bilateral olgulara (%14,3) kıyasla daha yüksek olduğu izlenmiş, ancak bu fark istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır (p=0,12). Bu bulgu, unilateral olgularda ambliyopi gelişiminin daha belirgin olabileceğini düşündürmekle birlikte, bunun düşük örneklem büyüklüğü ve yaş grupları arasındaki heterojen dağılım ile ilişkili olabileceği değerlendirilmektedir.

Geç dönem komplikasyonlar incelendiğinde, ambliyopi unilateral olgularda %31,6 oranında görülmüşken, bilateral olgularda bu oran %14,3 olarak saptanmıştır. İki grup birbiri ile kıyaslandığında, ambliyopinin unilateral olgularda daha sık izlendiği dikkat çekmektedir. Unilateral olgularda ambliyopinin daha sık görülmesi, bu hastalarda iki göz arasında oluşan belirgin görme eşitsizliği nedeniyle binoküler görsel gelişimin yeterince sağlanamaması ile ilişkili olabilir. Özellikle erken dönemde yeterli ve dengeli görsel uyarının sağlanamaması, etkilenen gözde kalıcı görme azalmasına zemin hazırlamaktadır. Pirhan ve ark. tarafından yapılan çalışmada unilateral olgularda ambliyopi gelişiminin ve buna bağlı görsel sonuçların daha olumsuz seyrettiği, düzenli görsel rehabilitasyonun bu hastalarda kritik öneme sahip olduğu vurgulanmıştır. (39) Ayrıca Rajavi ve ark. da pediatrik katarakt cerrahisi sonrası en sık uzun dönem komplikasyonlardan birinin ambliyopi olduğunu ve özellikle unilateral olgularda bu riskin daha belirgin olduğunu bildirmiştir. (91)

Çalışmamızda postoperatif dönemde antiglokomatöz tedavi gereksinimi incelendiğinde, hastaların %45,6'sında kısa süreli (<1 ay), %14'ünde ise uzun süreli (>1 ay) tedavi ihtiyacı olduğu saptanmıştır. Kısa süreli tedavi alan tüm olgularda tek ajan olarak brinzolamid + timolol kombinasyonunun tercih edilmiş olması, erken dönemde göz içi basınç artışlarının genellikle geçici ve medikal tedaviye iyi yanıt veren nitelikte olduğunu düşündürmektedir.

Buna karşın uzun süreli antiglokomatöz tedavi gereksinimi olan olguların oranının daha düşük olması (%14), kalıcı glokom gelişiminin daha nadir

görüldüğünü düşündürmektedir. Uzun süreli tedavi alan hastaların bir kısmında ek olarak latanoprost eklenmiş olması, bu olgularda daha dirençli veya kronik seyirli göz içi basınç artışı bulunduğunu göstermektedir. Bu bulgu, pediatrik katarakt cerrahisi sonrası gelişen glokomun multifaktöriyel bir süreç olduğu ve bazı hastalarda uzun dönem takip ve kombine tedavi gerektirebileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda yaş gruplarına göre antiglokomatöz tedavi gereksinimi değerlendirildiğinde, kısa süreli (<1 ay) tedavi ihtiyacının <1 yaş grubunda %66,7 oranında olduğu, bu oranın 1–5 yaş grubunda %55,6'ya ve >5 yaş grubunda %25'e düştüğü görülmüş olup yaş ilerledikçe istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu saptanmıştır (p=0,023). Benzer şekilde uzun süreli (>1 ay) antiglokomatöz tedavi gereksinimi <1 yaş grubunda %33,3 iken, 1–5 yaş grubunda %11,1'e ve >5 yaş grubunda %4,2'ye gerilemiş olup bu azalışın da istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (p=0,035). Erken yaş grubunda göz içi basınç değişimlerinin daha belirgin seyretmesi, bu dönemde inflamatuar yanıtın daha yoğun olması ve açı yapılarının henüz tam gelişmemiş olması ile açıklanabilir. Bu nedenle, <1 yaş grubunda cerrahi uygulanan hastalarda yalnızca görsel rehabilitasyona odaklanmak yeterli olmayıp, göz içi basıncının da öncelikli izlem parametrelerinden biri olarak dikkatle değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Lambert ve ark. , infant dönemde yapılan katarakt cerrahisi sonrası glokom gelişme riskinin %15–30 arasında değiştiğini ve en önemli risk faktörünün erken yaşta cerrahi olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca cerrahinin daha erken haftalarda yapılmasının glokom riskini anlamlı şekilde artırdığı ve cerrahi zamanlamasının bu risk üzerinde belirleyici olduğu belirtilmiştir. Bu durumun patofizyolojisinde, erken yaşta yapılan cerrahinin trabeküler ağ maturasyonunu olumsuz etkileyebileceği, cerrahiye bağlı inflamatuar yanıtın trabeküler yapılarda hasara yol açabileceği ve lensin yokluğuna bağlı olarak ön segmentteki biyolojik dengenin bozulabileceği bildirilmektedir. (93)

Chattannavar ve ark. ile Oshika ve ark. , daha küçük yaşta opere edilen hastalarda glokom gelişme riskinin anlamlı düzeyde arttığını göstermiştir. (92,80) Benzer şekilde Swamy ve ark. , cerrahinin 9 aydan küçük yaşta yapılmasının sekonder glokom gelişimi açısından bağımsız bir risk faktörü olduğunu ve bu

hastalarda glokom gelişme riskinin yaklaşık 2. 9 kat arttığını bildirmiştir. Aynı çalışmada, 10 yıllık takipte glokom görülme oranı <9 ay grubunda %29,9 iken, daha ileri yaşta opere edilenlerde %5 olarak saptanmıştır. (72)

Ambroz ve ark. da glokom gelişen hastalarda cerrahi yaşının anlamlı düzeyde daha düşük olduğunu (medyan ~1,5 ay), glokom gelişmeyen grupta ise bu yaşın belirgin şekilde daha yüksek olduğunu (~30 ay) bildirmiştir. Tüm bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, erken yaşta gerçekleştirilen cerrahinin glokom gelişimi açısından önemli bir risk faktörü olduğu açıkça görülmektedir. (94)

Çalışmamızın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle çalışmanın retrospektif tasarıma sahip olması, veri kayıtlarının standardizasyonunu ve bazı klinik parametrelerin eksiksiz elde edilmesini sınırlamış olabilir. Ayrıca hasta sayısının görece düşük olması ve takip süresinin 6 ay ile sınırlı kalması, özellikle uzun dönem komplikasyonların ve geç dönemde ortaya çıkabilecek refraktif değişimlerin değerlendirilmesini kısıtlamaktadır. Preoperatif görme keskinliği ölçümlerinin sınırlı sayıda elde edilebilmiş olması, pediatrik hasta grubunda kooperasyon güçlüğüne bağlı olarak sonuçların yorumlanmasında önemli bir kısıtlılık oluşturmaktadır. Bununla birlikte çalışma grubunun geniş ve heterojen bir yaş dağılımına sahip olması, bazı parametrelerin yaşa bağlı değişimlerinin daha net ortaya konulmasını güçleştirmiş olabilir.

Sonuç olarak, pediatrik katarakt cerrahisi sonrasında görsel prognozun; cerrahi zamanlama, hastanın yaşı, kataraktın özellikleri ve gelişen komplikasyonlar ile doğrudan ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Erken yaş grubunda daha yüksek oranda komplikasyon ve antiglokomatöz tedavi gereksinimi saptanması, bu hastalarda uzun dönemli ve dikkatli takip stratejilerinin önemini ortaya koymaktadır. Çalışmamızın bulguları, pediatrik katarakt yönetiminde kişiye özgü yaklaşımın gerekliliğini vurgulamakta ve erken yaş grubunda yakın ve multidisipliner izlemi desteklemektedir.

6.SONUÇ

1. Çalışmamızda olguların %59,6'sına primer intraoküler lens implantasyonu uygulanmış olup, %19,3'ü afak bırakılarak optik düzeltme ile rehabilite edilmiştir. İzlem sürecinde hastaların %21,1'ine ise sekonder intraoküler lens implantasyonu yapılmıştır. Bu dağılım, pediatrik katarakt cerrahisinde yaş ve biyometrik özelliklere göre farklı cerrahi stratejilerin benimsendiğini göstermektedir.
2. Muayene ile ameliyat arasındaki sürenin tüm yaş gruplarında kısa olduğu ve ortalama sürenin her yaş grubunda 1 aydan daha kısa sürdüğü saptanmıştır. Ayrıca yaş grupları arasında cerrahiye ulaşım süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmemiş olup, bu durum hastaların tanı sonrası hızlı şekilde cerrahiye yönlendirildiğini ve cerrahi planlamanın yaşa bağlı gecikmediğini göstermektedir.
3. Çalışmamızda pediatrik katarakt olgularının yaklaşık %47,4'ünde ek hastalık saptanmış olup, bu bulgu hastalığın önemli ölçüde sistemik patolojilerle ilişkili olduğunu göstermektedir. En sık eşlik eden durumun mikrosefali olması ve olguların büyük bir kısmında nörogelişimsel ve metabolik hastalıkların bulunması, pediatrik kataraktın multisistemik bir yaklaşım gerektiren kompleks bir klinik tablo olduğunu düşündürmektedir.
4. Bilateral ve unilateral pediatrik katarakt olguları karşılaştırıldığında, bilateral grupta ek hastalık varlığının daha yüksek olduğu (%63,2 vs %31,6) izlenmiştir. Bu durum, bilateral kataraktların özellikle sistemik ve genetik hastalıklarla daha güçlü bir ilişki gösterdiğini düşündürmekte ve pediatrik katarakt olgularında bilateral tutulum varlığında sistemik değerlendirme gerekliliğini ortaya koymaktadır.
5. Cerrahi sonrası erken dönemde görme keskinliğinde belirgin iyileşme sağlandığı ve bu iyileşmenin postoperatif 6. ayda stabil olarak devam ettiği görülmüştür. Yaş ile görsel sonuçlar arasında anlamlı bir ilişki saptanmış olup, ileri yaş gruplarında daha iyi postoperatif görme keskinliği elde edildiği izlenmiştir. Bu durum, erken yaş grubunda ambliyopi riskinin daha yüksek olması ve görme keskinliği ölçümlerinin sınırlı güvenilirliği ile açıklanabilir.

6. Postoperatif dönemde refraksiyon değerlerinin hipermetropik yönde olduğu ve takip sürecinde miyopik kayma eğilimi gösterdiği saptanmıştır. Bu durum, pediatrik katarakt cerrahisinde yaşa bağlı aksiyel büyüme göz önünde bulundurularak yapılan hipermetrop hedefleme yaklaşımı ile uyumlu olup, zaman içerisinde göz küresinin büyümesine bağlı olarak refraksiyonun daha emetropik değerlere yöneldiğini düşündürmektedir.
7. Göz içi basıncı değerlerinde uzun dönem anlamlı değişiklik saptanmamakla birlikte, erken dönemde gelişen basınç artışlarının medikal tedavi ile kontrol altına alınabildiği görülmüştür.
8. Çalışmamızda cerrahi teknik ve intraoküler lens yerleşim planının yaş ve kapsül desteğine göre belirlendiği izlenmiştir. Bir yaş altı tüm olgularda lensektomi+arka kapsülotomi+ ön vitrektomi uygulanarak hastalar afak bırakılmış, uygun kapsül desteği olmayan durumlarda sulkus yerleşimi tercih edilmiştir. Bir–beş yaş arası olgularda yaşa bağlı olarak cerrahi yaklaşım değişkenlik göstermiş; daha küçük hastalarda lensektomi + arka kapsülotomi + ön vitrektomi ön planda iken, daha büyük hastalarda lensektomi + GİL uygulanmıştır. Beş yaş üzeri olgularda ise çoğunlukla lensektomi + GİL uygulanırken yerleşim planının çoğunlukla kapsül içine yerleştirildiği görülmüştür. Yerleşim planının ise temel olarak kapsül desteğine ve yaşa göre şekillendirildiği anlaşılmıştır.
9. Çalışmamızda postoperatif komplikasyon profilinin zamanla değişkenlik gösterdiği izlenmiştir. Erken dönemde inflamatuvar yanıt ile ilişkili komplikasyonlar ön planda iken, geç dönemde kapsüler proliferasyon ve ambliyopi ile ilişkili komplikasyonların baskın hale geldiği görülmüştür. Bu bulgu, pediatrik katarakt cerrahisi sonrası komplikasyonların dinamik bir süreçte geliştiğini düşündürmektedir.
10. Çalışmamızda antiglokomatöz tedavi gereksiniminin yaş ile ters orantılı olduğu ve özellikle küçük yaş grubunda daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu bulgu, erken yaşta cerrahi uygulanan hastalarda göz içi basınç dinamiklerinin daha hassas olduğunu düşündürmekte olup, bu hastalarda postoperatif dönemde daha dikkatli izlem gerekliliğini düşündürmektedir.

7. KAYNAKÇA

1- Khairallah M, Kahloun R, Bourne R, et al. Number of people blind or visually impaired by cataract worldwide and in world regions, 1990–2010. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2015;56(11):6762-6769.

2- Foster A, Gilbert C, Rahi J. Epidemiology of cataract in childhood: a global perspective. *J Cataract Refract Surg.* 1997;23(Suppl 1):601-604.

3- Pediatric cataracts: epidemiology and diagnosis. Retrospective review. PubMed.

4- Pediatric cataract. *StatPearls.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.

5- Jain IS, Pillay P, Gangwar DN, et al. Congenital cataract: etiology and morphology. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1983;20(6):238-242.

6- Birch EE, Stager DR. The critical period for surgical treatment of dense congenital unilateral cataract. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1996;37(8):1532-1538.

7- Lloyd IC, Ashworth J, Biswas S, Abadi RV. Advances in the management of congenital and infantile cataract. *Eye (Lond).* 2007;21:1301-1309.

8- Sadler TW. Langman's Medical Embryology. 13th ed. Wolters Kluwer.

9- Bassnett S. The lens growth process. Prog Retin Eye Res. 2017;60:181-200

10- UNSW Embryology. Vision – Lens development.

11- Brennan L et al. Mechanisms of organelle elimination for lens development. Exp Eye Res. 2021.

12- Lovicu FJ, McAvoy JW. Growth factor regulation of lens development. Dev Biol. 2005;280(1):1-14

13- Greiling TM et al. Advances in lens biology and growth dynamics. Frontiers in Ophthalmology. 2024.

14- Kuszak JR, Zoltoski RK, Tiedemann CE. Development of lens sutures. Int J Dev Biol. 2004

15- *Kanski JJ. Clinical Ophthalmology: A Systematic Approach* 9th ed. Elsevier; 2020.

16- American Academy of Ophthalmology. *Basic and Clinical Science Course (BCSC): Lens and Cataract.* 2023–2024.

17- Yanoff M, Duker JS. *Ophthalmology.* 5th ed. Elsevier; 2019.

18- Remington LA. *Clinical Anatomy and Physiology of the Visual System.* 3rd ed. Elsevier; 2012.

19- Hejtmancik JF, Shiels A. *Overview of the lens.* Prog Mol Biol Transl Sci. 2015

20- Beebe DC. *Lens physiology and transparency.* Semin Cell Dev Biol. 2008.

21- American Academy of Ophthalmology. *Pediatric Ophtalmology and Strabismus.* 2019.

22- von Noorden GK, Campos EC. *Binocular Vision and Ocular Motility: Theory and Management of Strabismus.* 6th ed. St. Louis: Mosby; 2002.

23- Atilla H. *Pediatrik Oftalmoloji.* Türkiye Klinikleri Yayınları; 2017.

24- Birch EE, Stager DR, Wright WW, Beck RW. The natural history of infantile cataracts. *J AAPOS.* 1998;2(6):353-358.

25- Holmes JM, Clarke MP. Amblyopia. *Lancet.* 2006;367:1343-1351.

26- Levi DM. Linking assumptions in amblyopia. *Vis Neurosci.* 2013;30:277-287.

27- Birch EE. Amblyopia and binocular vision. *Prog Retin Eye Res.* 2013;33:67-84.

28- Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of patching regimens for treatment of moderate amblyopia in children. *Ophthalmology.* 2003;110:2075-2087.

29- Wu X, Long E, Lin H, et al. Prevalence and epidemiological characteristics of congenital cataract: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep.* 2016.

30- Rahi JS, Dezateux C. Congenital and infantile cataract in the United Kingdom. *Br J Ophthalmol.* 2001;85:908-912.

31- Shiels A, Hejtmancik JF. Molecular genetics of congenital and age-related cataracts. *Exp Eye Res.* 2017;156:95-103.

32- Graw J. Genetics of crystallins: cataract and beyond. *Exp Eye Res.* 2009;88:173-189.

33- Messina-Baas O, Cuevas-Covarrubias SA. Inherited congenital cataract: a guide to suspect the genetic etiology. *Mol Syndromol.* 2017;8:58-78.

34- Shiels A, Hejtmancik JF. Inherited cataracts: genetic mechanisms and pathways new and old. *Prog Mol Biol Transl Sci.* 2015;134:257-293.

35- Graw J. The genetic and molecular basis of congenital eye defects. *Nat Rev Genet.* 2003;4:876-888.

36- Agrawal A. Metabolic and complicated cataract [Internet]. Department of Ophthalmology, AIIMS Rishikesh; 2021.

37- Brent RL. Environmental causes of human congenital malformations. *Pediatr Ann.* 2013;42(6):222-226.

38- EyeRounds. org. Posterior polar cataract. University of Iowa Ophthalmic Atlas.

39- Pirhan D, Subaşı S, Kesim E, Karabaş VL, Altıntaş Ö. Visual and motor outcomes following surgery in children with congenital cataracts: a study of a series of 143 cases. *BMC Ophthalmol.* 2025;25:706

40- Long E, Lin Z, Chen J, et al. Monitoring and morphologic classification of pediatric cataract using slit-lamp-adapted photography. *Transl Vis Sci Technol.* 2017.

41- Dericioğlu V, Sevik MO, Bağatur Vurgun E, Çerman E. Predictive factors of complications and visual outcomes after pediatric cataract surgery: A single referral center study from Türkiye. Turk J Ophthalmol. 2023;53:267-274.

42- Birch EE, et al. Critical period for visual development in congenital cataract. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1998.

43- Tătaru CI, Tătaru CP, Dogaru GB. Congenital cataract – clinical and morphological aspects. Rom J Morphol Embryol. 2020;61(1):7–13

44- Myers MD, Gurwood AS. No kidding around: managing pediatric and early-onset cataract. *Review of Optometry.* 2015.

45- American Academy of Ophthalmology. Pediatric cataracts: overview. AAO Disease Review; 2023.

46- EyeRounds. org. Anterior polar cataract. University of Iowa Ophthalmic Atlas. Available at: https://webeye. ophth. uiowa. edu/eyeforum/atlas/pages/Anterior-Polar-Cataract/index. htm

47- Capozzi P, Morini C, Piga S, Cuttini M, Vadalà P. Corneal curvature and axial length values in children with congenital/infantile cataract in the first 42 months of life. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2008; 49(11):4774–8.

48- EyeRounds. org. Zonular/lamellar congenital cataract. University of Iowa Ophthalmic Atlas. Available at: https://eyerounds. org/atlas/pages/zonular-cataract-lamellar-cataract. html

49- CataractEyeSurgery. co. Sutural cataract: comprehensive guide on sutural cataract. Available at: https://cataracteyesurgery. co/types/sutural-cataract/

50- Blue dot cataract: what it is and how it is treated. MantraCare.

51- Amaya L, Taylor D, Russell-Eggitt I, Nischal KK, Lengyel D. The morphology and natural history of childhood cataracts. *Surv Ophthalmol.* 2003;48(2):125-144.

52- Hejtmancik JF. Congenital cataracts and their molecular genetics. *Semin Cell Dev Biol.* 2008;19(2):134-149.

53- Lambert SR, et al. Timing of surgery for congenital cataract. *Ophthalmology.* 2001.

54- EyeXVisionCare. Detecting early amblyopia signs – DIY. Available at: https://eyexvisioncare. com/detecting-early-amblyopia-signs-diy

55- Shafiq A. The importance of the red reflex. *Br J Gen Pract.* 2015;65(633):209. Available at: https://bjgp. org/content/65/633/209

56- American Academy of Pediatrics. Red reflex examination guidelines. *Pediatrics.* 2008.

57- Lambert SR, Lyons CJ. Taylor and Hoyt's Pediatric Ophthalmology and Strabismus. 5th ed. Elsevier; 2017.

58- Dahan E, Drusedau MU. Choice of lens and dioptric power in pediatric pseudophakia. *J Cataract Refract Surg.* 1997;23:618-623.

59- Enyedi LB, Peterseim MW, Freedman SF, Buckley EG. Refractive changes after pediatric intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol.* 1998;126:772-781.

60- Trivedi RH, Wilson ME. Pediatric cataract surgery and intraocular lens implantation. *J AAPOS.* 2011;15:582-587.

61- Wilson ME, Pandey SK, Thakur J. Paediatric cataract surgery techniques, complications and management. *Surv Ophthalmol.* 2003;

62- Mutti DO, Mitchell GL, Jones LA et al. Axial growth and changes in the refractive state of the human eye. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2005;46:3074-3080.

63- Lambert SR, Buckley EG, Drews-Botsch C et al. The Infant Aphakia Treatment Study: design and clinical measures. *Ophthalmology.* 2010;117:2337-2345.

64- McClatchey SK, Parks MM. Theoretic refractive changes after lens implantation in childhood. *Ophthalmology.* 1997;104:1744-1751.

65- Prost M. Refractive outcomes after pediatric cataract surgery with intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 2004.

66- Michael R, Bron AJ. *The ageing lens and cataract.* Br J Ophthalmol. 2011.

67- Leat SJ, Yadav NK, Irving EL. Development of visual acuity in infants and children. Optom Vis Sci. 2009

68- Arslan F, Yıldız İ, Kılıç R. Ocular involvement in congenital infections (TORCH). Klin Monbl Augenheilkd. 2023;240(9):1180–1188.

69- Al-Rudaini AT. A Comprehensive Article Review of Galactosemia. 2025

70- Naik HD, et al. A comparison of visual acuities obtained following biometry measurements by contact and immersion A-scan techniques. Glob J Cataract Surg Res Ophthalmol. 2024;3(1)

71- Spalton DJ, Hitchings RA, Hunter PA. Klinik oftalmoloji atlası. Çeviri editörü: Saatçi AO. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2007

72- Swamy BN, Billson F, Martin F, Donaldson C, Hing S, Smith JEH, et al. Secondary glaucoma after paediatric cataract surgery. Br J Ophthalmol. 2007;91(12):1627–1630.

73- Lenhart PD, Lambert SR. Current management of infantile cataracts. Surv Ophthalmol. 2022;67(5):1476–1505. doi:10. 1016/j. survophthal. 2022. 03. 005

74- Bell SJ, Oluonye N, Harding P, Moosajee M. Congenital cataract: a guide to genetic and clinical management. *Therapeutic Advances in Rare Disease*. 2020;1:1–22. doi:10. 1177/2633 004020938061.

75- Rahi JS, Dezateux C; British Congenital Cataract Interest Group. Congenital and infantile cataract in the United Kingdom: underlying or associated factors. Br J Ophthalmol. 2000;84(4):373–379

76- Bremond-Gignac D, Daruich A, Robert MP, Valleix S. Recent developments in the management of congenital cataract. Ann Transl Med. 2020;8(22):1545. doi:10. 21037/atm-20-3033

77- Wilson ME, Trivedi RH, Morrison DG, Lambert SR, Buckley EG, Plager DA, Lynn MJ. Infant aphakia treatment study: Evaluation of cataract morphology in eyes with monocular cataracts. J AAPOS. 2011;15(5):421–426. doi:10. 1016/j. jaapos. 2011. 05. 016.

78- Khanna RC, Foster A, Krishnaiah S, Mehta MK, Gogate PM. Visual outcomes of bilateral congenital and developmental cataracts in young children in south India and causes of poor outcome. *Indian J Ophthalmol*. 2013;61(2):65–70.

79- Gogate PM, Sahasrabudhe M, Shah M, Patil S, Kulkarni AN, Trivedi R, et al. Long term outcomes of bilateral congenital and developmental cataracts operated in Maharashtra, India: Miraj pediatric cataract study III. *Indian J Ophthalmol*. 2014;62(2):186–195.

80- Oshika T, Endo T, Kurosaka D, et al. Long-term surgical outcomes of pediatric cataract—multivariate analysis of prognostic factors. *Sci Rep*. 2023;13:21645

81- Wójcik-Niklewska B, Nocoń-Bratek M, Szala K. Intraocular lens power calculation in pediatric cataract surgery: a narrative review. *Medicine (Baltimore)*. 2025;104(14):e42072

82- Mutti DO, Mitchell GL, Jones LA, Friedman NE, Frane SL, Lin WK, et al. Axial growth and changes in the anterior segment in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2005;46(9):3077–3084.

83- R. H. Trivedi RH, Wilson ME. Biometry data from Caucasian and African American cataractous pediatric eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007;48(10):4671–4678.

84- Anne Storr-Paulsen A, Norregaard JC, Farik G, Tarnhoj J. The influence of cataract surgery on corneal endothelial cell density and morphology. *Acta Ophthalmol Scand*. 2008;86(4):408–412.

85- R. H. Trivedi RH, Wilson ME. Pediatric cataract surgery: techniques, complications, and management. *Curr Opin Ophthalmol*. 2011;22(1):1–5

86- Dericioğlu V, Sevik MO, Bağatur Vurgun E, Çerman E. Predictive factors of complications and visual outcomes after pediatric cataract surgery: A single referral center study from Turkey. *Turk J Ophthalmol*. 2023;53

87- LambertSR,Cotsonis G, DuBois L, et al. Long-term effect of intraocular lens vs contact lens correction on visual acuity after cataract surgery during infancy: a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol*. 2020;138(4):365–372

88- David W. Plager Plager DA, Lynn MJ, Buckley EG, Wilson ME, Lambert SR. Complications in the first year following cataract surgery with and without intraocular lens implantation in infants and young children. *J AAPOS*. 2002; 6(1):9–14.

89- Mohammad SoleboSolebo AL, Russell-Eggitt I, Cumberland PM, Rahi JS. Risks and outcomes associated with primary intraocular lens implantation in children under 2 years of age: the IoLunder2 cohort study. *Br J Ophthalmol*. 2015;99(11):1471–1476.

90- Anne-Marie Lundvall Lundvall A, Kugelberg M. Outcome after treatment of congenital cataract. *Acta Ophthalmol Scand*. 2002;80(6):593–597.

91- Rajavi Z, Mokhtari S, Sabbaghi H, Yaseri M. Long-term visual outcome of congenital cataract at a tertiary referral center from 2004 to 2014. *J Curr Ophthalmol.* 2015;27(3-4):103–109.

92- Chattannavar G, Badakere A, Mohamed A, Kekunnaya R. Visual outcomes and complications in infantile cataract surgery: a real-world scenario. BMJ Open Ophthalmol. 2022;7:e000744.

93- Lambert SR. The timing of surgery for congenital cataracts: minimizing the risk of glaucoma following cataract surgery while optimizing the visual outcome. J AAPOS. 2016;20(3):191–192.

94- Ambroz SC, Töteberg-Harms M, Hanson JVM, Funk J, Barthelmes D, Gerth-Kahlert C. Outcome of pediatric cataract surgeries in a tertiary center in Switzerland. J Ophthalmol. 2018; 2018:3230489.