T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL KANUNİ SULTAN SÜLEYMAN
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

GÖZ HASTALIKLARI KLİNİĞİ

OKUL ÇAĞINDAKİ İNTERMİTAN EKZOTROPYALI ÇOCUKLARDA BİLİŞSEL FONKSİYONLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Gulzar ISHIK

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2026

T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL KANUNİ SULTAN SÜLEYMAN
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

GÖZ HASTALIKLARI KLİNİĞİ

OKUL ÇAĞINDAKİ İNTERMİTAN EKZOTROPYALI ÇOCUKLARDA BİLİŞSEL FONKSİYONLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Gulzar ISHIK

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Sadık ETKA BAYRAMOĞLU

Yardımcı Tez Danışmanı: Saliha EDA SÖNMEZAY

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2026

İTHAF

“Bu tez, her koşulda hayallerimi destekleyen ve bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan aileme ithaf edilmiştir.”

Dr. Gulzar ISHIK

İstanbul / 2026

TEŞEKKÜR

Asistanlığım ve tez yazım sürecinin her aşamasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, akademik duruşunu ve hekimlik anlayışını kendime örnek edindiğim, değerli katkılarıyla bu çalışmanın şekillenmesinde büyük pay sahibi olan tez danışmanım saygıdeğer hocam Doç. Dr. Sadık Etka Bayramoğlu'na;

Tezimin fikir mimarı olup, bu süreçte bilgi birikimini ve deneyimini benimle paylaşan, kendisiyle çalışmaktan büyük memnuniyet duyduğum tez danışman yardımcım Op. Dr. Saliha Eda Sönmezay'a;

Hastalarına ve işine gösterdiği titizlik ve özeni kendime rehber edindiğim, bu özverili hekimlik anlayışından her geçen gün daha çok şey öğrendiğim kıymetli hocam Prof. Dr. İbrahim Koçak'a;

Hayatımın seyrini değiştirme fırsatını bana veren, bugün bu noktada olmamı büyük ölçüde kendisine borçlu olduğum, her zaman örnek aldığım ve asistanı olmaktan daima gurur duyacağım saygıdeğer hocam Prof. Dr. Nihat Sayın'a;

Bilgi ve deneyimlerinden her fırsatta yararlandığım, bir abi sıcaklığıyla yanımda olduğunu bilmenin verdiği huzurla asistanlık yıllarımın yükünü hafifleten kıymetli hocam Doç. Dr. Kürşat Atalay'a;

Mesleki ve akademik yaşamda duruşu, bilgi birikimi ve yaklaşımıyla benim için her zaman rol model olan, destek ve katkılarını daima hissettiğim kıymetli hocam Neşe Alagöz'e;

Cerrahinin inceliklerini ellerimden tutarak sabırla ve özveriyle öğreten, yaptığım her ameliyatta izini taşıdığım, değerli ablam Op. Dr. Mediha Dilek Özer'e;

Asistanlık sürecinde bilgi birikimlerinden yararlandığım ve her biri benim için çok kıymetli olan Op. Dr. Duygu Tüzün Sayın, Op. Dr. Ece Yalçındağ, Op. Dr. Fatma Esin Özdemir, Op. Dr. Funda Şerefhan, Op. Dr. Gülhumar Artış, Op. Dr. Mehmet Erdoğan, Op. Dr. Mine Turkay Ateşoğlu, Op. Dr. Muhammed Aybars, Op. Dr. Said Güler, Op. Dr. Sibel Zırtıloğlu, Op. Dr. Şehmus Akpınar, Op. Dr. Şeyma Tokay Tay, Op. Dr. Zeynep Yılmazabdurrahmanoğlu'na;

Çalışmamızın psikiyatrik değerlendirme sürecinin eksiksiz yürütülmesinde katkıları büyük olan değerli Dr. Fatma Zehra Bıçakçı'ya; çalışmanın akademik çerçevesinin şekillenmesinde bilimselliğiyle değerli katkılar sunan Dr. Duygu Kınay Ermiş'e;

Asistanlık yıllarını beraber geçirdiğimiz ve eşsiz anılar biriktirdiğimiz kıymetli eşkıdemlerim Dr. Emriye Acar Dinleyici ve Dr. Nida Akdaş'a ve beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm asistan arkadaşlarım, hemşire ve personel ekibimize;

Beni büyük ideallerle yetiştiren, sevgileri ve destekleriyle her zaman yanımda hissettiğim ve varlıklarıyla bana güç veren babam Dr. Hamid Mustafayev, annem Dr. Natavan Mustafayeva ve canım kardeşim Vüsal Mustafayev'e ;

Tıp fakültesinin ilk gününden itibaren her koşulda yanımda olan ve şu an aramızdaki uzak mesafelere rağmen bir gün bile desteğini esirgemeyen can arkadaşım Dr. Fidan Mammadzade'ye

Yaşadığımız her zorlukta olduğu gibi bu süreçte de sevgisini anlayışını ve desteğini sonsuz hissettiğim, varlığıyla hayatıma anlam katan, en büyük dayanağım olan biricik eşim Dr. Eray Işık'a;

Teşekkür ederim.

Dr. Gulzar ISHIK
İSTANBUL 2026

İÇİNDEKİLER

BEYAN ..... **i**

İTHAF ..... **ii**

TEŞEKKÜR ..... **iii**

İÇİNDEKİLER ..... **v**

KISALTMALAR ..... **ix**

TAB LO LİSTESİ ..... **xi**

ŞEKİL LİSTESİ ..... **xiii**

ÖZET ..... **xiv**

ABSTRACT ..... **xvi**

1. GİRİŞ VE AMAÇ **1**

2. GENEL BİLGİLER **3**

2.1. ŞAŞILIK NEDİR VE NEDEN GELİŞİR? 3

2.1.1. Şaşılığın sınıflandırılması 3

2.1.2. Şaşılık prevalansı ve risk faktörleri 4

2.2. BİNOKÜLER GÖRME VE FÜZYON KAVRAMI 4

2.3. ŞAŞILIĞA ADAPTASYON MEKANİZMALARI 6

2.3.1. Duyusal adaptasyon 6

2.3.2. Motor adaptasyon 6

2.4. ŞAŞILIK MUAYENESİ 6

2.4.1. Anamnez ve inspeksiyon 6

2.4.2. Görme keskinliğinin değerlendirilmesi 7

2.4.3. Kayma değerlendirilmesi 7
2.4.4. Okuler motilitenin değerlendirilmesi 8
2.4.5. Füzyon değerlendirilmesi 8
2.4.5.1. Worth Dot testi 8
2.4.5.2. Bagolini çizgili cam testi 9
2.4.5.3. Sinoptofor 9
2.4.6. Stereopsis değerlendirilmesi 9
2.4.6.1. Titmus testi 10
2.4.6.2. TNO testi 10
2.4.6.3. Randot testi 11
2.5. EKZODEVİASYONLAR 11
2.5.1. İntermitan ekzotropya 11
2.5.1.1. Tanı 12
2.5.1.2. Klinik seyri 13
2.5.1.3. Newcastle kontrol skorlaması 13
2.5.1.4. Cerrahi dışı tedavi seçenekleri 13
2.5.1.5. Cerrahi tedavi seçenekleri 14
2.6. İNTERMİTAN EKZOTROPYANIN NÖROANATOMİSİ 15
2.7. ÇOCUKLUK ÇAĞINDA BİLİŞSEL FONKSİYONLAR 16
2.7.1. Bilişsel gelişim süreci 17
2.7.2. Bilişsel gecikme sebepleri 17
2.7.3. Görmenin bilişsel fonksiyonlarla ilişkisi 19

2.8. BİLİŞSEL FONKSİYONLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ 19

2.8.1. Wechsler Çocuklar İçin Zeka Ölçeği- Geliştirilmiş Formu (WISC-R)... 19

3. GEREÇ VE YÖNTEM 22

3.1. ÇALIŞMA GRUBU 22

3.1.1. Dahil Edilme Kriterleri 22

3.1.2. Dahil Edilmeme Kriterleri 22

3.2. ÇALIŞMA TASARIMI VE SÜRESİ 23

3.3. İSTATİKSEL YÖNTEMLER 23

3.4. VERİ TOPLAMA ve UYGULANAN TESTLER 24

3.4.1. Demografik veriler 24

3.4.2. Oftalmolojik değerlendirme verileri 24

3.4.3. Psikiyatrik değerlendirme verileri 25

4. BULGULAR 27

4.1. DEMOGRAFİK VERİLER 27

4.2. OFTALMOLOJİK VERİLER 29

4.3. BİLİŞSEL DEĞERLENDİRME SONUÇLARI 31

4.3.1. WISC-R Sonuçları 31

4.3.2. Dikkat ve öğrenme ile ilişkili klinik özellikler 37

4.3.3. Bilişsel test sonuçları ve demografik verilerin ilişkisi 38

4.3.4. Bilişsel test sonuçları ve oftalmolojik verilerin ilişkisi 40

5. TARTIŞMA 42

6. SONUÇLAR 59

7. KAYNAKLAR 62

KISALTMALAR

ADHD : Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu, Attention Deficit Hyperactivity Disorder

AO : Aritmetik Ortalama

ARK : Anormal Retinal Korespondans

BLR : Bilateral Lateral Rektus Resessiyonu

D : Diyoptri

DEHB : Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu

DSM-5 : Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition,

DTI : Difüzyon Tensör Görüntüleme, Diffusion Tensor Imaging

EİDGK : En İyi Düzeltilmiş Görme Keskinliği

HOTV : H, O, T, V harflerinden oluşan görme keskinliği eşeli

IQ : Intelligence Quotient (Zeka Katsayısı)

LGN : Lateral Genikulat Nukleus

logMAR : Logaritmik Minimum Açı Resolüsyon

LRG+MRK : Lateral Rektus Geriletme + Medial Rektus Katlama

LRG+MRR : Lateral Rektus Geriletme + Medial Rektus Rezeksiyon

MRI : Manyetik Rezonans Görüntüleme

NCS : Newcastle Kontrol Skorlaması (Newcastle Control Score)

OSB : Otizm Spektrum Bozukluğu

ÖÖG : Özgül Öğrenme Güçlüğü

PD : Prizma Diyoptri

SS : Standart Sapma

V1 : Primer Görme Korteksi (Brodmann Alan 17)

WISC : Wechsler Çocuklar İçin Zeka Ölçeği, Wechsler Intelligence Scale for Children

WISC-IV : Wechsler Intelligence Scale for Children, 4th Edition, Wechsler Çocuklar İçin Zeka Ölçeği – 4. Sürüm

WISC-R : Wechsler Intelligence Scale for Children- Revised, Wechsler Çocuklar İçin Zeka Ölçeği – Geliştirilmiş Formu

WPPSI : Wechsler Okul Öncesi ve İlköğretim Zeka Ölçeği, Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence

TAB LO LİSTESİ

Tablo 1. İntermitan ekzotropyanın Burian tarafından tanımlanan sınıflandırılması . 12

Tablo 2. Revize Newcastle Kontrol Skoru (Newcastle Control Score, NCS)..... 14

Tablo 3. WISC-R alt testleri ve değerlendirdikleri bilişsel alanlar 21

Tablo 4. Yaş ve cinsiyet dağılımı 27

Tablo 5. Anne baba eğitim ve aile durumu 28

Tablo 6. Araştırma grubunun oftalmolojik verileri 29

Tablo 7. Araştırma grubunun uzak füzyon sonuçları (Worth Dot testi ile değerlendirildi)..... 30

Tablo 8. Konverjans yetmezliği varlığına göre araştırma grubunun klinik özellikleri..... 30

Tablo 9. Araştırma grubunun intermitan ekzotropya sınıflandırmasına göre klinik özellikleri..... 30

Tablo 10. IQ Kategorisi Dağılımının Gruplara Göre Karşılaştırılması 31

Tablo 11. Kontrol ve araştırma gruplarında WISC-R puanlarının karşılaştırılması 33

Tablo 12. WISC-R skorlarının normatif değer ile karşılaştırılması 37

Tablo 13. Araştırma grubunda dikkat eksikliği bulguları 37

Tablo 14. Araştırma grubunda öğrenme güçlüğü bulguları 37

Tablo 15. Sözel performans puan farkının gruplara göre dağılımı 38

Tablo 16. Kontrol grubunda anne ve baba eğitim düzeyi ile WISC-R skorları arasındaki Spearman korelasyon analizi 39

Tablo 17. Araştırma grubunda anne ve baba eğitim düzeyi ile WISC-R skorları arasındaki Spearman korelasyon analizi 39

Tablo 18. Araştırma grubunda WISC-R skorları ile oftalmolojik parametreler arasındaki korelasyon 41

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Görsel yolların anatomisi 5

Şekil 2. Worth 4 dot test klinik yorumlama 9

Şekil 3. Titmus stereotest kitapçığı ve gözlüğü 10

Şekil 4. İntermitan ekzotropyalı hastaya yaklaşım algoritması 15

Şekil 5. Piagetin gelişim basamakları 18

Şekil 6. Araştırma grubunda zeka düzeylerine göre dağılım 32

Şekil 7. Kontrol grubunda zeka düzeylerine göre dağılım 32

Şekil 8. Araştırma ve kontrol gruplarında sözel IQ puanlarının kutu grafikleri ile karşılaştırılması 34

Şekil 9. Araştırma ve kontrol gruplarında performans IQ puanlarının kutu grafikleri ile karşılaştırılması 35

Şekil 10. Araştırma ve kontrol gruplarında total IQ puanlarının kutu grafikleri ile karşılaştırılması 36

ÖZET

OKUL ÇAĞINDAKİ İNTERMİTAN EKZOTROPYALI ÇOCUKLARDA BİLİŞSEL FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, okul çağındaki intermitan ekzotropyalı çocuklarda bilişsel fonksiyonları Wechsler Çocuklar İçin Zeka Ölçeği–Geliştirilmiş Formu (WISC-R) ile değerlendirmek; elde edilen sonuçları sağlıklı kontrol grubu ve normatif değerlerle karşılaştırmak ve bilişsel test sonuçlarının demografik ile klinik oftalmolojik parametrelerle ilişkisini incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya, 6–16 yaş arasında intermitan ekzotropya tanısı almış 39 çocuk (araştırma grubu) ve 31 sağlıklı çocuk (kontrol grubu) dahil edilmiştir. Tüm katılımcılara WISC-R uygulanarak sözel IQ, performans IQ ve toplam IQ puanları elde edilmiştir. Araştırma grubuna kapsamlı oftalmolojik değerlendirme yapılmış; Newcastle kontrol skoru (NCS), deviasyon açısı, stereopsis ve füzyon durumu kaydedilmiştir. Tüm katılımcılar çocuk ve ergen psikiyatristi tarafından değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizler Jamovi version 2.6.45 yazılımı ile gerçekleştirilmiş; gruplar arası karşılaştırmalarda bağımsız örneklem t-testi ve Mann–Whitney U testi, değişkenler arası ilişkilerin incelenmesinde Spearman korelasyon analizi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir.

Bulgular: Araştırma grubunda performans IQ (99.54±14.30) ve toplam IQ (98.26±14.71) puanları, kontrol grubuna (sırasıyla 107.81±12.17 ve 105.77±8.59) kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (sırasıyla $p=0.013$ ve $p=0.014$). Sözel IQ açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0.098$). Araştırma grubunun WISC-R puanları normatif değer olan 100 ±15 ile karşılaştırıldığında anlamlı farklılık gözlemlenmemiştir ($p>0.05$). Newcastle kontrol skoru, deviasyon açıları, stereopsis ve hastalık süresi ile WISC-R puanları arasında anlamlı korelasyon saptanmamıştır ($p>0.05$). Baba eğitim düzeyi her iki grupta da bilişsel performansla anlamlı pozitif korelasyon göstermiştir. İntermitan ekzotropyalı çocukların %30.8'inde Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu, %30.8'inde Özgül Öğrenme Güçlüğü saptanmıştır.

Sonuç: İntermitan ekzotropya tanılı çocuklarda özellikle görsel-uzamsal ve sözel olmayan bilişsel alanlarda sağlıklı akranlarına kıyasla görece bir dezavantaj saptanmış; ancak bu farkın normatif değerlerin dışına çıkmadığı görülmüştür. Bilişsel etkilenmenin hastalığın anlık klinik şiddetinden bağımsız olduğu düşünülmektedir. Dikkat eksikliği ve öğrenme güçlüğü bulgularının genel popülasyon prevalansının belirgin biçimde üzerinde olması, intermitan ekzotropyalı çocukların yönetiminde multidisipliner bir yaklaşımın önemine dikkat çekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilişsel fonksiyonlar, çocuk, intermitan ekzotropya, Newcastle kontrol skoru, WISC-R, zeka

ABSTRACT

ASSESSMENT OF COGNITIVE FUNCTIONS IN SCHOOL-AGE CHILDREN WITH INTERMITTENT EXOTROPIA

Aim: The aim of this study was to assess cognitive functions in school-age children with intermittent exotropia using the Wechsler Intelligence Scale for Children–Revised (WISC-R), to compare the results with a healthy control group and normative values, and to investigate the relationship between cognitive test scores and demographic as well as clinical ophthalmological parameters.

Materials and Methods: Thirty-nine children aged 6–16 years diagnosed with Intermittent Exotropia (study group) and 31 healthy children (control group) were enrolled. WISC-R was administered to all participants to obtain verbal IQ, performance IQ, and full-scale IQ scores. A comprehensive ophthalmological examination was performed in the study group, including the Newcastle Control Score (NCS), angle of deviation, stereoacuity, and fusion status. All participants were evaluated by a child and adolescent psychiatrist. Statistical analyses were performed using Jamovi version 2.6.45 software. Independent samples t-test and Mann–Whitney U test were used for between-group comparisons, and Spearman correlation analysis was used to examine relationships between variables. Statistical significance was set at $p<0.05$.

Results: Performance IQ (99.54±14.30) and full-scale IQ (98.26±14.71) scores were significantly lower in the study group compared to the control group (107.81±12.17 and 105.77±8.59, respectively; $p=0.013$ and $p=0.014$). No significant difference was found between groups in verbal IQ ($p=0.098$). Comparison of WISC-R scores with the normative value of 100 ±15 revealed no statistically significant difference ($p>0.05$). No significant correlations were found between NCS, deviation angles, stereoacuity, or disease duration and WISC-R scores ($p>0.05$). Paternal education level showed a significant positive correlation with cognitive performance in both groups. Attention Deficit Hyperactivity Disorder findings were detected in 30.8% and Specific Learning Disorder in 30.8% of the study group.

Conclusion: Children with intermittent exotropia demonstrated a relative disadvantage in visuospatial and non-verbal cognitive domains compared to healthy peers; however, this difference did not exceed normative values. Cognitive impairment appeared to be independent of the current clinical severity of the disease. The considerably high prevalence of attention deficit and learning difficulty findings highlights the importance of a multidisciplinary approach in the management of children with intermittent exotropia.

Keywords: Cognitive function, child, intelligence, intermittent exotropia, Newcastle control score, WISC-R

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Şaşılık, her iki gözün görme eksenlerinin aynı hedefe paralel olarak yönlendirilememesi sonucu ortaya çıkan oküler hizalanma bozukluğu olup çocukluk çağında çok sık görülür. Toplum temelli çalışmalarda prevalansı %2–5 arasında bildirilmekte; bu oran, şaşılığı pediatrik oftalmoloji pratiğinin merkezine taşımaktadır (1). Görsel gelişim sürecindeki çocuklarda ortaya çıktığında yalnızca ambliyopi ve derin duyu kaybı gibi kalıcı oftalmolojik sonuçlara değil, aynı zamanda psikososyal alana da yansıyan yaşam kalitesi kayıplarına neden olabilmektedir (2).

İntermitan ekzotropya, farklı coğrafi bölgelerde değişen prevalansla birlikte en sık görülen şaşılık tipi olma özelliğini korumaktadır. Hastalık, kaymanın füzyonel mekanizmalarla zaman zaman kontrol altına alınabildiği, ancak yorgunluk, hastalık veya dikkat azalması gibi durumlarda manifest hale geçtiği aralıklı bir seyir izlemektedir. İntermitan ekzotropyanın aralıklı karakteri onu diğer şaşılık tiplerinden ayıran temel özellik olduğu kadar, tanı ve tedavi yönetimini de karmaşık kılan bir etkendir (3,4). Hastalığın klinik şiddetinin standardize biçimde değerlendirilmesinde Newcastle kontrol skorlaması (NCS) yaygın olarak kullanılmakta; ancak bu araç bugüne dek ağırlıklı olarak cerrahi endikasyon belirleme ve tedavi yanıtının izlenmesi amacıyla uygulanmıştır (5,6).

Görsel sistemin nöroanatomik çerçevesi ele alındığında, primer görme korteksinden itibaren ayrışan dorsal ve ventral yolların yalnızca görsel bilgiyi işlemekle kalmayıp dikkat, uzamsal algı, görsel-motor koordinasyon ve sembolik işlemler gibi bilişsel süreçlerle de yakın ilişki içinde olduğu anlaşılmaktadır. (7–9) Bu nöroanatomik alt yapı, intermitan ekzotropya gibi binoküler görmeyi sekteye uğratan durumların bilişsel işlevler üzerinde de etki oluşturabileceği hipotezine zemin hazırlamaktadır. Nitekim şaşılıkta bozulan binoküler entegrasyonun korteks düzeyinde yapısal ve fonksiyonel değişikliklere yol açtığına dair nörogörüntüleme kanıtları giderek artmaktadır (10–12). Bununla birlikte, bu değişikliklerin çocukların bilişsel performansına yansıyıp yansımadığı sistematik olarak araştırılmamıştır.

Bilişsel fonksiyonlar; sözel ve performans zekası, dikkat, bellek ve görsel-uzamsal işlemleme gibi çok boyutlu alanları kapsamakta olup bu işlevlerin standardize

araçlarla değerlendirilmesi klinik pratikte ve araştırmalarda büyük önem taşımaktadır. Wechsler Çocuklar İçin Zeka Ölçeği–Geliştirilmiş Formu (WISC-R), Türk çocuk popülasyonunda geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmış, sözel IQ, performans IQ ve toplam IQ bileşenleriyle çok boyutlu bir değerlendirme olanağı sunan standardize bir araçtır (13).

Bu çalışmada, intermitan ekzotropyanın bilişsel fonksiyonlar üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla okul çağındakı 6-16 yaş arası hastalar WISC-R ile değerlendirilerek sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır. Çalışmanın birincil amacı, intermitan ekzotropyalı çocuklarda sözel, performans ve toplam IQ puanlarının kontrol grubu sonuçları ve ölçeğin normatif değerlerinden farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymaktır. İkincil amaçlar ise bilişsel performansın deviasyon açısı, stereopsis ve NCS skoru gibi oftalmolojik parametrelerle ilişkisini incelemektir. Bildiğimiz kadarıyla bu çalışma, Türk çocuk popülasyonunda intermitan ekzotropya ile bilişsel fonksiyon arasındaki ilişkiyi WISC-R aracılığıyla kapsamlı biçimde ele alan ve NCS'yi bilişsel bir bağlamda değerlendiren literatürdeki ilk örneğini oluşturmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. ŞAŞILIK NEDİR VE NEDEN GELİŞİR?

Şaşılık (strabismus), her iki gözün görme eksenlerinin aynı hedefe paralel olarak yönlendirilememesi sonucu ortaya çıkan oküler hizalanma bozukluğudur (4). Kökenleri ilk olarak on dokuzuncu yüzyılda bilimsel olarak araştırılan bu durum için farklı teoriler üretilmiştir. Von Graefe (1854) şaşılığın gözdışı kasların mekanik etkileri nedeniyle geliştiğini savunmuştur. Donders (1863) refraktif kusurların akomodasyon üzerinde etkilerinin şaşılık ile bağlantılı olabileceğini söylemiştir.Duane (1869) şaşılığın patolojisini verjans yanıtları ile ilişkilendirirken, Worth (1915) ise binoküler görmenin olmamasının bir sonucu olarak beyindeki bir füzyon merkezinin sebep olabileceğini öne sürmüştür. Yıllar içinde geliştirilen bu teorilerin her biri şaşılığın fizyopatolojisinde belirli bir rol oynasa da, şaşılık multifaktöriyel bir süreç olup tek bir etiyolojik faktörle açıklanamamaktadır (14).

2.1.1. Şaşılığın sınıflandırılması

Şaşılık ile ilgili tartışmalarda terminolojinin doğru kullanımı önem arz etmektedir. Terimler kaymanın fizyolojik özelliklerine göre şekillenmektedir. Ortofori oküler hizalanmanın kayma olmaksızın ideal durumudur. Bunun haricinde füzyonel mekanizmalarla kontrol altında tutulabilen latent kaymalar heteroforya, kontrol altında tutulamayan manifest kaymalar heteretropyalar olarak adlandırılır. Kaymanın yönüne göre gözlerin nazale doğru deviasyonu ezoforya (tropya), temporale doğru deviasyonu ekzoforya (tropya), yukarıya doğru deviasyonu hiperforya (tropya) ve aşağıya doğru deviasyonu hipoforya (tropya) olarak isimlendirilir. Kayma sürekli (konstant) ya da aralıklı (intermitan) olabilir. Kayma açısının tüm bakış yönlerinde benzer olduğu durumlar komitan, bakış yönüne veya fikse eden göze göre değişiklik gösterdiği durumlar ise inkomitan olarak tanımlanır (3).

Şaşılık görsel gelişim sürecindeki çocuklarda ortaya çıktığında ambliyopi, derin duyu kaybı gibi yaşam boyu sürebilecek ciddi oftalmolojik sonuçlara yol açabileceği gibi, psikososyal etkileri ile de hayat kalitesini düşürebilmektedir (2).

2.1.2. Şaşılık prevalansı ve risk faktörleri

Şaşılık, çocukluk çağında en sık görülen oküler motor bozukluklarından biri olup, toplum temelli çalışmalarda prevalansı genellikle %2–5 arasında bildirilmektedir (1). Türkiye'de ulusal düzeyde geniş ölçekli epidemiyolojik bir çalışma bulunmamakla birlikte, farklı bölgelerde yapılan okul temelli tarama çalışmalarında bildirilen oranlar dünya verileri ile benzerlik göstermektedir (15,16).

Şaşılık gelişiminde perinatal ve nörogelişimsel faktörlerin önemli rol oynadığı gösterilmiştir. Çok düşük doğum ağırlıklı ve prematüre çocuklarda şaşılık prevalansının belirgin şekilde arttığı bildirilmiştir (17,18).

2.2. BİNOKÜLER GÖRME VE FÜZYON KAVRAMI

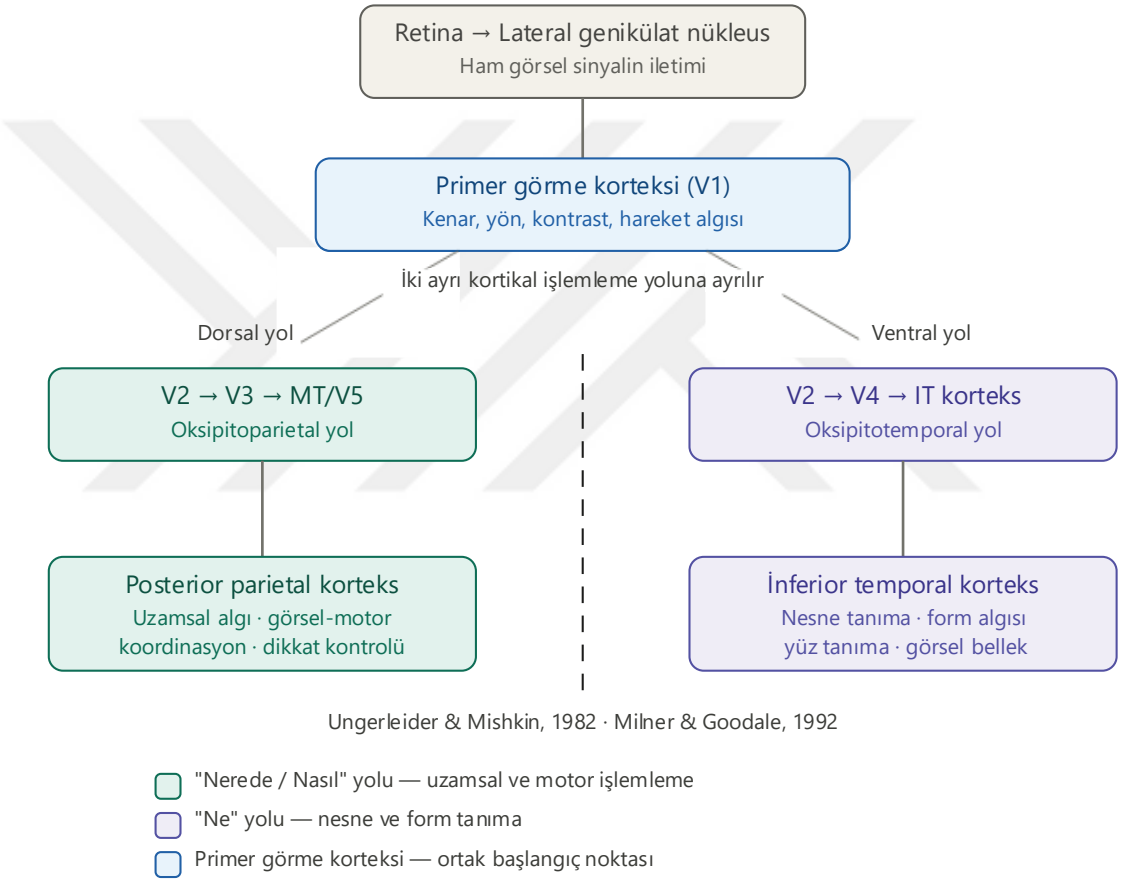
Binoküler füzyon, her iki gözden gelen hafif farklı iki görüntünün beyin tarafından birleştirilerek tek, net ve üç boyutlu bir görüntü haline getirilmesi sürecidir. İdeal binoküler görmenin sağlanması motor ve duyusal füzyon mekanizmalarının dengede çalışması ile mümkündür. Verjans haraketler aracılığı ile doğru oküler hizalanmanın sağlanması motor füzyon olarak tanımlanır. Bu sayede binoküler görme süreci retinanın korespondan alanlarını uyararak başlar. Fotoreseptörlerde oluşan elektriksel sinyaller bipolar hücreler aracılığıyla ganglion hücrelerine iletilir. Ganglion hücrelerinin aksonları birleşerek optik siniri oluşturur. Her iki gözden gelen lifler kiazma optikumda kısmi çapraz yaparak karşı hemisfere geçer; nazal retinal lifler çaprazlaşırken temporal lifler ipsilateral seyreder. Bu organizasyon sayesinde her iki gözün aynı görme alanına ait bilgisi karşı hemisferde toplanır.

Optik traktus lifleri talamusta yer alan lateral genikulat nukleusa (LGN) ulaşır. Buradan çıkan optik radyasyon lifleri oksipital lobdaki primer görme korteksine (V1, Brodmann alan 17) projekte olur. Binoküler entegrasyonun temel aşaması primer görme korteksinde (V1) başlar ve burada iki ayrı kortikal işlemleme yoluna ayrılır. Primer görme korteksinden parietal kortekse uzanan dorsal yol (nerede/nasıl yolu) görsel-uzamsal algılama,derinlik algısı,görsel-motor koordinasyon ve dikkat mekanizmalarını yönetir (Şekil 1) (7–9,19).

Primer görme korteksinden inferior temporal kortekse uzanan ventral yol (ne yolu) renk ve doku bilgilerini işleyerek, nesne ve yüz tanıma işlevlerini

gerçekleştirmekte , harf ve rakam tanıma gibi sembolik işlemler ile de bağlantılı olduğu düşünülmektedir (8,9) (Şekil 1).

Nöroanatominin bütüncül değerlendirilmesi görsel sistemin yalnızca duyusal bir yapı olmakla kalmayıp, aynı zamanda dikkat, biliş ve davranış kontrolü ile yakın ilişkili geniş kortikal ağların bir parçası olduğunu ortaya koymaktadır. Şaşılık gibi görsel sistemin fonksiyonelliğini bozan durumların bilişsel işlevler üzerinde de etkisi olabileceğini düşünülmektedir (10,11).



Şekil 1. Görsel yolların anatomisi

Neonatal dönemde görsel korteks matürasyonunu tamamlamadığı için binoküler görme tam gelişmemiştir. İlk 3-6 ayda füzyon gelişmeye başlar, 9-12 aylar arasında derinlik algısı ve 3 yaşa kadar binoküler görme kapasitesi kazanılır (19).

2.3. ŞAŞILIĞA ADAPTASYON MEKANİZMALARI

Şaşılıkta gözlerin aynı retinal noktalarının uyarılamamasının sonucu olarak gelişen diplopi veya konfüzyon gibi uyumsuzlukları görsel sistem farklı adaptasyon mekanizmaları ile kompanse etmeye çalışır. Bu durumda gelişen diplopi ve ya konfüzyon görsel korteksin yüksek plastisitesi sayesinde çocukluk çağında kolayca suprese olurken, daha büyük çocuklarda ve erişkinlerde aynı durum söz konusu değildir (3,4,19).

2.3.1. Duyusal adaptasyon

- Supresyon her iki göz açıkken bir gözden gelen görüntünün görsel kortekste baskılanması sonucu oluşur.Supresyonun monoküler olması durumunda ambliyopi gibi ciddi sonuçlara neden olabilir. Alternasyon gösteren supresyonlarda ambliyopi gelişim riski daha azdır (20).

- Anormal retinal korespondans (ARK) doğru oküler hizalanmanın olmaması sonucu diplopi ve konfüzyonu azaltmak için bir gözün foveası ile diğer gözün non-foveal noktasının eşleşmesi durumudur.Bu şekilde oluşan binoküler tek görme hiçbir zaman ideal değildir (3,4).

2.3.2. Motor adaptasyon

- Horizontal kaymalarda zayıf kasın etki alanından ve ya diplopi bölgesinden horizontal planda aksi yöne çevirerek yüz dönmesi geliştirebilir.(3,4,19)

- Torsiyonel veya vertikal diplopiyi kompanse etmek için ise frontal planda başın eğilmesi veya sagittal planda çene yukarı/aşağı pozisyon tercih edilebilir.(3,4,19)

2.4. ŞAŞILIK MUAYENESİ

2.4.1. Anamnez ve inspeksiyon

Hekimliğin temel yaklaşımına uygun olarak şaşılık muayenesinde de anamnez oldukça önemlidir. Kaymanın başlangıç yaşı, ortaya çıkış şekli ve süresi, yıllar içerisinde progresyonu dikkatle sorgulanmalıdır. Şikayetlerin sürekliliği, gün içindeki değişkenliği, yorgunluk veya dikkat azalması ile artıp artmadığı özellikle intermitan

deviasyonlarda önem taşır. Diplopi varlığı, baş ağrısı, göz yorgunluğu gibi eşlik eden semptomlar değerlendirilmelidir. Doğum öyküsü, motor ve mental gelişim basamakları, travma veya nörolojik hastalık öyküsü araştırılmalıdır. Ayrıca aile üyelerinin oftalmolojik anamnezi de sorgulanmalı, hastaya daha önce uygulanan refraktif ve ortoptik tedaviler, cerrahi girişimler ayrıntılı olarak kaydedilmelidir.

Hastanın klinik değerlendirmesinin ilk objektif basamağını inspeksiyon oluşturur; bu aşamada belirgin kayma varlığı, kapak pozisyonu ile orbital ve fasiyal anatomik özellikler değerlendirilmelidir. Ayrıca anormal baş pozisyonunun varlığı da teyit edilmelidir (3,4,19).

2.4.2. Görme keskinliğinin değerlendirilmesi

Konuşma öncesi dönemdeki çocukların görme keskinliği doğrudan ölçülememekle beraber, ilk aşamada fiksasyonun santral, stabil ve sürdürülebilir olup olmadığı değerlendirilmelidir. Kooperasyonu yeterli olan bebeklerde tercihli bakış prensibine dayanan Teller Acuity kartları gibi testler uygulanabilir (21). Fiksasyonun güvenilir değerlendirilemediği durumlarda, ışığa ve tehdite tepki gözlemlenmelidir.

Konuşma dönemine ulaşmış çocuklarda objektif görme keskinliği ölçümü daha güvenilir şekilde yapılabilmektedir. İki yaş civarındaki çocuklar genellikle Kay resim eşelleri veya Lea sembollerini kullanabilirler. Üç yaş ve üzerindeki çocuklarda HOTV eşeli ve kalabalık (crowded) logMAR testleri tercih edilir. Okul çağı çocuklarında ve erişkinlerde ise Snellen ve logMAR eşelleri yaygın olarak kullanılmaktadır (3,19).

2.4.3. Kayma değerlendirilmesi

Özellikle çocuklarda, kooperasyonu zayıf olan hastalarda ve kayan gözde fiksasyonun sürdürelemediği durumlarda pupiller ışık reflesinin değerlendirilmesi ile yapılan Hirschberg testi tanıda oldukça yardımcıdır. Buna prizmanın eklenmesiyle uygulanan Krimski testiyle tahmini kayma açısı ölçümleri yapılabilir.

Kayma yönünü değerlendirilmek için açma, örtme ve alternan örtme testlerini takiben yapılan prizma ile alternan örtme testinde doğru kayma açısı prizma diyoptri (PD) cinsinden belirlenebilir (3,4,19).

2.4.4. Okuler motilitenin değerlendirilmesi

Her bir gözün horizontal düzlemde abdüksiyon ve adduksiyon haraketleri, vertikal düzlemde elevasyon ve depresyon haraketleri, sagittal eksende intorsiyon ve ekstrosiyonu haraketleri duksiyon grubuna girmektedir. Duksiyonların değerlendirilmesi basitçe normal haraket sıfır (0); hipo ve hiperfonksiyonlar -4/ +4 olarak numaralandırılabilir.

Göz haraketlerinin sekiz bakış pozisyonunda muayenesi nörojenik ve miyojenik kaynaklı kas hiperfonksiyon ve hipofonksiyonları belirlenmesinde, konkomitan ve inkomitan deviasyon ayrıcı tanısında, patern deviasyonların varlığının araştırılmasında yardımcı olur.

Yakın konverjans noktası, binoküler füzyonun sürdürülebildiği en yakın mesafeyi ifade eder. Muayene için küçük bir hedef hastaya doğru yavaşça yaklaştırılır ve konverjans hareketi gözlemlenir. Bir gözün fiksasyonu sürdüremediği veya dışa kaydığı noktada ölçülen mesafe objektif yakın konverjans noktası olarak kabul edilir. Hastanın diplopi tariflediği mesafe ise subjektif yakın konverjans noktasıdır.

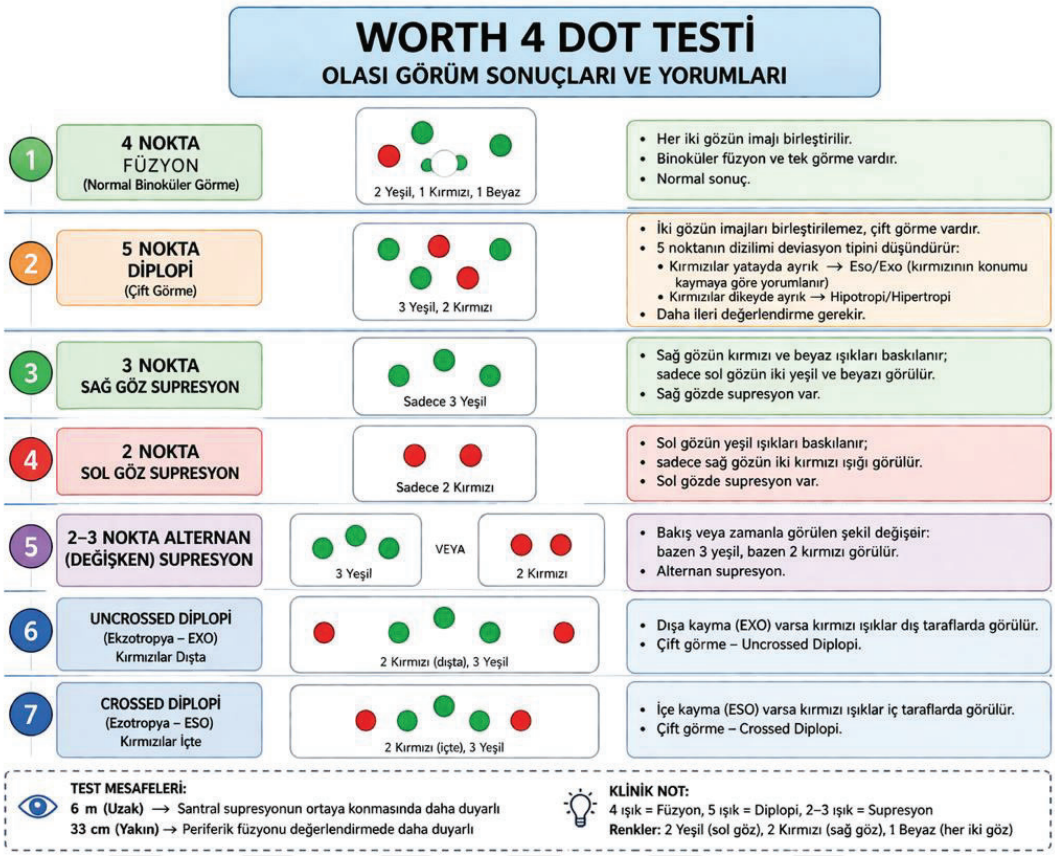
Sağlıklı bireylerde yakın konverjans noktası genellikle 5–10 cm aralığındadır. Bu mesafenin artmış olması konverjans zayıflığını düşündürür ve özellikle yakın mesafe aktiviteleri sırasında görsel konforun değerlendirilmesinde klinik önem taşır (3,4,22).

2.4.5. Füzyon değerlendirilmesi

Füzyon testleri, iki gözden gelen retinal görüntülerin kortikal düzeyde birleştirilebilme kapasitesini ve supresyon gelişimini değerlendirmeyi amaçlar. Testler yakın ve uzak mesafede uygulanabilir.

2.4.5.1. Worth Dot testi

Kırmızı-yeşil filtreler aracılığıyla her göze ayrı uyaran verilmesi sayesinde hastanın algıladığı ışık sayısına göre füzyon, supresyon veya diplopi ayrımı yapılır (23) (Şekil 2).



Şekil 2. Worth 4 dot test klinik yorumlama

2.4.5.2. Bagolini çizgili cam testi

Bu testde **45°** ve **135°** eksende yerleştirilmiş çizgili camlar kullanılır ve hasta tarafından ifade edilen ışık-çizgi paterni değerlendirilerek füzyon, diplopi ya da supresyon varlığı hakkında bilgi edinilir (24).

2.4.5.3. Sinoptofor

Sinoptofor, duyusal füzyon aralığının ve objektif kayma açısının ölçülmesi, ARK değerlendirilmesi açısından çok değerlidir. Özellikle cerrahi öncesinde sinoptofor aracılığıyla kayma açısının teyit edilmesi, cerrahi planlamanın doğruluğunu artırır (3).

2.4.6. Stereopsis değerlendirilmesi

Stereopsis, üç boyutlu derinlik algısını ifade eder ve ark saniye (arc/sec) cinsinden ölçülür. Sağlıklı çocuklarda yakın stereokeskinlik çoğunlukla 40–60 arc/sec

düzeyindedir. Klinik uygulamada stereopsis, yakın ve uzak mesafede uygulanan testlerle değerlendirilir (3,25).

2.4.6.1. Titmus testi

Vektograf prensibine dayanan, polaroid gözlükle yakın ve uzak mesafede uygulanabilen stereo testidir (3,26) (Şekil 3).

- Sinek figürü kaba stereopsiyi değerlendirir ve yaklaşık 3000 arc/sec düzeyindedir.
- Hayvan figürleri 400–100 arc/sec aralığında stereoakuite ölçümü sağlar ve çocuklarda tercih edilir.
- Halka figürleri 800–40 arc/sec aralığında ince stereopsis değerlendirmesi yapar.



Şekil 3. Titmus stereotest kitapçığı ve gözlüğü

2.4.6.2. TNO testi

Kırmızı-yeşil (anaglif) gözlüklerle uygulanır ve random dot prensibine dayanır. Test genellikle 480–15 arc/sec aralığında ölçüm sağlar (26).

2.4.6.3. Randot testi

Polaroid gözlükle uzak ve yakın mesafede uygulanır ve random dot prensibine dayanır. Kaba stereopsi plakaları, çocuklara yönelik figürler ve ince stereopsis halkaları içerir (27).

2.4.6.4 Lang testi

Özel gözlük gerektirmemesi nedeniyle küçük çocuklarda ve toplum taramalarında tercih edilir (28).

2.4.7. Biyomikroskopik muayene

Her oftalmolojik muayenede biyomikroskop ile ön ve arka segment değerlendirilmesi mutlak olup, şaşılık ve ambliyopiye neden ola bilecek organik patolojiler ekarte edilmeli, her vizitte ek oftalmolojik hastalık gelişimi açısından takip edilmelidir.

2.5. EKZODEVİASYONLAR

Gözlerden birinin temporale doğru deviasyonu ile karakterize edilen ekzodeviasyonlarm latent formlar olan ekzoforyadan intermitan ve sabit ekzotropyalara kadar uzanan, kontrol düzeyi ve duyusal adaptasyonun değişkenlik gösterdiği geniş bir klinik spektruma sahiptir (3,4).

2.5.1. İntermitan ekzotropya

Çocukluk ve erişkin çağında en sık rastlanan ekzodeviasyon formu olan intermitan ekzotropya gözlerden birinin zaman-zaman dışa kaydığı dönemlerle, füzyonla kontrol altında tutulduğu ortoforik olduğu dönemleri olan periyodik bir durumdur. İntermitan ekzotropya, yalnızca zaman zaman ortaya çıkan bir göz kaymasından ibaret olmayıp; binoküler görmenin, füzyonun ve derinlik algısının değişken düzeylerde bozulduğu, kortiko-vizüel işlemlemenin sürekli bir adaptasyon içinde olduğu dinamik bir görsel-nörobilişsel süreçtir (3,4,19).

Toplumda etnik varyasyonlara göre 0.5% ile 3% arasında değişen bir prevalans göstermektedir. Genellikle 2-6 yaş arasında başlangıç gösterir ve bazı kaynaklara göre kadın cinsiyet predominansına sahiptir (29). Deviasyon genellikle uzak fiksasyonda daha belirgin olup; yorgunluk, dikkat azalması veya dalgınlık gibi durumlarda artış

gösterebilir, şikayetler arasında parlak ışıktan rahatsızlık çok sık görülür. İntermittan ekzotropya; uzak ve yakın deviasyon farkına, füzyon kontrol derecesine ve duyusal adaptasyon mekanizmalarına göre farklı alt tiplerde sınıflandırılmaktadır. İntermittan ekzotropyanın sınıflandırılmasında Burian tarafından tanımlanan uzak–yakın deviasyon farkına dayalı sistem günümüzde de kullanılmakla birlikte, modern yaklaşımlarda klinik kontrol düzeyi ve progresyon parametreleri de karar sürecinde önemli rol oynamaktadır (30) (Tablo 1).

2.5.1.1. Tanı

Örtme-açma ve alternan örtme testleri ile deviasyonun varlığı, kayma derecesi ve intermitan karakteri ortaya konur; uzak ve yakın ölçümler karşılaştırılarak tip belirlenir. Sensöriyel değerlendirmede Worth dört nokta ve Bagolini testleri ile binoküler görme ve supresyon durumu incelenirken, füzyon rezervleri ve kontrol skalaları (örn. Newcastle, Mohney) hastalığın kontrol düzeyi hakkında ek bilgi sağlar.

Tablo 1. İntermitan ekzotropyanın Burian tarafından tanımlanan sınıflandırılması

Ana tip	Alt tip	Tanımı	Uzak–Yakın Deviasyon Farkı	Ayırıcı Tanısal Kriter
Diverjans Fazlalığı Tipi	Gerçek Diverjans Fazlalığı	Uzak fiksasyonda belirgin daha fazla ekzodeviasyon	Uzak deviasyon ≥10 PD daha fazla	+3.00 D lens veya 30–60 dk oklüzyon sonrası fark devam eder
	Yalancı (Simüle) Diverjans Fazlalığı	İlk ölçümde uzak deviasyon fazla görünür	Uzak deviasyon ≥10 PD daha fazla	+3.00 D lens veya oklüzyon sonrası yakın deviasyon artar ve fark ≤10 PD'ye iner (yüksek AC/A oranı ilişkili olabilir)
Konverjans Zayıflığı Tipi	Gerçek Konverjans Zayıflığı	Yakın fiksasyonda belirgin daha fazla ekzodeviasyon	Yakın deviasyon ≥10 PD daha fazla	+3.00 D lens ile fark değişmez
	Yalancı Konverjans Zayıflığı	Başlangıçta yakında daha fazla deviasyon izlenir	Yakın deviasyon ≥10 PD daha fazla	Tekrarlayan ölçüm veya kontrol düzeltilmesi sonrası fark azalır
Spesifik Olmayan (Temel) Tip		Uzak ve yakın deviasyon değerleri benzer	Uzak–yakın farkı <10 PD	En sık görülen klinik tip

2.5.1.2. Klinik seyri

Tanı anından itibaren farklı klinik seyirler göstermekle beraber, spontan remisyon ihtimali düşük olup, %15 oranda sabit ekzotropyaya dönme ve stereopsis kaybı ihtimali olduğu bilinmektedir (31). Ortoforik fazda hastalar normal bifoveal füzyona ve 40-60 arc/sn düzeylerinde mükemmel stereopsis değerlerine sahipken, tropya fazında ise hastaların büyük çoğunluğu temporal retinada geniş bölgesel supresyon geliştirmektedir. Yaşam boyu görsel fonksiyon kaybı gelişmeden doğru zamanlı cerrahi endikasyon konulabilmesi için hastaların füzyon ve stereopsis kayıplarının tespit edilmesi önem taşımaktadır (3,4,19).

Özellikle uzak stereopsis, kontrol düzeyinin hem objektif değerlendirmesini hem de füzyon bozulmasının erken göstergesini sağlamakta olup, yakın stereopsis ise kontrol düzeyiyle iyi korelasyon göstermemektedir (32).

2.5.1.3. Newcastle kontrol skorlaması

Newcastle kontrol skoru, intermitan ekzotropyalı hastalarda kontrol düzeyini değerlendirmek amacıyla ilk kez 2004 yılında Haggerty ve ark. tarafından tanımlanmış, hem ev ortamında gözlenen kayma sıklığını hem de klinik muayene bulgularını içeren kombine bir skorlama sistemidir (5).

Newcastle kontrol skoru, intermitan ekzotropyalı hastaların takibinde ve tedavi planlamasında önemli bir rehber niteliğindedir. Özellikle toplam skorun 3 ve üzerinde olduğu durumlarda konservatif yaklaşımın başarısının düşük olması, bu hastalarda cerrahi müdahalenin daha erken düşünülmesi gerektiğini desteklemektedir. Bu nedenle, diğer muayene bulguları ile beraber ele alındığında cerrahi kararı alırken Newcastle kontrol skoru göz önünde bulundurulmalıdır (5,6).

2.5.1.4. Cerrahi dışı tedavi seçenekleri

Öncelikle her hastada ilk basamak olarak doğru refraktif düzeltme yapılmalı, varsa ambliyopi yönetilmelidir. Cerrahi dışı tedavi seçenekleri arasında akomodatif konverjansı stimüle ederek ekzodeviasyon kontrolunu artırmayı amaçlayan overminus (miyopik fazla düzeltme) tedavisi kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra binoküler vizyon eğitimi, ortoptik tedaviler, prizma camların kullanımı ve yine kayma kontrolunu

iyileştirmeyi hedefleyen kısmi kapama tedavileri de seçenekler arasındadır (Şekil 4). Tedavilerin biri-birine üstünlüğünün tartışma konusu olduğu güncel bir metanalizde, yöntemler arasında sadece miyopik fazla düzeltmenin kontrol skoru üzerine istatiksel anlamlı bir iyileşme sağladığı görülmüştür (3,4,33).

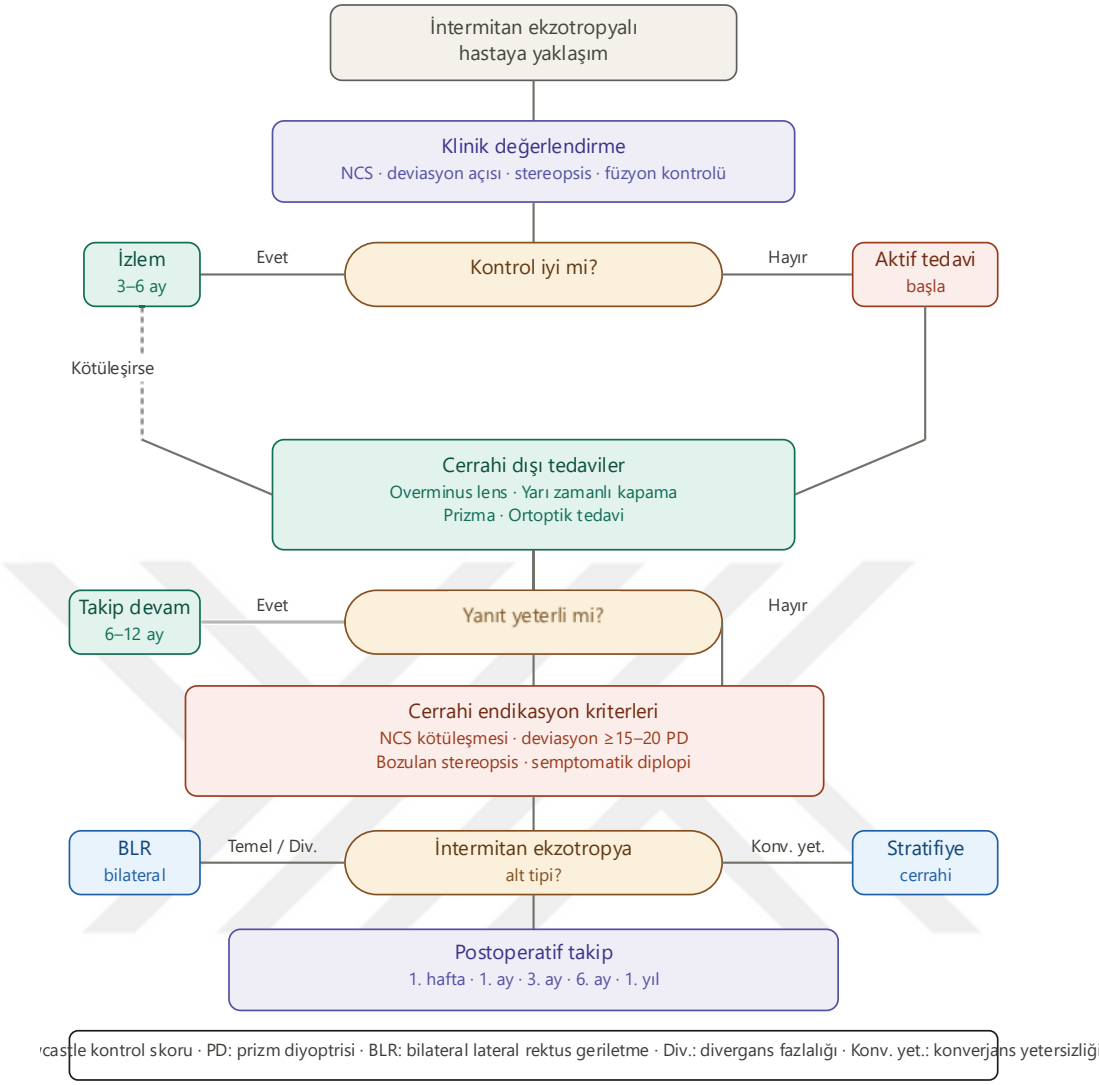
Tablo 2. Revize Newcastle Kontrol Skoru (Newcastle Control Score, NCS)

Newcastle kontrol skoru kriterleri		**Skor**
Ev kontrol (Ekzotropya veya tek gözün kapatılması)	Hiçbir zaman	0
	Zamanın <%50 uzak fiksasyonda	1
	Zamanın >%50 uzak fiksasyonda	2
	Zamanın >%50 uzak ve yakın fiksasyonda	3
Ofis kontrol (uzak ve yakın için ayrı ayrı skorlanır)	Dissosiye edildikten sonra hemen toparlar	0
	Kırpma veya fiksasyon değişimi ile toparlar	1
	Dissosiasyon veya uzun fiksasyon sonrası manifest kalabilir	2
	Spontan manifest olur	3

*Toplam puan 9 üzerinden hesaplanır

2.5.1.5. Cerrahi tedavi seçenekleri

İntermitan ekzotropya yönteminde cerrahi kararı hastanın yaşı, kontrol düzeyi ve binoküler fonksiyonlara göre verilmelidir. Dört yaş öncesi çocuklarda vizüel sistem immatür sayıldığından cerrahi tartışmalıdır (34). Kontrol skorlamaları sonucu kötü kontrol, artan kayma açısı, stereopsis ve füzyon kaybı cerrahi müdahile için temel endikasyonları oluşturur (35). Ekzotropya tedavisinde temel tip ve diverjans fazlalığı tipinde bilateral lateral rektus resesyonu (BLR) standart yaklaşımdır. Konverjans yetersizliği tipinde ise cerrahın klinik yaklaşımına göre değişmekle beraber; tek taraflı medial rektus rezeksiyonundan bilateral LR resesyonu ile MR rezeksiyonu kombinasyonuna kadar stratifiye edilmiş seçenekler mevcuttur (Şekil 4) (3,4,19,36).



Şekil 4. İntermitan ekzotropyalı hastaya yaklaşım algoritması

2.6. İNTERMİTAN EKZOTROPYANIN NÖROANATOMİSİ

Hayvan modellerine dayanarak şaşılığın beyin üzerindeki etkilerini irdeleyen ilk çalışmalar şaşılığı olan kedi ve maymunlarda V1 bölgesindeki şaşılığa bağlı azalan binoküler nöron sayısını tespit etmiş, oküler dominans kolonu yapılarının bozulduğunu ve striatal korteksteki azalmış nöron aktivitesini göstermiştir (37–39). İnsan çalışmalarına geçişte ise Chan ve ark. ekzotropyalı erişkinlerde primer ve ekstrastriat görsel kortekslerde gri madde hacminin azaldığını, buna karşın oküler motor bölgelerde arttığını ortaya koymuştur. (40) Yan ve ark. ise komitan ekzotropyalı erişkin hastalarda oksipital ve parietal alanlarda yapısal anormallikler saptayarak bu sorunun yalnızca görsel korteksle sınırlı kalmadığına dikkat çekmiştir (41).

Fonksiyonel nörogörüntüleme alanındaki çalışmaların 2010'lu yıllarda artış göstermesiyle beraber, intermitan ekzotropyalı bireylerde fMRI ile yapılan araştırmalarda binoküler füzyon stimülasyonuna yanıt olarak bilateral superior parietal lobül ve inferior parietal lobülde artmış aktivasyon saptanmış; bu bulgu, intermitan ekzotropyada söz konusu bölgelerin binoküler füzyonun sürdürülebilmesi için kompansasyon mekanizması olabileceği şeklinde yorumlanmıştır (42). Primer görsel korteksin fonksiyonel bağlantılarının da intermitan ekzotropyada belirgin biçimde azaldığı ve bu azalmanın klinik özelliklerle korelasyon gösterdiği gösterilmiştir (43). Huang ve ark. (2016) DTI ile frontal ve parietal beyaz cevherde mikrostrüktürel değişiklikler saptarken, Wang ve ark. (2022) yapısal MRI ile intermitan ekzotropyalı çocuklarda primer görsel korteks, temporal ve frontal kortekslerde morfolojik farklılıklar ve superior parietal kortekste yaşa bağlı kortikal maturasyon bozukluğu olduğunu göstermiştir (12,44).

En güncel çalışmalarda araştırmalar intermitan ekzotropyalı çocuklara yoğunlaşmıştır. Fei ve ark. (2023), fonksiyonel lokalizasyon görevi eşliğinde çok modlu MRI kullanarak bu çocuklarda frontoparietal okulomotor bölgelerde gri madde yoğunluğunun azaldığını, bilateral inferior parietal lobül ve oksipital lobda fraksiyone amplitüd değerlerinin düştüğünü göstermiş; ayrıca yüksek NCS skoru olan çocuklarda bu yapısal ve fonksiyonel bozukluğun daha belirgin olduğunu saptamıştır. Bu bulgu, hastalığın klinik şiddeti ile kortikal değişiklikler arasındaki ilişkiyi yapısal düzeyde destekleyen önemli bir kanıt sunmaktadır (45).

Nörogörüntüleme alanında değerli olan bu çalışmalar bulguları bir arada değerlendirildiğinde, intermitan ekzotropyanın yalnızca bir oküler motor disfonksiyon olarak ele alınamayacağını; görsel deneyimin kalitesindeki aralıklı bozulmanın gelişim döneminde bu kortikal ağların matürasyonunu ve fonksiyonelliğini olumsuz etkileyebileceğini işaret etmektedir. Dolayısı ile bilişsel fonksiyonlar üzerinde anlamlı etkiler bırakıp bırakmadığı sorusu, nöroanatomik bir gereklilikten doğmaktadır.

2.7. ÇOCUKLUK ÇAĞINDA BİLİŞSEL FONKSİYONLAR

Doğumla birlikte yaşamın erken dönemlerinden itibaren çevreyi algılanmasıyla şekillenen bilişsel süreç; hafıza, dikkat ve problem çözme gibi

becerilerin gelişimi ile giderek derinleşir. Okul öncesi dönemde çocukların kişilik gelişimi ile birlikte duygusal, sosyal, dil ve bilişsel becerilerinde ilerleme görülür (46). Bu nedenle normal bilişsel gelişim, çocukların akademik performansı, sosyal iletişimleri ve bağımsız yaşam becerilerinin temelini oluşturur (47). Ancak çocukluk çağında eşlik eden hastalıklar ile çevresel ve psikososyal etkenler, bilişsel gecikmelere sebebiyet verebilir (48).

2.7.1. Bilişsel gelişim süreci

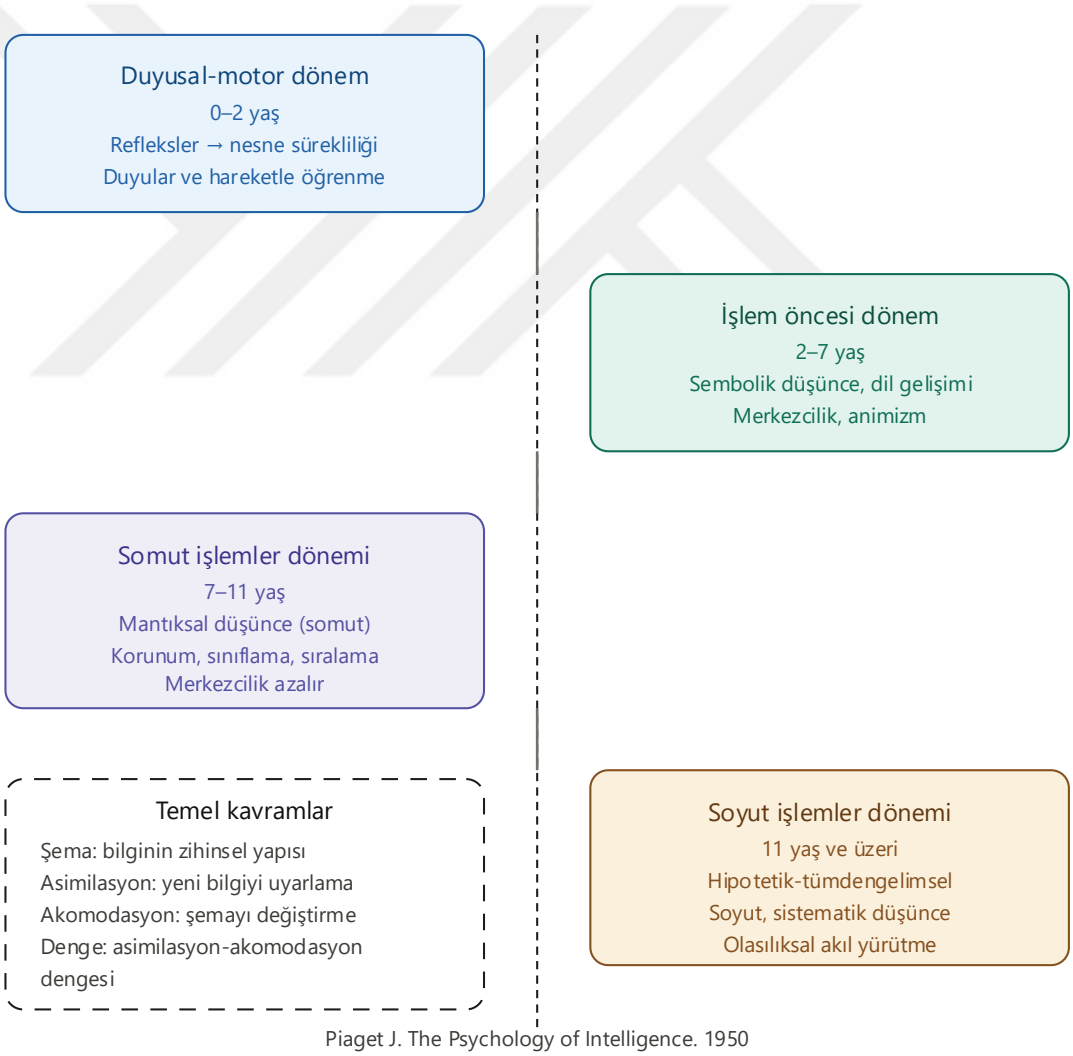
Bilişsel gelişim süreci, klasik olarak Piaget'nin ortaya koyduğu gelişim evreleri çerçevesinde açıklanmaktadır. Bu kurama göre çocuklar; duyusal-motor, işlem öncesi, somut işlemler ve soyut işlemler olmak üzere dört temel evreden geçmekte ve her bir evre, bilişsel işlevlerde niteliksel değişiklikler ile karakterize olmaktadır (49) (Şekil 5). Ancak güncel yaklaşımlar, bilişsel gelişimi yalnızca evrensel bir süreç olarak değil, dikkat, işlem hızı, çalışma belleği ve yürütücü işlevler gibi bilişsel bileşenlerin zaman içinde kademeli olarak olgunlaşması şeklinde ele almaktadır. Bu bağlamda özellikle işlem hızı ve dikkat süreçleri, bilişsel performansın temel belirleyicileri olarak kabul edilmekte ve akademik başarı ile doğrudan ilişkilendirilmektedir. Ayrıca bilişsel gelişim, duyusal sistemlerin etkin işleyişi ile yakından ilişkili olup, görsel sistemdeki bozuklukların bu süreç üzerinde dolaylı etkiler oluşturabileceği düşünülmektedir.

2.7.2. Bilişsel gecikme sebepleri

Bilişsel gecikme, çocuğun yaşına uygun bilişsel becerileri beklenen zaman diliminde kazanamaması olarak tanımlanmaktadır. Bu durum, farklı biyolojik ve çevresel etkenlerin bir araya gelmesi sonucunda ortaya çıkabilmektedir.

Bilişsel gelişimi etkileyen faktörler arasında genetik ve nörolojik nedenler önemli yer tutmaktadır. Down sendromu, Fragile X sendromu, epilepsi ve çeşitli beyin hasarları, bilişsel gelişim üzerinde belirgin etkiler oluşturabilmektedir (50–52). Bunun yanı sıra, prematüre doğum ve düşük doğum ağırlığı, beyin gelişiminin henüz tamamlanmamış olması nedeniyle bilişsel gecikme riskini artıran önemli perinatal faktörler arasında sayılmaktadır (53).

Çevresel koşullar da bilişsel gelişim üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Düşük sosyoekonomik düzey, yetersiz eğitim olanakları ve yetersiz çevresel uyaran, özellikle dil gelişimi ve problem çözme becerilerinin olumsuz yönde etkilenmesine neden olabilmektedir (54). Travmatik beyin yaralanmaları ve kronik sistemik hastalıklar da bilişsel performans üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilmektedir. Konjenital kalp hastalığı, diyabet, kanser ve kronik böbrek hastalığı gibi durumların bilişsel işlevleri çeşitli mekanizmalar aracılığıyla etkilediği gösterilmiştir (55,56). Bunun yanında, psikososyal faktörlerde göz ardı edilmemelidir. Aile içi stres, ihmal ve duygusal sorunlar, çocuğun bilişsel işlevlerinin gelişimini sınırlayabilmektedir (54,57,58).



Şekil 5. Piagetin gelişim basamakları

2.7.3. Görmenin bilişsel fonksiyonlarla ilişkisi

Bilişsel gelişim süreci ile görsel ve diğer duyu sistemleri arasında güçlü bir ilişki vardır. Çevreden alınabilecek bilginin büyük çoğunluğunu sağlayan görme sistemi dikkat, görsel algı ve uzaysal işlemleme gibi bilişsel özelliklerin gelişimi için önemlidir (59). Dolayısı ile binoküler tek görme ve stereopsis kaybının bilişsel performans üzerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir. Erken tanı ve zamanında uygulanan uygun müdahaleler, çocuğun gelişimsel potansiyelinin en üst düzeye çıkarılmasında kritik bir rol oynamaktadır (60,61).

2.8. BİLİŞSEL FONKSİYONLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bilişsel işlevlerin değerlendirilmesinde kullanılan testler, bireyin dikkat, hafıza, dil, işlem hızı ve yürütücü işlevler gibi temel zihinsel süreçlerini objektif ve standardize yöntemlerle ölçmeyi amaçlamaktadır.

2.8.1. Wechsler Çocuklar İçin Zeka Ölçeği- Geliştirilmiş Formu (WISC-R)

Wechsler Çocuklar İçin Zeka Ölçeği (Wechsler Intelligence Scale for Children, WISC) ilk kez 1949 yılında Wechsler tarafından 5 ile 15 yaşları arasındaki çocukların zeka seviyelerini sayısal olarak belirlemek amacı ile geliştirilmiştir.1974 yılında ise düzenlenerek (WISC-R) uygulama yaş aralığı 6 ile 16 olarak değiştirilmiştir. WISC-R'ın Türkçeye ve Türk kültürüne uyarlama, standartizasyon ve geçerlik-güvenirlilik çalışmaları Savaşır ve Şahin tarafından 1988 yılında yapılmıştır (13). WISC-R'ın uygulama süresi 1 ile 2,5 saat arasında çocuğun yaşına ve zeka düzeyine göre değişim göstermektedir. Uygun şartlarda doğru uygulandığında ve titiz yorumlandığında objektif bir testtir.

WISC-R uygulama sonucunda sözel, performans ve total IQ olmak üzere toplam üç zeka puanı elde edilmektedir. Sözel IQ, bireyin zihinsel kapasitesini dil aracılığıyla ifade edebilme becerisini yansıtmakta olup; soyut düşünme ve kavramlar arasındaki kategorik ilişkileri kurabilme becerisi, sosyal kuralları anlama ve uygulayabilme gibi işlevler bu alan kapsamında değerlendirilmektedir. Performans IQ ise bilişsel kapasitenin görsel-uzamsal ve motor düzlemdeki yansımalarını ölçmekte;

motor koordinasyon gerektiren görevlerdeki kapasite ve psikomotor hız bu puanın temel bileşenlerini oluşturmaktadır.

Sözel ve performans puanlarının birleşiminden toplam IQ puanı elde edilmektedir.

Test ve alt grupları Tablo 3'te ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Sözel zekayı (Sözel IQ) oluşturan altı alt test bulunmaktadır:

1. Genel bilgi: uzun süreli belleği, sosyokültürel birikimi ve eğitimsel bilgileri değerlendirmektedir.
2. Benzerlikler: Mantıksal ilişkiler kurma ve soyut mantıksal düşünme yeteneğini ölçmektedir.
3. Aritmetik: İşitsel uyaranlara odaklanma, sayısal akıl yürütme, hesaplama yeteneğini ölçer. Zaman sınırı vardır
4. Sözcük dağarcığı: Sözel yetenekler, kelime bilgisi, dil gelişimi ile ilgilidir.
5. Yargılama: Pratik sosyal bilgiyi kullanma yeteneğini değerlendirir.
6. Sayı Dizisi: İşitsel kısa süreli hafıza ve işitsel materyal üzerinde odaklanabilme yeteneğini ölçmek için kullanılmakta olup yedek alt test kategorisindedir.

Performans zeka (Performans IQ) da altı alt test kapsamında değerlendirilmektedir. Bunlar;

1. Resim Tamamlama: Görsel dikkat, tanıma ve ayırt etme becerilerini kapsamaktadır.
2. Resim Düzenleme: Sosyal olayları öngörebilme ve planlama yeteneğini değerlendirmektedir.
3. Küplerle Desen: görsel algılama, uzamsal organizasyon ve görsel-uzamsal yetenekleri ile ilişkilidir.

4. Parça birleştirme: Görsel-uzamsal ilişkileri kavrayabilme becerilerini ölçmektedir.

5. Şifre: Kısa süreli görsel hafıza, psikomotor hızı ölçen bir alt testtir.

6. Labirent: Dikkat, görsel-hareketsel koordinasyon ve planlama yeteneğini ölçmek için kullanılan yedek yardımcı alt test kategorisindedir.

Puanlama sürecinde bireyin her alt testten elde ettiği ham puan, takvim yaşına karşılık gelen ve dört aylık yaş dilimlerine göre düzenlenmiş standart normatif tablolar aracılığıyla standart puana dönüştürülmektedir. Sözel alt testlere ait standart puanların toplamı sözel puanı, performans alt testlerine ait standart puanların toplamı performans puanını oluşturmaktadır. Bu iki puanın birleşimi toplam testi puanını vermektedir.

Sözel, performans ve total IQ katsayıları için ortalama değer 100, standart sapma ise 15'tir. Her bir alt test için elde edilen standart puanların ise ortalaması 10, standart sapması 3'tür.

Testin uygulandığı tarihten en az 6 ay önce bu testin uygulanmamış olması gerekmektedir (13,62).

Tablo 3. WISC-R alt testleri ve değerlendirdikleri bilişsel alanlar

Test ve alt test grupları		**Değerlendirilen bilişsel alan**
Sözel	**Genel bilgi**	Genel kültür, uzun süreli bellek
	Benzerlikler	Soyut düşünme, kavramsal akıl yürütme
	Aritmetik	Dikkat, çalışma belleği, zihinsel işlem
	Sözcük dağarcığı	Sözel bilgi, dil gelişimi
	Yargılama	Sosyal muhakeme, pratik akıl yürütme
	Sayı dizisi (yedek test)	Kısa süreli bellek, dikkat
Performans	**Resim tamamlama**	Görsel dikkat, detay algılama
	Resim düzenleme	Görsel sıralama, sosyal kavrayış
	Küplerle desen	Görsel-uzamsal analiz, organizasyon
	Parça birleştirme	Görsel-uzamsal bütünleme, parça-bütün ilişkisi
	Şifre	İşlem hızı, görsel-motor koordinasyon
	Labirentler (yedek test)	Planlama, görsel-motor beceri

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. ÇALIŞMA GRUBU

Bu çalışma Sağlık Bilimler Üniversitesi Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları kliniğinde 25.06.2025 tarihli etik kurul onayı ile prospektif olarak Temmuz 2025 ve Aralık 2025 tarihleri arasında yürütülmüştür. Araştırma grubunu intermitan ekzotropya tanılı 39 hasta ve kontrol grubunu 31 sağlıklı birey oluşturmuştur.

3.1.1. Dahil Edilme Kriterleri

Çalışmaya araştırma grubu için 6–16 yaş aralığında, intermitan ekzotropya tanısı almış ve belirlenen dahil edilme kriterlerini karşılayan çocuklar dahil edilmiştir. Bu kapsamda, uzak ve yakın bakışta en az 10 prizma diyoptri (PD) kayma açısına sahip olan, binoküler görme keskinliği Snellen eşeli ile en az 0.8 düzeyinde olan ve stereopsis keskinliği 400 arc saniye ve üzerinde olan olgular çalışmaya alınmıştır. Klinik bulgular ve NCS sonucu cerrahi endikasyon alan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Kontrol grubu, aynı kliniğe başvuran, 6-16 yaş aralığında, bilinen sistemik, nörolojik veya psikiyatrik hastalığı bulunmayan, görme keskinliği ve göz muayenesi normal olan sağlıklı çocuklardan oluşturulmuştur.

Çalışma öncesinde katılımcılara ve ebeveynlerine araştırmanın amacı ve kapsamı hakkında ayrıntılı bilgi verilmiş; çalışmaya katılmayı kabul edenlerden bilgilendirilmiş onam alınarak araştırmaya dahil edilmiştir.

3.1.2. Dahil Edilmeme Kriterleri

Çalışmadan; bilinen dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, otizm spektrum bozukluğu, zihinsel yetersizlik veya psikotik bozukluk tanısı bulunan hastalar; prematüre doğum ya da perinatal asfiksi öyküsü olan olgular; daha önce göz cerrahisi geçirmiş hastalar, ambliyopisi bulunan olgular ve eşlik eden başka bir oküler hastalığı olan bireyler hariç bırakılmıştır.

Bununla birlikte, çalışma tasarımı gereği intermitan ekzotropyalı çocukların bilişsel profili değerlendirildiğinden, başlangıçta bilinen nörogelişimsel hastalık tanısı bulunmayan ancak çalışma sürecinde yapılan psikiyatrik değerlendirme sonucunda dikkat eksikliği bulguları veya öğrenme güçlüğü saptanan olgular için gerekli ileri değerlendirmeler yapılmış, bu olgular çalışmadan çıkarılmayarak analizlere dahil edilmiştir.

3.2. ÇALIŞMA TASARIMI VE SÜRESİ

Çalışma, tek merkezli, gözlemsel, kesitsel (cross-sectional) ve tanımlayıcı bir araştırma olarak yürütülmüştür. İntermitan ekzotropyalı çocukların bilişsel fonksiyonları değerlendirilmiş ve bu fonksiyonların klinik değişkenlerle ilişkisi incelenmiştir. Çalışma öncesinde Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun 25.06.2025 tarihli ve 2025.06.148 no'lu onayı alınmıştır. Etik kurul onayı tez sonunda Ek-1 olarak verilmiştir.Çalışma etik kurul onayı alındıktan sonra 6 ay süre içinde tamamlanmıştır. Çalışmamızda herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

3.3. İSTATİKSEL YÖNTEMLER

İstatistiksel analizler Jamovi (Version 2.6.45) yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sürekli değişkenlerin dağılımı Shapiro–Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım gösteren veriler ortalama ± standart sapma (SS), normal dağılım göstermeyen veriler ise medyan (minimum–maksimum) olarak ifade edilmiştir.

İki bağımsız grup arasındaki sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren veriler için bağımsız örneklem t-testi, normal dağılım göstermeyen veriler için Mann–Whitney U testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında, beklenen hücre sayılarının düşük olması nedeniyle Fisher'in kesin testi (Fisher exact testi) tercih edilmiştir.

Değişkenler arasındaki ilişkiler, parametrik dağılım varsayımı sağlanmadığı durumlarda Spearman sıra korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Spearman sıra korelasyon katsayısı (rho) kullanılarak değerlendirilmiştir.

Tüm analizlerde $p<0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

3.4. VERİ TOPLAMA ve UYGULANAN TESTLER

3.4.1. Demografik veriler

Katılımcılara ait demografik ve klinik veriler, hasta dosyaları ve ebeveynlerle yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Bu kapsamda yaş ve cinsiyet bilgileri kaydedilmiş; anne ve baba eğitim düzeyi ile aile bütünlüğü değerlendirilmiştir. Ayrıca katılımcıların tıbbi öyküleri sorgulanmıştır.

Okul başarısı, ebeveyn görüşmeleri doğrultusunda değerlendirilmiş olup devamsızlık durumu, sınıf tekrarı öyküsü ve ebeveynlerin akademik performansa ilişkin subjektif değerlendirmeleri kaydedilmiştir.

3.4.2. Oftalmolojik değerlendirme verileri

Araştırma ve kontrol grubundaki tüm katılımcılara detaylı oftalmolojik muayene yapılmıştır. Kontrol grubu için şaşılık veya eşlik eden herhangi bir oküler patolojisi bulunmayan sağlıklı bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırma grubunda uygulanan ileri oftalmolojik testler kontrol grubuna rutin olarak uygulanmamıştır.

Sikloplejik refraksiyon değerleri otorefraktokeratometri ile alınmış, her iki göz için sferik ve silindrik değerler olarak kaydedilerek sferik ekvivalent refraksiyon değerleri dioptri (D) cinsinden hesaplanmıştır. Görme keskinliği Snellen eşeli ile ölçülmüş ve elde edilen değerler logMAR'a dönüştürülerek kaydedilmiştir. En iyi düzeltilmiş görme keskinliğine (EİDGK) belirlenen gözlük değerleri çalışmaya dahil edilme öncesi hastalara reçete edilmiştir. Araştırma grubuna dahil edilecek intermitan ekzotropya tanılı hastaların uzak ve yakın kayma açıları prizma diyoptri (PD) cinsinden en az 2 kez primer bakış pozisyonunda prizma örtme testi ile ölçülmüş, gözlük kullanan hastalarda gözlüklü kayma açıları baz alınmıştır. Kayma süresi bilgisi ebeveynlerden alınan hikaye doğrultusunda belirlenmiştir. Kayma kontrol düzeyleri Newcastle kontrol skorlaması (NCS) ile değerlendirilmiştir. Klinik bulgular ve NCS sonucu cerrahi endikasyon alan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Stereopsis, yakın mesafede Titmus testi kullanılarak değerlendirilmiş ve arc/sn cinsinden kaydedilmiştir. Füzyon durumu, uzak mesafede Worth dört nokta testi ile

değerlendirilmiş ve "var/yok" şeklinde sınıflandırılmıştır. Konverjans yetmezliği varlığı, kalem testi ile yakın konverjans noktası değerlendirilerek belirlenmiş ve "var/yok" olarak kaydedilmiştir.

Ön segment değerlendirmesi yarık-lamba biyomikroskopisi ile ve dilate fundoskopik muayene biyomikroskopta Volk 90D lens ile gerçekleştirilmiştir. Yukarıda belirtilmiş olan dışlama kriterleri lehine bir bulgu varlığında hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

3.4.3. Psikiyatrik değerlendirme verileri

Çalışmaya dahil edilen tüm katılımcılar, çocuk ve ergen psikiyatrisi uzmanı tarafından kapsamlı klinik psikiyatrik değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Değerlendirmelerin aynı klinisyen tarafından gerçekleştirilmiş olması, gözlemciler arası değişkenliği ortadan kaldırarak ölçüm tutarlılığını güçlendirmiştir. Psikiyatrik değerlendirme kapsamında, araştırma grubunda dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğuna (DEHB) ve disleksi, diskalküli gibi özgül öğrenme güçlüğüne (ÖÖG) ilişkin bulgular klinik görüşme, hasta öyküsü ve ebeveyn bildirimleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Hastaların okuma, yazma ve aritmetik işlemlerdeki becerileri gelişim düzeylerine uygun beceriler üzerinden değerlendirilmiştir**.** Ayrıca dikkat süresinde kısalık, dikkatin kolay dağılması, görev tamamlama güçlüğü ve dürtüsellik gibi DEHB ile ilişkili bulgular değerlendirilmiştir.

Araştırmanın temel amacı, intermitan ekzotropya tanılı çocuklarda bilişsel fonksiyonların değerlendirilmesi ve bu bulguların oftalmolojik parametreler ile ilişkilerinin incelenmesi olduğundan, çalışmaya dahil edilen kontrol grubunun toplumdan kesitsel olarak seçilmiş sınırlı bir örneklem olduğu kanaatine varılmış ve tüm değişkenler açısından hasta grubuyla birebir karşılaştırılabilir bir referans grup olarak kurgulanmamıştır.

Kontrol grubunda, bireylerin normal zeka sınırları içerisinde yer alması ve majör psikiyatrik hastalık öyküsünün bulunmaması temel dahil edilme kriterleri olarak belirlenmiştir.

Bu nedenle, araştırma grubunda ‘DEHB bulguları’ ve ‘ÖÖG bulguları’ olarak kaydedilen değişkenler kontrol grubunda sistematik olarak değerlendirilmemiş ve analizlerde karşılaştırma parametresi olarak kullanılmamıştır.

Tüm olgularda bilişsel değerlendirme amacıyla Wechsler Çocuklar için Zeka Ölçeği (WISC-R) uygulanmıştır. WISC-R değerlendirmesi sonucunda Sözel IQ puanı, Performans IQ puanı ve Toplam (Total) IQ puanı olarak toplamda 3 sayısal zeka katsayı değeri elde edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. DEMOGRAFİK VERİLER

Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan intermitan ekzotropya tanılı toplam 39 hasta ve 31 sağlıklı kontrol dahil edilmiştir. Hasta grubunun yaş ortalaması 9.45 ± 2.47 yıl, kontrol grubunun yaş ortalaması 7.79 ± 1.15 yıl olarak bulunmuştur. İki grup arasında yaş dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p=0.02) (Tablo 4).

Cinsiyet dağılımı incelendiğinde, araştırma grubunun 25'ini (%64.1) kadın, 14'ünü (%35.9) erkek; kontrol grubunun ise 10'unu (%32.3) kadın, 21'ini (%67.7) erkek oluşturduğu görülmüştür. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p=0.008) (Tablo 4).

Tablo 4. Yaş ve cinsiyet dağılımı

		Kontrol grubu (n=31) AO±SS	**Araştırma grubu (n=39) AO±SS**	**p değeri**
Yaş (yıl)		7.79 ± 1.15 (8; 6–10)	9.45 ± 2.47 (9; 6.25–16)	0.002 *
Cinsiyet	**Kadın, n (%)**	10 (32.3%)	25 (64.1%)	0.008 **
	Erkek, n (%)	21 (67.7%)	14 (35.9%)	

*: Mann Whitney U testi **: Ki kare testi.

Anne, baba eğitim düzeyi ve aile durumu açısından araştırma ve kontrol grupları karşılaştırılmıştır. Anne eğitim düzeyi açısından gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0.889).

Baba eğitim düzeyi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p=0.121). Her iki grupta da anne ve baba eğitim düzeyi benzer dağılım göstermiştir.

Aile birlikteliği durumu değerlendirildiğinde, evli ebeveyn oranı kontrol grubunda %96.8, araştırma grubunda %84.2 olarak bulunmuş olup gruplar arasında anlamlı farklılık izlenmemiştir (p=0.487). Boşanmış, ayrı yaşayan veya vefat etmiş

ebeveyn oranları her iki grupta düşük olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Anne eğitimi, baba eğitimi ve aile birlikteliğine yönelik veriler Tablo 5'te ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 5. Anne baba eğitim ve aile durumu

		Kontrol Grubu(n=31) Sayı (Yüzde)	**Araştırma Grubu (n=39) Sayı (Yüzde)**	p değeri
Anne eğitimi	Okuryazar değil	1(3.2%)	0 (0 %)	0.889*
	İlkokul	8 (25.8%)	5 (12.8%)	
	Ortaokul	1 (3.2%)	8 (20.5%)	
	Lise	7 (22.6%)	14 (35.9%)	
	Üniversite	14 (45.2%)	12 (30.8%)	
Baba eğitimi	Okuryazar değil	0 (0 %)	0 (0 %)	0.396*
	İlkokul	5 (16.1%)	4 (10.3%)	
	Ortaokul	10 (32.3%)	7 (17.9%)	
	Lise	5 (16.1%)	16 (41.0%)	
	Üniversite	11 (35.5%)	12 (30.8%)	
Aile durumu	Evli	30 (96.8%)	32 (84.2)	0.487**
	Boşanmış	0 (0 %)	2 (5.3%)	
	Ayrı yaşıyor	1 (3.2%)	3 (7.9%)	
	Vefat etmiş	0 (0 %)	1 (2.6%)	

*Mann Whitney U testi
**Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında, beklenen hücre sayılarının düşük olması nedeniyle Fisher exact testi kullanılmıştır.

4.2. OFTALMOLOJİK VERİLER

Araştırma grubuna ait oftalmolojik veriler Tablo 6'da sunulmuştur. En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK, logMAR) sağ göz için 0.01±0.03, sol göz için 0.02±0.04 olarak bulunmuştur. Sferik eşdeğerleri sağ göz için -0.32±1.59 D, sol göz için -0.36±1.71 D olarak saptanmıştır.

Yakın kayma açısı ortalaması 13.6±5.14 prizma diyoptri (PD), uzak kayma açısı ortalaması ise 16.8±6.06 PD olarak ölçülmüştür. Stereopsis ortalama 217±118 arc/sn olarak bulunmuştur. Kayma süresi ortalama 4.13±2.07 yıl olup, Newcastle kontrol skoru ortalaması 1.49±1.00 olarak saptanmıştır.

Tüm değişkenlerin medyan ve minimum–maksimum değerleri Tablo 6'da ayrıca gösterilmiştir.

Tablo 6. Araştırma grubunun oftalmolojik verileri

	Ortalama ± Standart sapma	**Medyan; Minimum-Maksimum**
EİDGK (logMAR) sağ göz	0.01 ± 0.03	(0.00; 0.00–0.10)
EİDGK (logMAR) sol göz	0.02 ± 0.04	(0.00; 0.00–0.10)
Sferik ekvivalan (sağ göz) (D)	-0.32 ± 1.59	(-0.13; -3.75–3.63)
Sferik ekvivalan (sol göz) (D)	-0.36 ± 1.71	(-0.13; -4.25–3.63)
Yakın kayma açısı (PD)	13.6 ± 5.14	(12; 8–25)
Uzak kayma açısı (PD)	16.8 ± 6.06	(16; 4–35)
Stereopsis (arc/sec)	217 ± 118	(200; 40–400)
Kayma süresi (yıl)	4.13 ± 2.07	(4; 1–10)
Newcastle kontrol skoru	1.49 ± 1.00	(1; 0–3)

Veriler ortalama ± standart sapma (medyan; minimum–maksimum) olarak sunulmuştur.

Araştırma grubunun uzak füzyon durumu Worth Dot testi ile değerlendirilmiş olup, olguların %94.9'unda (n=37) füzyon mevcutken, %5.1'inde (n=2) füzyon saptanmamıştır (Tablo 7).

Konverjans yetmezliği varlığı incelendiğinde, olguların %38.5'inde (n=15) konverjans yetmezliği mevcutken, %61.5'inde (n=24) konverjans yetmezliği saptanmamıştır (Tablo 8).

Tablo 7. Araştırma grubunun uzak füzyon sonuçları (Worth Dot testi ile değerlendirildi)

	Sayı (n)	**Yüzde (%)**
Füzyon var	37	94.9%
Füzyon yok	2	5.1%

Burian sınıflamasına göre intermitan ekzotropya tipleri incelendiğinde, en sık görülen tipin temel tip olduğu (%71.8, n=28) belirlenmiştir. Bunu sırasıyla diverjans fazlalığı (%17.9, n=7) ve konverjans yetmezliği (%10.3, n=4) tipleri takip etmektedir (Tablo 9).

Tablo 8. Konverjans yetmezliği varlığına göre araştırma grubunun klinik özellikleri

	Sayı (n)	**Yüzde (%)**
Konverjans yetmezliği var	15	38.5%
Konverjans yetmezliği yok	24	61.5%

Tablo 9. Araştırma grubunun intermitan ekzotropya sınıflandırmasına göre klinik özellikleri

	Sayı (n)	**Yüzde (%)**
Temel tip	28	71.8%
Diverjans fazlalığı tipi	7	17.9%
Konverjans yetmezliği tipi	4	10.3%

4.3. BİLİŞSEL DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

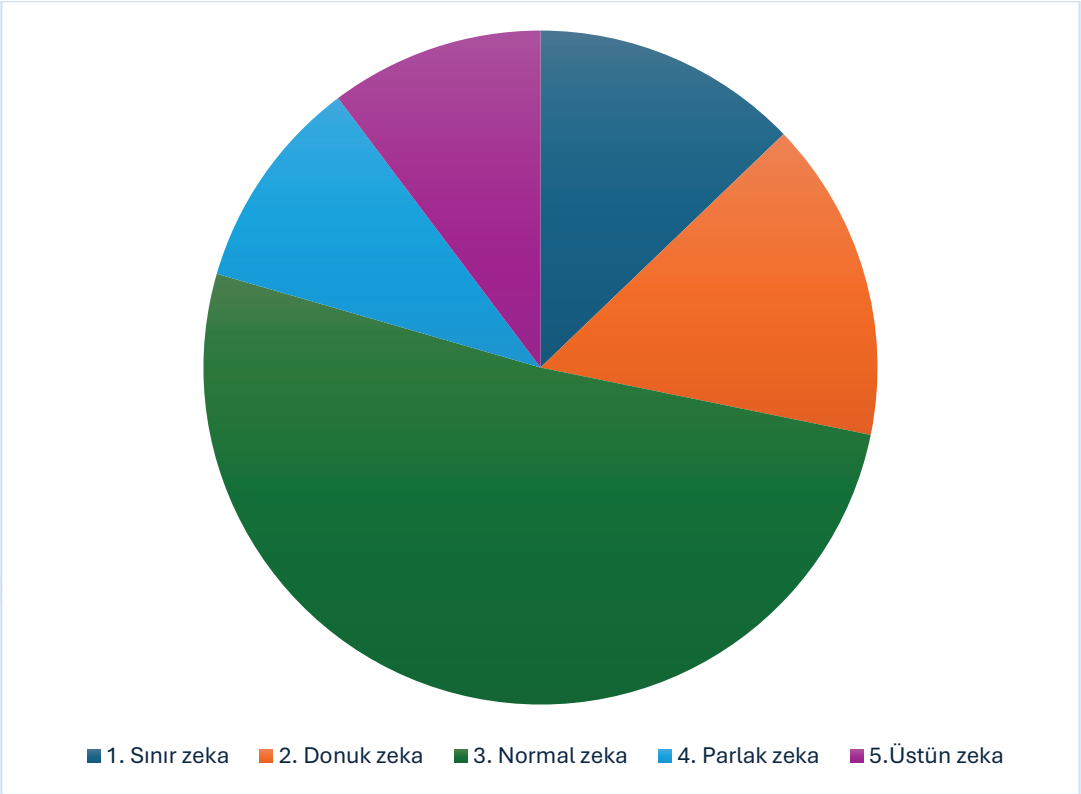
4.3.1. WISC-R Sonuçları

IQ kategorisi dağılımı açısından gruplar karşılaştırıldığında, araştırma grubunda (n=39) 5 hastanın (%12.8) sınır zeka, 6 hastanın (%15.4) donuk zeka, 20 hastanın (%51.3) normal zeka, 4 hastanın (%10.3) parlak normal zeka ve 4 hastanın (%10.3) üstün zeka kategorisinde yer aldığı saptanmıştır. Kontrol grubunda (n=31) ise sınır zeka ve donuk zeka kategorisinde hiçbir olgu bulunmazken, 21 olgunun (%67.7) normal zeka, 8 olgunun (%25.8) parlak normal zeka ve 2 olgunun (%6.5) üstün zeka kategorisinde yer aldığı görülmüştür. İki grup arasındaki IQ kategori dağılımı farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (χ^2=12.3, df=4, p=0.015) (Tablo 10).

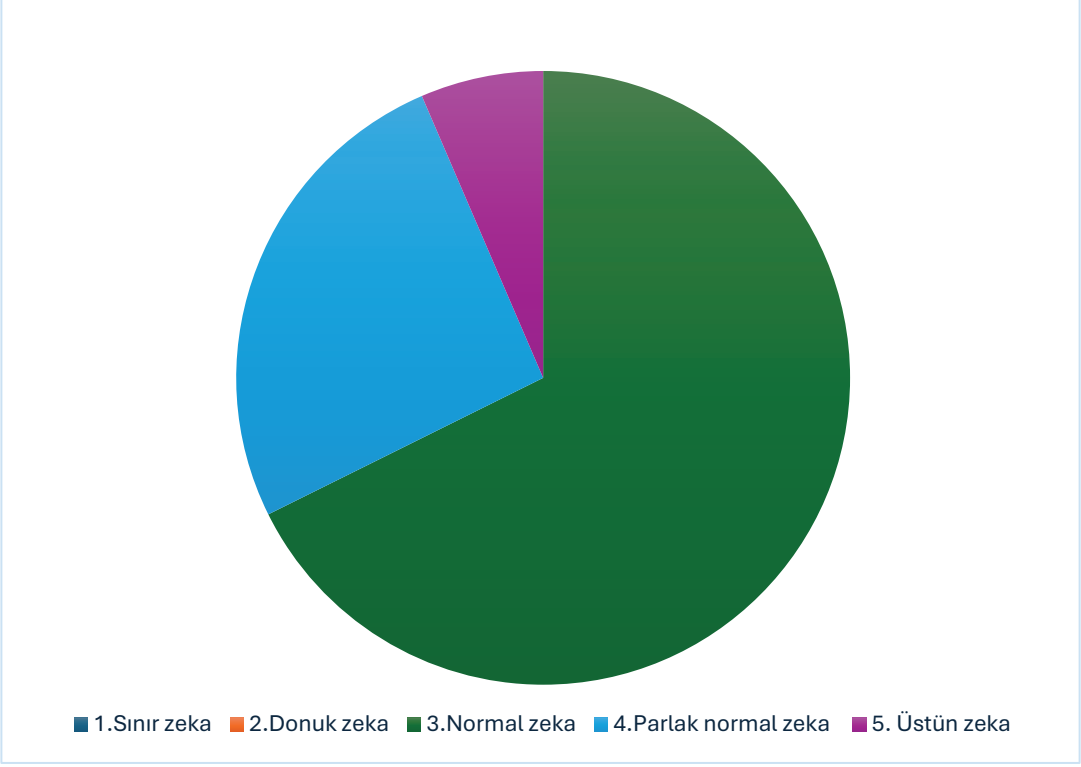
Tablo 10. IQ Kategorisi Dağılımının Gruplara Göre Karşılaştırılması

IQ Kategorisi	**Araştırma Grubu (n=39)**		**Kontrol Grubu (n=31)**		**Toplam (n=70)**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Sınır Zeka	5	12.8%	0	0.0%	5	7.1%
Donuk Zeka	6	15.4%	0	0.0%	6	8.6%
Normal Zeka	20	51.3%	21	67.7%	41	58.6%
Parlak Normal Zeka	4	10.3%	8	25.8%	12	17.1%
Üstün Zeka	4	10.3%	2	6.5%	6	8.6%
Toplam	**39**	**100.0%**	**31**	**100.0%**	**70**	**100.0%**
χ^2 (df=4)			**p değeri**		12.3	0.015 *

** Ki-kare testi;*



Şekil 6. Araştırma grubunda zeka düzeylerine göre dağılım



Şekil 7. Kontrol grubunda zeka düzeylerine göre dağılım

Kontrol ve araştırma gruplarının WISC-R puanları karşılaştırıldığında, sözel IQ puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p=0.098) (Tablo 11).

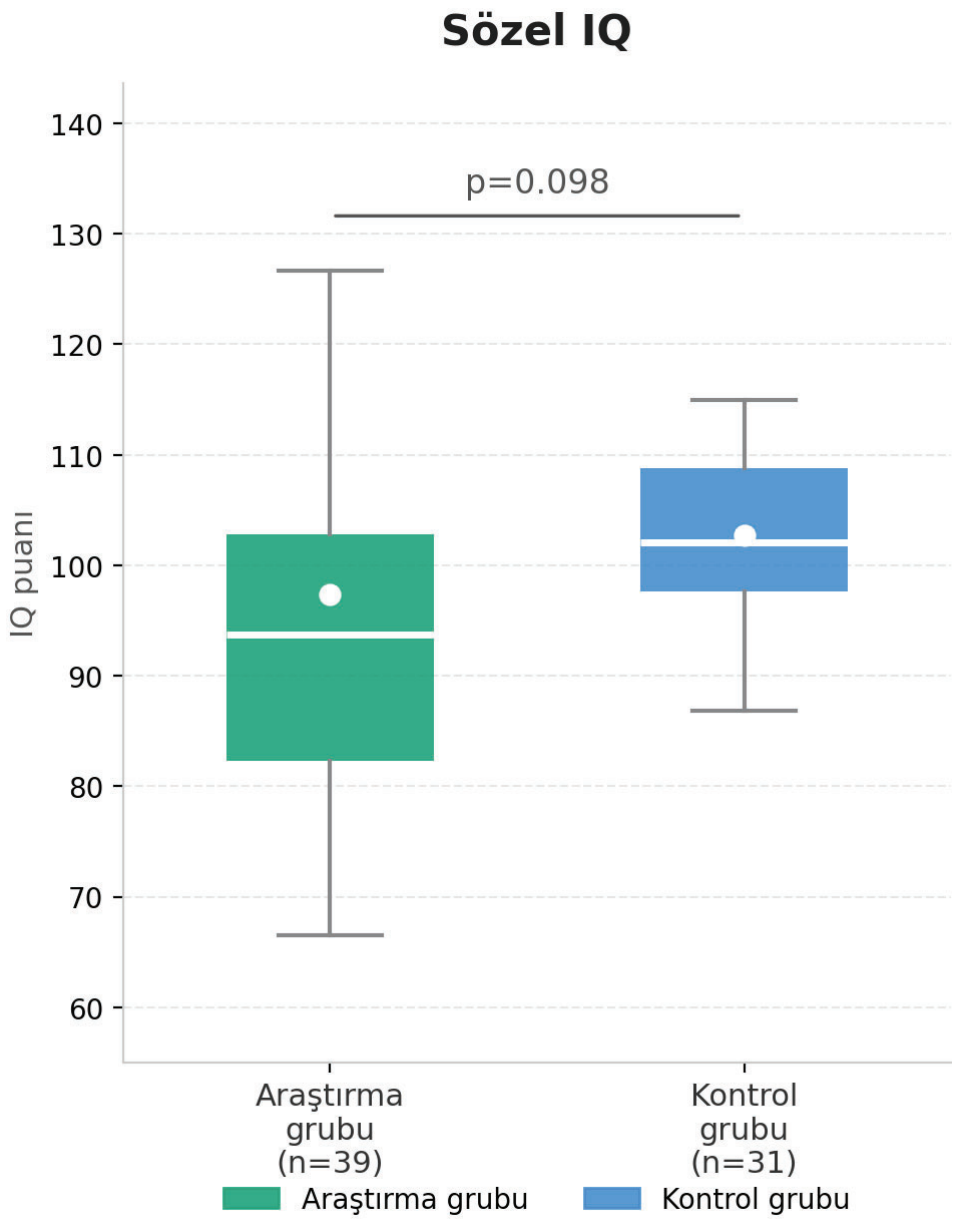
Performans IQ puanlarının araştırma grubunda (99.54±14.30), kontrol grubuna (107.81±12.17) kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu saptanmıştır (p=0.013) (Tablo 11).

Benzer şekilde, toplam IQ puanlarının da araştırma grubunda (98.26±14.71), kontrol grubuna (105.77±8.59) göre anlamlı düzeyde düşük olduğu bulunmuştur (p=0.014) (Tablo 11).

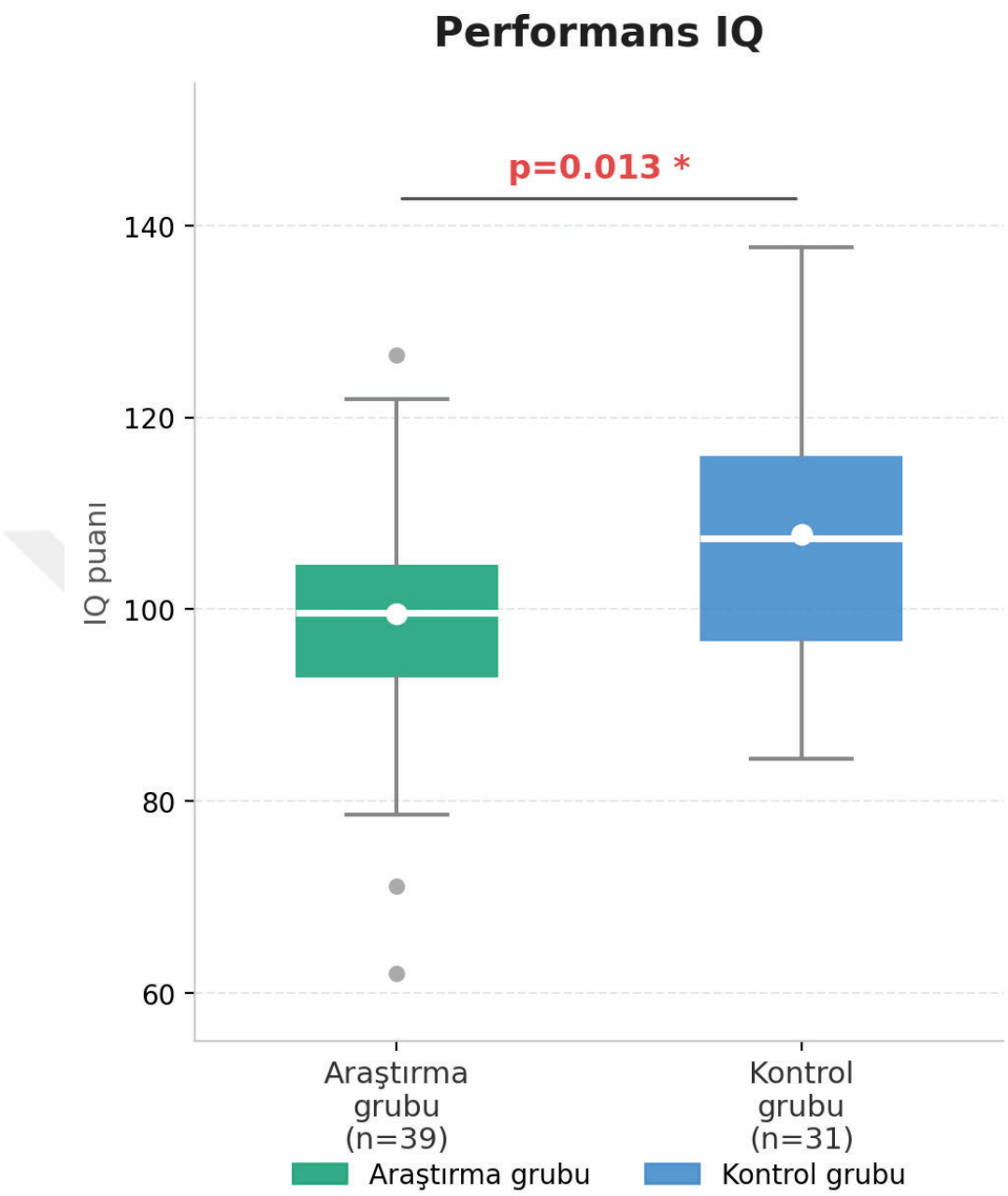
Tablo 11. Kontrol ve araştırma gruplarında WISC-R puanlarının karşılaştırılması

	Kontrol grubu (n=31) AO±SS	**Araştırma grubu (n=39) AO±SS**	**p değeri**
Sözel IQ	102.74 ± 9.00	97.41 ± 15.77	0.098*
Performans IQ	107.81 ± 12.17	99.54 ± 14.30	0.013*
Toplam IQ	105.77 ± 8.59	98.26 ± 14.71	0.014*

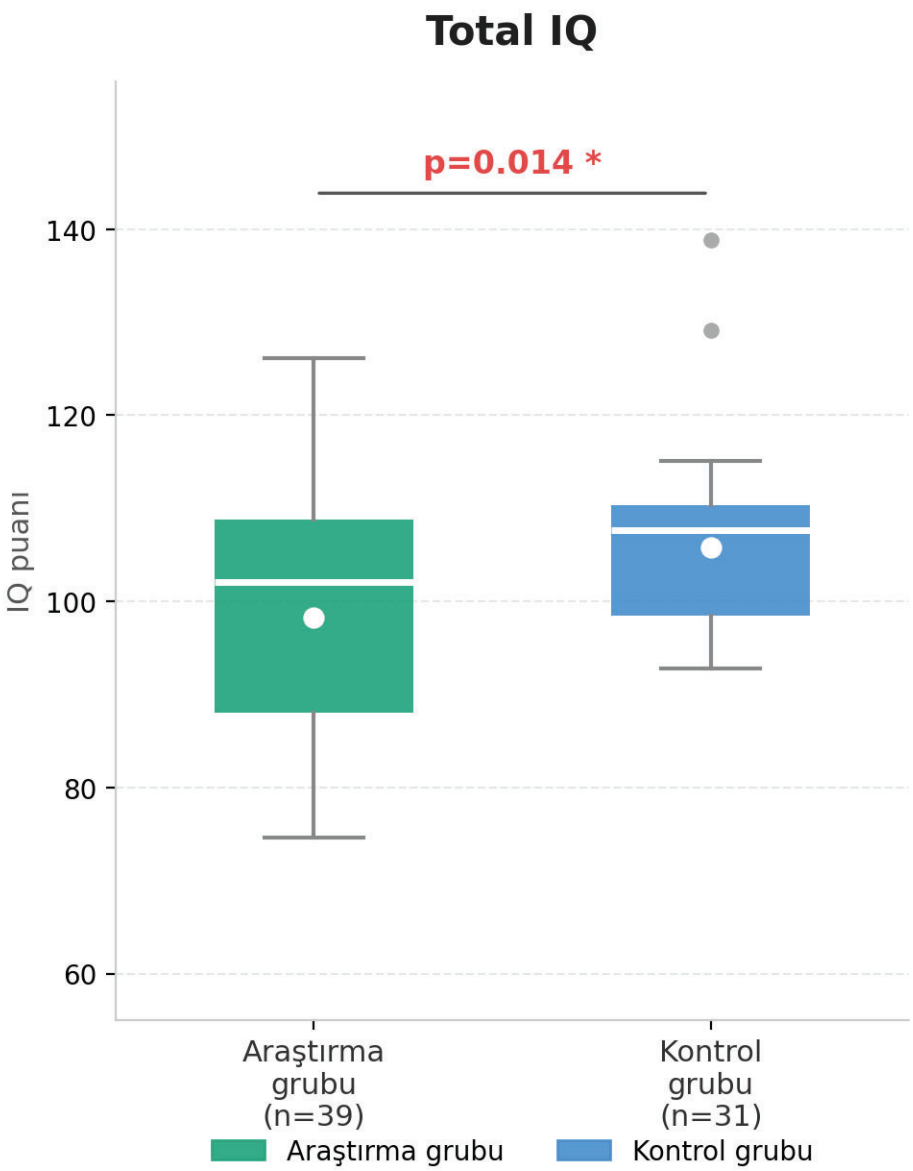
*Bağımsız örneklem t-testi



Şekil 8. Araştırma ve kontrol gruplarında sözel IQ puanlarının kutu grafikleri ile karşılaştırılması



Şekil 9. Araştırma ve kontrol gruplarında performans IQ puanlarının kutu grafikleri ile karşılaştırılması



Şekil 10. Araştırma ve kontrol gruplarında total IQ puanlarının kutu grafikleri ile karşılaştırılması

Araştırma grubunun WISC-R skorlarının normatif değer olan 100±15 ile karşılaştırılmasında, sözel IQ (p=0.312), performans IQ (p=0.841) ve toplam IQ (p=0.464) puanlarının hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. (Tablo 12)

Tablo 12. WISC-R skorlarının normatif değer ile karşılaştırılması

Değişken	t	df	Ortalama fark	P değeri
Toplam IQ	-0.740	38	-1.74	0.464
Sözel IQ	-1.025	38	-2.59	0.312
Performans IQ	-0.202	38	-0.46	0.841

*tek örneklem t-testi

4.3.2. Dikkat ve öğrenme ile ilişkili klinik özellikler

Araştırma grubunda dikkat eksikliği bulguları incelendiğinde, olguların %30.8'inde (n=12) dikkat eksikliği bulguları mevcutken, %69.2'sinde (n=27) dikkat eksikliği bulgusu saptanmamıştır (Tablo 13).

Öğrenme güçlüğü bulguları değerlendirildiğinde ise, olguların %30.8'inde (n=12) öğrenme güçlüğü bulguları mevcutken, %69.2'sinde (n=27) öğrenme güçlüğü bulgusu izlenmemiştir (Tablo 14).

Tablo 13. Araştırma grubunda dikkat eksikliği bulguları

DEHB	Sayı (n)	Yüzde (%)
Olan	12	30.8 %
Olmayan	27	69.2 %

Tablo 14. Araştırma grubunda öğrenme güçlüğü bulguları

Özgül öğrenme güçlüğü bulguları	Sayı (n)	Yüzde (%)
Olan	12	30.8 %
Olmayan	27	69.2 %

Sözel ve performans IQ puanları arasındaki farkın gruplara göre dağılımı incelendiğinde, araştırma grubunun %59.0'ında (n=23) sözel-performans puan farkının 10 puanın altında kaldığı, %41.0'ında (n=16) ise 10 puan ve üzerinde olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda ise bu oranlar sırasıyla %54.8 (n=17) ve %45.2 (n=14) olarak saptanmıştır. İki grup arasındaki sözel-performans puan farkı dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (χ^2=0.121, p=0.728) (Tablo 15).

Tablo 15. Sözel performans puan farkının gruplara göre dağılımı

Sözel performans farkı		**Grup**			**χ^2**	**p**
		Araştırma	**Kontrol**			
<10 puan	n	23	17	40	0.121	0.728
	Satır %	57.5%	42.5%	100.0%		
	Sütun %	59.0%	54.8%	57.1%		
>10 puan	n	16	14	30		
	Satır %	53.3%	46.7%	100.0%		
	Sütun %	41.0%	45.2%	42.9%		
Toplam	**n**	**39**	**31**	**70**		
	Satır %	55.7%	44.3%	100.0%		
	Sütun %	100.0%	100.0%	100.0%		

χ^2: Ki-kare istatistiği; p=0.728 (anlamlı değil)

4.3.3. Bilişsel test sonuçları ve demografik verilerin ilişkisi

Kontrol grubunda anne ve baba eğitim düzeyi ile WISC-R skorları arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Anne eğitim düzeyi ile sözel IQ (rho=0.221, p=0.233), performans IQ (rho=0.262, p=0.155) ve toplam IQ (rho=0.273, p=0.138) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır.

Baba eğitim düzeyi ile sözel IQ arasında anlamlı ilişki izlenmezken (rho=0.149, p=0.424), performans IQ (rho=0.379, p=0.036) ve toplam IQ (rho=0.367, p=0.042) ile pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmıştır (Tablo 16).

Tablo 16. Kontrol grubunda anne ve baba eğitim düzeyi ile WISC-R skorları arasındaki Spearman korelasyon analizi

		Sözel IQ		**Performans IQ**		**Toplam IQ**	
		rho	**p**	**rho**	**p**	**rho**	**p**
Kontrol Grubu	**Anne eğitimi**	**0.221**	**0.233**	**0.262**	**0.155**	**0.273**	**0.138**
	Baba eğitimi	**0.149**	**0.424**	**0.379**	**0.036**	**0.367**	**0.042**

* Spearman korelasyon testi

Araştırma grubunda yapılan analizde, anne eğitim düzeyi ile sözel IQ (rho=0.311, p=0.054) ve performans IQ (rho=0.282, p=0.083) arasında anlamlı ilişki saptanmazken, toplam IQ ile zayıf düzeyde pozitif yönde anlamlı korelasyon bulunmuştur (rho=0.322, p=0.045).

Araştırma grubunda yapılan analizde baba eğitim düzeyi ile sözel IQ (rho=0.371, p=0.020), performans IQ (rho=0.435, p=0.006) ve toplam IQ (rho=0.444, p=0.005) arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde korelasyon saptanmıştır (Tablo 17).

Tablo 17. Araştırma grubunda anne ve baba eğitim düzeyi ile WISC-R skorları arasındaki Spearman korelasyon analizi

		Sözel IQ		**Performans IQ**		**Toplam IQ**	
		rho	**p**	**rho**	**p**	**rho**	**p**
Araştırma Grubu	**Anne eğitimi**	0.311	0.054	0.282	0.083	0.322	0.045
	Baba eğitimi	0.371	0.020	0.435	0.006	0.444	0.005

* Spearman korelasyon testi

4.3.4. Bilişsel test sonuçları ve oftalmolojik verilerin ilişkisi

Araştırma grubunda WISC-R skorları ile oftalmolojik parametreler arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.

En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK, logMAR) sağ ve sol göz ile sözel, performans ve toplam IQ skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır ($p>0.05$).

Sferik eşdeğer (sağ göz) ile sözel IQ arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmıştır (rho=-0.328, $p=0.042$). Aynı parametrenin performans IQ ve toplam IQ ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (sırasıyla $p=0.092$ ve $p=0.064$). Sol göz sferik eşdeğeri ile WISC-R skorları arasında anlamlı ilişki izlenmemiştir ($p>0.05$).

Yakın ve uzak kayma açıları ile WISC-R skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır ($p>0.05$).

Stereopsis ile sözel, performans ve toplam IQ skorları arasında anlamlı ilişki izlenmemiştir ($p>0.05$).

Kayma süresi ile WISC-R skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmamıştır ($p>0.05$).

Newcastle kontrol skoru ile WISC-R skorları arasında da anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$).

Araştırma grubunda WISC-R skorları ile oftalmolojik parametreler arasındaki korelasyon analizi verileri Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18. Araştırma grubunda WISC-R skorları ile oftalmolojik parametreler arasındaki korelasyon

Değişken	Sözel IQ		Performans IQ		Toplam IQ	
	rho	p	rho	p	rho	p
EİDGK (logMAR) sağ göz	0.105	0.524	0.271	0.095	0.165	0.314
EİDGK (logMAR) sol göz	0.063	0.702	0.041	0.804	0.013	0.939
Sferik ekvivalan (sağ göz) (D)	**-0.328**	**0.042**	-0.273	0.092	-0.300	0.064
Sferik ekvivalan (sol göz) (D)	-0.224	0.171	-0.151	0.358	-0.171	0.298
Yakın kayma açısı (PD)	0.039	0.816	0.094	0.571	0.079	0.632
Uzak kayma açısı (PD)	0.289	0.074	0.097	0.558	0.236	0.148
Stereopsis (arc/sec)	-0.074	0.655	-0.063	0.701	-0.088	0.596
Kayma süresi (yıl)	-0.255	0.118	-0.280	0.085	-0.292	0.071
Newcastle kontrol skoru	0.040	0.809	-0.066	0.690	0.017	0.919

* Spearman korelasyon testi

5. TARTIŞMA

Görme sistemi, merkezi sinir sisteminin en geniş ve en karmaşık duyusal ağını oluşturmaktadır. Retinadan başlayan ve primer görme korteksinde son bulmayan bu ağ; parietal, temporal ve prefrontal kortekslerle olan kapsamlı bağlantıları aracılığıyla dikkat, bellek, yürütücü işlevler ve uzamsal biliş gibi üst düzey zihinsel süreçlerle iç içe geçmektedir (7,19). Bu anatomik bağlantılar merak uyandırarak, görsel sistemi etkileyen hastalıkların bilişsel alana olası etkilerini araştırma ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Literatüre bakıldığında birçok göz hastalığının insan hayatının sosyal, psikolojik ve bilişsel alanlarına etkisinin incelenmeye çalışıldığını ve çalışmaların büyük ölçüde Asya ve Batı popülasyonlarından elde edildiği görülmektedir (2,60,63,64). Türkiye toplumunda bilişsel işlevlerin şaşılık ile ilişkisini inceleyen kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu boşluğu doldurmak amacıyla çalışmamız, Türk popülasyonundan kesitsel bir örnekte intermitan ekzotropyalı çocukların bilişsel profillerini değerlendirmeyi ve klinik oftalmolojik parametrelerle ilişkisini incelemeyi amaçlamıştır.

Bu çalışmada, 6-16 yaş arasındaki intermitan ekzotropyalı çocukların bilişsel profilleri Wechsler Çocuklar için Zeka Ölçeği (WISC-R) aracılığıyla değerlendirilmiş; sonuçlar kriterleri karşılayan hem sağlıklı bir kontrol grubuyla, hem de Türk çocuklarına ait normatif değerlerle karşılaştırılmıştır (13).

Araştırma grubunun performans IQ (99.54 ± 14.30) ve total IQ (98.26 ± 14.71) skorları, kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (sırasıyla $p=0.013$ ve $p=0.014$). Sözel IQ skorları (araştırma grubu için 97.41 ± 15.77, kontrol grubu için 102.74 ± 9.00) açısından ise iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0.098$). Ancak araştırma grubunun söz konusu skorları, normatif değer olarak kabul edilen 100 ± 15 aralığının içinde kalmaktadır ve normatif değerle yapılan karşılaştırmada istatistiksel anlamlılık saptanmamıştır ($p>0.05$). Bu bulgu, intermitan ekzotropyalı çocukların yaşıtlarından belirgin biçimde geri kalmadığına işaret etmekle birlikte, sağlıklı kontrollerle kıyaslandığında özellikle görsel-uzamsal ve performatif bilişsel alanlarda görece bir dezavantajın varlığına da dikkat çekmektedir.

Performans IQ' nun sözel IQ'ya kıyasla daha belirgin biçimde etkilenmiş olması, çalışmamızın en tutarlı ve en açıklayıcı bulgusudur. WISC-R'ın performans alt testleri; resim tamamlama, küplerle desen, parça birleştirme, şifre ve labirent gibi görevlerden oluşmakta olup bu görevlerin tamamı görsel-uzamsal algılama, görsel-motor koordinasyon, psikomotor hız ve görsel organizasyon gibi becerilere dayanmaktadır (13). Bu becerilerin, binoküler görme ve stereopsis işlemlemesini gerçekleştiren kortiko-vizüel ağlarla olan anatomik ve işlevsel örtüşmesi göz önünde bulundurulduğunda, intermitan ekzotropyanın tam da bu alanları seçici olarak etkilemesi biyolojik bir tutarlılık taşımaktadır (8,9).

Bu bulgunun literatürdeki en güçlü karşılığı, Sun ve arkadaşlarının 2019 yılında yayımladığı çalışmada yer almaktadır. Söz konusu araştırmada, cerrahi endikasyonu bulunan ve ortalama kayma açısı 31.8 ± 10.0 PD olan 37 ekzotropyalı çocuk, WISC-IV aracılığıyla sağlıklı kontrollerle karşılaştırılmıştır (65). Çalışma; görsel-uzamsal işlemleme ve algısal organizasyon indekslerinin ekzotropya grubunda anlamlı biçimde düşük olduğunu ortaya koymuştur. Bizim çalışmamızla bu çalışma arasında metodolojik farklılıklar bulunmaktadır: Sun ve arkadaşları psikometrik ölçek olarak WISC-IV kullanmış, ayrıca araştırma grubu olarak cerrahi eşiğindeki, yani daha ağır klinik tablolu hastaları değerlendirmeye almıştır. Buna karşın her iki çalışmada da örneklem büyüklüğü kıyaslanabilir düzeyde olup; sözel olmayan, görsel-uzamsal ağırlıklı bilişsel alanların seçici olarak etkilenmiş olması anlamlı bir örtüşme sunmaktadır. Dikkat çekici bir farklılık olarak, Sun ve arkadaşlarının çalışmasında işlemleme hızı indeksinin kontrol grubuna kıyasla daha yüksek bulunması, intermitan ekzotropya tanılı çocuklarda özgün ve görsel yetersizliğe karşı gelişen bilişsel bir adaptasyonun varlığına işaret edebilir. Bu bulgunun çalışmamızla örtüşmesi ya da çelişmesi, psikometrik ölçekler arasındaki yapısal farklılıklar nedeniyle doğrudan değerlendirilememiştir.

İranlı hastalar üzerinde yapılan konjenital şaşılıklı olguların zeka düzeylerinin incelendiği; çocuk ve erişkin hastalar olmakla geniş yaş dağılımına sahip çalışmada tüm şaşılık tiplerinde hem sözel hem de performans IQ'nun normal popülasyona kıyasla anlamlı biçimde düşük olduğu saptanmış; ancak performans IQ'nun sözel IQ'ya oranla daha belirgin bir etkilenme gösterdiği vurgulanmıştır (66). Bu sonuçla yine

performans IQ skorlarının görme sistemi patolojilerine daha duyarlı olduğunu düşündürmektedir. Ancak söz konusu çalışmanın konjenital ve sabit şaşılığı olan hastaları kapsaması, ambliyopi varlığının dışlanmamış olması ve nöropsikiyatrik komorbiditelerin kontrol edilmemiş olması nedeniyle bizim çalışmamızla doğrudan karşılaştırma yapmak metodolojik açıdan güçtür.

Çalışmamızda sözel IQ açısından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu bulgu, intermitan ekzotropyanın dil tabanlı bilişsel süreçleri büyük ölçüde koruyabildiğine, etkilenmenin ise görsel-uzamsal ve psikomotor bileşenlere özgü olduğuna işaret etmektedir.

Çalışmamızın ikinci önemli bulgusu, araştırma grubunun WISC-R skorlarının normatif değer olan 100 ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemesidir (Sözel IQ: p=0.312, Performans IQ: p=0.841, Toplam IQ: p=0.464). Bu bulgu, intermitan ekzotropya tanılı çocukların kendi yaş grubuna ait referans değerlerin içinde kaldığını ve dolayısıyla genel bilişsel gelişimlerinin belirgin biçimde olumsuz etkilenmediğini düşündürmektedir.

İntermitan ekzotropya tanılı çocuklar, toplumun normlarından geri kalmamakla beraber; sağlıklı akranlarıyla kıyaslandığında, özellikle görsel-uzamsal performans gerektiren bilişsel performans testlerinde görece bir zorlanma yaşıyor olabilirler. Bununla birlikte, bilişsel değerlendirme çalışmalarında her bireyin kendine özgü aile yapısı ve genetik mirası göz önünde bulundurulduğunda, homojen ve tam anlamıyla kıyaslanabilir bir kontrol grubunun oluşturulmasının metodolojik açıdan güçlükler barındırdığı kabul edilmelidir.

Ghaderpanah ve arkadaşları, 3-7 yaş arası okul öncesi 54 şaşılık tanılı çocuğu Wechsler Okul Öncesi ve İlköğretim Zeka Ölçeği (WPPSI) ile değerlendirdikleri çalışmalarında şaşılığın IQ skorları üzerinde anlamlı bir olumsuz etkisi saptamamıştır (67). Çalışmamızla çelişen bu sonuçlar farklı yorumlanmaya açıktır. Öncelikle, bu çalışmanın okul öncesi dönemi kapsaması örneklem benzerliği açısından kritik bir farklılık oluşturmaktadır; görsel-uzamsal işlemleme gereksinimleri ve bu becerilerin bilişsel testlere yansıması okul çağında belirgin ilerleme göstermektedir. Bu nedenle intermitan ekzotropyanın bilişsel performans üzerindeki etkisi yaşla birlikte daha

görünür olabileceği öngörülerek, bizim çalışmamızın araştırma grubu 6-16 yaş arası olarak belirlenmiştir. Ayrıca, Ghaderpanah ve arkadaşlarının kohortunda ezotropya oranının belirgin biçimde baskın olması (%74), ekzotropyaya özgü olası bilişsel etkileri istatistiksel olarak gölgede bırakmış olabilir. Her iki çalışmada da baba eğitim düzeyinin IQ ile anlamlı ilişki sergilemesi, bu değişkenin güçlü bir karıştırıcı olduğunu ortaya koymakta ve gelecek çalışmalarda sosyodemografik eşleştirmenin önemini vurgulamaktadır.

Çalışmamızın bulgularını anlamlandırabilmek için görsel sistem ile bilişsel ağlar arasındaki nöroanatomik ilişkiyi gözden geçirmek faydalı olacaktır. Retinadan başlayan görsel bilgi, lateral genikulat nukleus (LGN) aracılığıyla oksipital lobdaki primer görme korteksine (V1) ulaşmakta; buradan iki temel yol üzerinden korteksin geri kalanına dağılmaktadır: Nesne tanımlamasından sorumlu ventral yol ve uzamsal işlemleme ile göz hareketi kontrolünden sorumlu dorsal yol. Dorsal yol; parietal korteks, orta frontal girus ve anterior singulat korteks gibi dikkat ve yürütücü işlevlerle yakından ilişkili bölgelerle güçlü anatomik bağlantılar kurmakta; bu sayede görsel bilgi bilişsel kontrol ağlarıyla entegre edilmektedir (8,9).

Wang ve ark., yüksek çözünürlüklü MRI kullanarak intermitan ekzotropyalı çocuk ve adolesanlarda primer görsel kortekste yüzey alanı azalması görsel bilginin kortikal işlemlenmesinin azaldığını işaret ederken, inferior temporal korteks ile orbitofrontal ve inferior frontal kortekslerdeki kalınlık artışı kompansatuar yeniden yapılanma olarak yorumlanabilir. Aynı çalışmada, sağlıklı kontrollerde superior parietal kortekste gözlemlenen yaşa bağlı normal kortikal incelme ve hacim azalması ekzotropya grubunda izlenmemiş; bu bulgu, intermitan ekzotropyada dorsal görsel yol boyunca kortikal maturasyon bozukluğuna işaret etmektedir. Üstelik, intermitan ekzotropyalı bireylerde temporal ve frontal bölgeler arasındaki yapısal kovaryans örüntülerinin de bozulduğu gösterilmiş olup bu durum, söz konusu hastalığın yalnızca görsel korteksi değil, dikkat ve yürütücü işlevlerle ilişkili asosiyasyon kortekslerini de etkileyebileceğine dair nöroanatomik bir kanıt sunmaktadır (12).

İntermitan ekzotropyada yaşanan binoküler görme instabilitesi ve değişken füzyon, bu kortikal ağlar üzerinde çeşitli etkiler doğurabilir. Shao ve arkadaşlarının komitan şaşılıklı hastalarda gerçekleştirdiği difüzyon tensör görüntüleme çalışması bu

açıdan son derece aydınlatıcıdır (10). Söz konusu çalışmada, şaşılıklı bireylerde yalnızca görme alanlarında değil; medial frontal girus, anterior singulat korteks, precuneus ve orta frontal girus gibi biliş, dikkat ve davranış kontrolüyle ilişkili bölgelerde de mikrostrüktürel değişiklikler saptanmıştır. Bu bulgular, şaşılığın yalnızca okulomotor dengeyi etkilemekle kalmayıp; görsel yolların ileri basamaklarının etkilenmesi sonucunda bilişsel süreçlere dahil olabileceğini göstermektedir. Bui Quoc ve Milleret'nin derleme çalışması da şaşılığın görsel korteks olgunlaşması üzerindeki etkilerini ve binoküler görme kaybının nöroplastik sonuçlarını kapsamlı biçimde ele alarak bu görüşü desteklemektedir (14).

Tüm bu nöroanatomik ve nörofizyolojik veriler değerlendirildiğinde, şaşılığın, dolayısı ile intermitan ekzotropyanın sebep olduğu görsel deneyim kalitesindeki dalgalanmaların, dorsal görsel yol ve onunla bağlantılı bilişsel ağlar üzerinde özellikle gelişim döneminde anlamlı işlevsel sonuçlar doğurabileceği görülmektedir (11).

Erken dönem görsel deneyimin bilişsel gelişim üzerindeki uzun vadeli etkisi araştırma konusu iken, çalışmamızın intermitan ekzotropyanın bilişsel gelişimi sekteye uğratabilecek potansiyel bir faktör olarak erken dönemde değerlendirilmeye alınması gerektiği gayesi de anlam kazanmaktadır. Stjerna ve arkadaşları, yenidoğanlarda görsel fiksasyonun beyaz cevher ağlarıyla ilişkisini inceleyen çalışmalarında, erken dönem görsel fiksasyonun ileri yaşlarda nörobilişsel becerileri açısından belirleyici faktörlerden biri olabileceğini göstermiştir (68). Kaul ve arkadaşlarının prospektif çalışmasında ise yaşamın dördüncü ayındaki görsel takip becerisinin 6.5 yaşında WISC-IV ile ölçülen bilişsel parametrelerle pozitif yönde anlamlı ilişki gösterdiği bildirilmiştir (69). Bu bulgu, görsel kapasitenin erken dönemdeki kalitesinin ilerleyen yıllardaki bilişsel yetiler üzerinde belirleyici bir etki bırakabileceğini ortaya koymakta; intermitan ekzotropyanın görsel deneyim üzerindeki olumsuz etkisinin bilişsel gelişimi dolaylı yoldan şekillendirebileceği fikrini desteklemektedir. Ayrıca, Wechsler tabanlı bilişsel ölçümlerin kullanıldığı bu çalışma, bizim çalışmamızdan elde edilen bulguların literatürle metodolojik açıdan örtüştüğünü göstererek, görsel sistem patolojilerinin Wechsler ölçümleriyle saptanabilir bilişsel farklılıklara yansıyabileceği hipotezini desteklemektedir.

Maurer ve arkadaşlarının erken görsel yoksunluğun bilişsel gelişim üzerindeki etkisini doğuştan bilateral yoğun katarakt nedeniyle yaşamın ilk aylarında hiç optimal görsel uyaran almamış çocuklar üzerinde inceleyen kapsamlı derleme çalışması da bu tartışmaya önemli bir boyut kazandırmaktadır (60). Söz konusu çalışma, erken dönemde alınan görsel deneyimin sinir sistemini şekillendirdiğini ve bebeklerin henüz o dönemde kullanmadığı, ancak ileride işlevlerinin gelişeceği sinirsel altyapıyı kurduğunu desteklemekte, ayrıca görsel deneyimdeki yetersizliğin kontrast duyarlılığı, okuma için gerekli olan yazılı sembolleri ayırt etme yeteneğini ve sosyal yaşam için önemli olan yüzleri tanımak, yüz ifadelerini ve sosyal sinyalleri doğru yorumlamayı kalıcı olarak etkilediğini göstermektedir. Her ne kadar aralıklı kaymaya bağlı periyodik görsel aksaklık katarakt nedenli görsel yoksunlukla doğrudan kıyaslanabilir olmasa da, bu sonuçlar görsel sistem kalitesinin bilişsel gelişim üzerindeki önemli etkisini bir kez daha vurgulamakta ve intermitan ekzotropya tanılı çocukların bilişsel profillerinin dikkatle takip edilmesi gerektiğini desteklemektedir.

Çalışmamızda değerlendirilen oftalmolojik parametrelerden Newcastle kontrol skoru, yakın stereopsis değeri, yakın ve uzak kayma açıları ve hastalık süresinin WISC-R skorlarıyla anlamlı bir korelasyon göstermediği saptanmıştır. ($p>0.05$) Aynı bulgu Sun ve arkadaşlarının çalışmasında da gözlenmiş; klinik parametrelerin zeka yapısı üzerinde belirleyici bir etkisinin olmadığı rapor edilmiştir (65). Bizim çalışmamızda cerrahi endikasyonu olmayan klinik erken evre intermitan ekzotropya tanılı çocukların, bahsi geçen çalışmada ise cerrahi endikasyonu olan geniş açılı ileri evre intermitan ekzotropya tanılı çocukların bilişsel fonksiyonlarının değerlendirilmesi ve her iki durumda da oftalmolojik parametrelerle korelasyon görülmemesi bilişsel etkilenmenin hastalığın şiddetinden bağımsız olduğu fikrini desteklemektedir. Ayrıca görsel sistem matürasyonunun 3 yaşa kadar büyük ölçüde tamamlandığı göz önünde bulundurulduğunda, hastalık süresinden ziyade, başlangıç yaşının daha önemli bir değişken olabileceği görülmektedir. Bu görüşü destekler nitelikte, intermitan ekzotropya tanılı çocuklarda görsel ve işitsel dikkat üzerine yapılan çalışmalarda şaşılığın başlangıç yaşının dikkat skorlarıyla ilişkili olduğu bildirilmiştir (70). Çalışmamızda hastalık başlangıç yaşının ayrı bir değişken olarak sorgulanmamış olması bu açıdan önemli bir kısıtlılık oluşturmakta ve gelecek çalışmalarda bu değişkenin mutlaka değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Sferik ekvivalent ile sözel IQ arasında yalnızca sağ gözde gözlenen negatif yönde anlamlı korelasyon (rho=-0.328, p=0.042), sol gözde karşılık bulmamaktadır. Bu bulgu, daha miyop refraksiyon değerlerine sahip bireylerde sözel IQ puanlarının daha yüksek olabileceğini düşündürmekle beraber, iki göz arasındakı asimetri, söz konusu ilişkinin biyolojik bir temeli olduğunu düşündürmekten ziyade çalışmanın metodolojik kısıtlılıklarından doğan bir sonuç olabileceğine işaret etmektedir. Miyopi ile bilişsel testler arasında çeşitli çalışmalarda ilişkiler bildirilmiş olsa da bu ilişkinin yönü ve mekanizması tartışmalıdır. Türk çocuklarda miyopi ve hipermetropinin WISC-R aracılığıyla değerlendirilen zeka katsayılarıyla olan ilişkisinin değerlendirildiği çalışmada miyopi daha yüksek toplam ve sözel IQ skorları ile ilişkili bulunmuştur (71). Oğuztürk ve ark. yürüttüğü bu çalışma bizim çalışmamızla örneklem ve kullanılan bilişsel değerlendirme ölçeği açısından örtüşerek bulgumuzu güçlendirmekle beraber; söz konusu korelasyon, bağımsız ve daha geniş örneklemli çalışmalarla doğrulanmadığı sürece dikkatli yorumlanmalıdır.

Çalışmamızın dikkate alınması gereken metodolojik özelliklerinden biri, araştırma ve kontrol grupları arasındaki anlamlı yaş farkıdır (9.45 ± 2.47 yıl vs 7.79 ± 1.15 yıl; p=0.002). Psikiyatrik değerlendirme içeren çalışma protokolü nedeniyle araştırma ve kontrol grubuna ebeveyn onayı gerektiren katılımcı alımı sınırlı kalmış ve yaş-cinsiyet eşleştirmesi yapılabilecek yeterli sayıda katılımcı sağlanamamıştır. WISC-R yaşa göre standardize edilmiş bir ölçek olduğundan bu fark, ham IQ skorlarını doğrudan etkilememektedir (13).

Daha ileri yaşta olan araştırma grubunda bilişsel olgunlaşmayla beklenen test performans artışına karşılık bu grubun, daha genç olan kontrol grubuna kıyasla anlamlı biçimde düşük performans IQ ve toplam IQ skorları sergilemiş olması, gözlemlenen farkın yaş etkisiyle açıklanamayacağını hatta yaş etkisine rağmen ortaya çıktığını— güçlü biçimde düşündürmektedir. Bu yorum dikkatli yapılmakla birlikte, yaş farkının bulgularımızı çürütmek yerine aksine güçlendirebileceği söylenebilir. Ancak bilişsel değerlendirme çalışmalarında metodolojik altın standart, yaş, cinsiyet ve sosyoekonomik düzey gibi temel demografik değişkenler açısından birbirine denk grupların karşılaştırılmasıdır. Gruplar arasındaki yaş dağılımının homojen olmayışı çalışmamızın en önemli metodolojik kısıtlılıklarından birini oluşturarak bulguların

yorumlanırken göz önünde bulundurulmalıdır. Gelecekte bu alanda yürütülecek çalışmalarda yaş, cinsiyet ve sosyoekonomik düzey açısından eşleştirilmiş kontrollerle karşılaştırma yapılması ve olası karıştırıcı değişkenlerin etkisini minimize edecek istatistiksel yöntemlerin kullanması önem arz etmektedir.

Çalışmamızda Burian sınıflamasına göre hastaların büyük çoğunluğunun (%71.8) temel tip intermitan ekzotropya olarak sınıflandırılmış olması, bu tipin genel popülasyondaki baskınlığını yansıtmakta ve toplum temelli prevalans çalışmalarıyla uyum göstermektedir (30). Cinsiyet dağılımı açısından ise intermitan ekzotropya grubunda anlamlı düzeyde kadın predominansı saptanmıştır (p=0.008). Bu bulgu, intermitan ekzotropyanın kız çocuklarında daha sık görüldüğünü bildiren epidemiyolojik çalışmalarla örtüşmektedir (29). Bununla birlikte cinsiyet dağılımındaki bu farklılığın bilişsel performans üzerinde olası bir etkisi bulunabileceğinden, bulgularımızın yorumlanmasında bu demografik değişkenin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Ebeveyn eğitim düzeyinin bilişsel gelişim üzerindeki etkisi her iki grupta da incelenmiştir. Kontrol grubunda anne eğitim düzeyi ile WISC-R skorları arasında anlamlı bir ilişki saptanmazken, baba eğitim düzeyinin performans IQ ve toplam IQ ile pozitif yönde anlamlı korelasyon gösterdiği görülmüştür (sırasıyla rho=0.379, p=0.036 ve rho=0.367, p=0.042). Araştırma grubunda ise baba eğitim düzeyinin sözel IQ, performans IQ ve toplam IQ ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğu saptanmış (sırasıyla rho=0.371, p=0.020; rho=0.435, p=0.006; rho=0.444, p=0.005); anne eğitim düzeyinin ise yalnızca toplam IQ ile zayıf düzeyde anlamlı korelasyon gösterdiği görülmüştür (rho=0.322, p=0.045). Bu bulgular, baba eğitim düzeyinin her iki grupta da bilişsel performansla tutarlı bir ilişki içinde olduğuna işaret etmekte olup ebeveyn eğitim düzeyinin çocuklarda bilişsel gelişimi etkileyen önemli bir sosyoekonomik belirleyici olduğunu destekleyen mevcut literatürle uyum içindedir (65,67).

Çalışmamızda araştırma grubundaki intermitan ekzotropya tanılı çocukların %30.8'inde tanı karşılayacak düzeyde dikkat eksikliği bulguları saptanmıştır. Bu oran, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB) için hem dünya genelinde çocuk popülasyonunda bildirilen %5-7'lik prevalansın, hem de Türkiye çocuk popülasyonunda bildirilen %12'lik prevalansın çok üzerindedir (72,73).

Hastalar ve ebeveyinleri tarafından çok sık dile getirilen dikkat azalması ve yorgunlukla beraber kaymada artış görülmesi intermitan ekzotropyanın tanı ve klinik izleminde önemli kriter olup, görsel dikkat ile oküler motor kontrol arasındaki yakın ilişkiyi göstermektedir. Bu özellik, dikkat sorunlarının intermitan ekzotropyanın hem bir semptomu hem de olası bir tetikleyicisi olabileceği karşılıklı etkileşime işaret etmektedir.

Görme sistemi hastalıkları ve dikkat ilişkisi literatürde farklı perspektiflerden ele alınmıştır. McKenzie ve arkadaşlarının 20 yıllık takip çalışması, çocukluğunda intermitan ekzotropya tanısı almış bireylerin erken yetişkinlikte psikiyatrik bozukluk geliştirme riskinin sağlıklı kontrollerden 2.7 kat daha yüksek olduğunu; bu bireyler arasında kadınlarda ise özellikle DEHB, anksiyete ve öğrenme güçlüğünün öne çıktığını göstermiştir (74). Cavézian ve arkadaşlarının çalışmasında, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği normal aralıkta olan ve refraksiyon kusurları, şaşılık, katarakt gibi farklı oftalmolojik tanılarla takibi ve tedavisi devam eden 4-7 yaş arası çocuklarda hedefe yönelik dikkat becerisinin sağlıklı kontrollere kıyasla anlamlı biçimde bozulduğu gösterilmiştir (75). Çalışmamızdaki hastaların da benzer biçimde normal görme keskinliğine sahip olması, gözlemlenen bilişsel ve dikkat ile ilişkili farklılıkların düşük görme keskinliğiyle açıklanamayacağını ve bunların büyük olasılıkla intermitan ekzotropyanın görsel kortikal yollar üzerindeki etkisini yansıttığını düşündürmektedir. Bu çerçevede, Cavézian ve arkadaşlarının bulgularıyla uyumlu olarak, çalışmamızdaki dikkat eksikliği ve öğrenme güçlüğü belirtilerinin görülme sıklığının yüksekliği sosyal ve nörogelişimsel faktörlerle bağlantılı olabileceği gibi, intermitan ekzotropyanın kendisinden kaynaklanan görsel aksaklıkların üst düzey bilişsel işlevler üzerindeki etkisiyle ilişki içerisinde olabilir.

Bu ilişkinin iki yönlü bir karakter taşıyabileceği, DEHB tanılı çocuklarda oftalmolojik patolojilerin prevalansının değerlendirildiği çalışmalarla da desteklenmektedir. Ho ve arkadaşları, Tayvan Ulusal Sağlık Sigortası veri tabanından elde edilen 116.308 DEHB tanılı çocuk ile eşleştirilmiş 116.308 sağlıklı kontrolü karşılaştırdıkları çalışmalarında; DEHB'li çocuklarda şaşılık olasılığının, ambliyopi ve hipermetropi prevalansının yaklaşık 2 kat daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu çalışma görme problemlerinin dikkat bozukluğuna yol açabileceği

gibi, dikkat bozukluğunun da oküler motor disfonksiyonla bir arada görülebileceğini epidemiyolojik düzeyde ele alan önemli bir örnektir. Yazarlar bu ilişkiyi; prefrontal kortekste okulomotor regülasyonun disfonksiyonları, sakkadik göz haraketleri inhibisyonunda azalma ve refraksiyon kusurlarının görsel odaklanma için ek bilişsel yük oluşturarak dikkat kapasitesini daha da azaltması gibi mekanizmalar üzerinden açıklamaktadır. Çalışmamızda araştırma grubunun %30.8'inde tanı karşılayacak düzeyde dikkat eksikliği bulguları saptanması, bu çift yönlü ilişki çerçevesinde değerlendirildiğinde daha anlamlı bir boyut kazanmaktadır: İntermitan ekzotropyada oküler motor kontrol ile dikkat ağlarının paylaştığı ortak kortikal altyapı, her iki tablonun neden bu denli sık birliktelik gösterdiğini açıklayabilir. (76).

DEHB ve oküler hastalıkların çift yönlü etkileşimini konu alan Tsai ve arkadaşlarının kohort çalışması da tartışmaya önemli bir katkı sağlamaktadır. Tayvan Ulusal Sağlık Sigortası veri tabanından elde edilen ve ambliyopi tanılı olgular dışlanarak yürütülen bu araştırmada, 2049 şaşılık tanılı çocuk ortalama 6.5 yıl süreyle takip edilmiş; şaşılık tanılı çocuklarda DEHB gelişme riskinin kontrol grubuna kıyasla 1.64 kat daha yüksek olduğu saptanmıştır. Çalışmamızla doğrudan örtüşen iki metodolojik özellik bu bulguyu özellikle değerli kılmaktadır: Birincisi, ambliyopinin dışlama kriteri olarak belirlenmesi düşük görme keskinliğinin bu ilişkiye olan katkısını devre dışı bırakarak DEHB riskindeki artışın şaşılığın kendisi ile olan ilişkisini ele almaktadır. İkincisi, ekzotropyalı çocuklarda DEHB gelişme riskinin 1.44 kat arttığının belgelenmesi, çalışmamızdaki intermitan ekzotropya grubundaki yüksek dikkat eksikliği bulgusunu yalnızca kesitsel bir gözlem olmaktan çıkarıp, bu bulgunun uzun dönemli bir görsel nörogelişimsel aksaklığın parçası olabileceğini düşündürmektedr. Ayrıca her iki çalışmada Ho ve arkadaşları ile Tsai ve arkadaşları — singulat korteks, korpus kallozum ve frontal bölgelerdeki örtüşen yapısal beyin değişikliklerinin hem şaşılık hem de DEHB ile ilişkilendirilmesi, bu iki tablonun ortak bir nöroanatomik altyapıyı paylaşabileceğini düşündürmekte ve çalışmamızdaki yüksek DEHB birlikteliğine biyolojik bir açıklama zemini sunmaktadır (76,77).

Bhaskaran ve arkadaşlarının, otizm spektrum bozukluğu (OSB) olan çocuklarda görsel biliş üzerine yürüttüğü çalışmada, görsel motor işlev

bozukluklarının bilişsel sürece olan etkisinin yalnızca nörogelişimsel bozuklukların değil, göz motor fonksiyonlarının da ayrı bir belirleyici olduğunu ortaya koyması önemlidir. Bu çalışmada OSB tanılı hastalar arasında şaşılık prevalansı %21 bulunmuş olup, genel toplum prevalansının çok üzerindedir. Yine bu bulgular da psikiyatrik hastalıklara eşlik eden refraktif ve şaşılık spektrumu göz hastalıklarının ve bu göz hastalıklarından tetiklenen psikiyatrik semptomların ilişkisine vurgu yapmaktadır. Okülomotor sistemin bilişsel işlemleme kapasitesi üzerindeki etkisini sadece OSB'ye özgü bir durum olarak değil; daha geniş bir nörogelişimsel ve psikiyatrik çerçeve içinde ele almayı gerektirmektedir. İntermitan ekzotropyalın çocuklarda da benzer mekanizmaların söz konusu olabileceği, yani oküler motor kontrolün bilişsel dikkat kaynaklarını paylaştığı ve bu paylaşımın dikkat kapasitesini olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülmelidir (78).

Ancak intermitan ekzotropyalı olgularda gördüğümüz dikkat eksikliği semptomlarının cerrahi düzeltme sonrası durumunu ele alan bir klinik çalışma, dikkat sorunlarının kalıcı bir nöroanatomik altyapı kaynaklı olması fikrini sarsmaktadır. Chung ve arkadaşları, cerrahi planlanan 51 ekzotropyalı çocukta ameliyat öncesi ve sonrası DEHB belirtilerini prospektif olarak değerlendirmiş; DEHB özelliği taşıyan çocukların %87.5'inde ameliyat sonrası DEHB skorlarında anlamlı bir iyileşme saptamış, bunların yarısının skoru normal sınırlara gerilemiştir (79). Bu bulgu, intermitan ekzotropyadakı DEHB belirtilerinin en azından bir bölümünün bağımsız bir psikiyatrik bozukluktan değil, kaymanın kendisinin yarattığı görsel ve bilişsel yükten kaynaklanıyor olabileceğini düşündürmektedir.

Klinisyen açısından bu bulgunun pratik anlamı önem arz etmektedir. İntermitan ekzotropya tanılı bir çocukta öğretmen ya da aile tarafından dikkat sorunları bildirildiğinde, bu tablo yalnızca DEHB tanısı çerçevesinde ele alınmamalıdır. Görsel sistemle ilişkili olası katkılar araştırılmalı; gerektiğinde çocuk psikiyatristi ve oftalmolog iş birliğiyle multidisipliner bir değerlendirme yapılmalıdır. Oftalmologların bu konudaki farkındalığının artırılması ve gerekli durumlarda çocuk psikiyatrisine yönlendirme yapılması sonucu olası bilişsel güçlüklerin erken dönemde fark edilmesine olanak sağlayabilir.

Çalışmamızda araştırma grubunun %30.8'inde öğrenme güçlüğü bulguları saptanmıştır; bu oran da genel popülasyon için bildirilen %5-15'lik Özgül Öğrenme Güçlüğü (ÖÖG) prevalansının üzerindedir (80). Bu bulgunun yorumlanmasında öğrenme güçlüğü ile görsel sistem arasındaki nedensellik ve birliktelik çatışmasına yönelik literatürün incelenmesi gerekmektedir.

Creavin ve arkadaşlarının yaklaşık 6000 çocuğu kapsayan kohort çalışması, disleksi tanısı almış çocukların büyük çoğunluğunun tüm standart göz muayenelerinde normal bulgular sergilediğini ve disleksi ile şaşılık, füzyon kapasitesi, refraktif kusurlar, konverjans ve akomodasyon potansiyelleri arasında anlamlı ilişki olmadığını göstermiştir (81). IQ, doğum kriterleri ve çevresel potansiyel karıştırıcı faktörler gözetildiğinde bile görsel bozuklukların okuma güçlüğüyle doğrudan ilişkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, görsel sistem patolojilerinin doğrudan disleksiye sebebiyet vermediğini, dolayısıyla öğrenme güçlüğü ile intermitan ekzotropya arasındaki yüksek birlikteliğin nedensel bir ilişkiden kaynaklanmadığını düşündürmektedir.

Araştırma grubumuzda gözlemlenen yüksek oranda öğrenme güçlüğü bulguları, iki durumun aynı nörobilişsel gelişim süreçlerini etkiliyor olmasından kaynaklanıyor olabilir; ancak bu ilişkinin mekanizması henüz aydınlatılamamıştır. Mevcut veriler nedensellik ilişkisi kurmak için yeterli olmayıp yalnızca bizim örneklemimizdeki birlikteliği ortaya koymaktadır.

Öte yandan performans IQ ile sözel IQ arasındaki farkın öğrenme güçlüğü tanısında klinik anlam taşıdığı bilinmektedir; WISC-R yorumunda iki skor arasındaki 10 puan ve üzerindeki fark bu açıdan önem kazanmaktadır (13). Çalışmamızda araştırma grubunun sözel IQ (97.41 ± 15.77) ile performans IQ (99.54 ± 14.30) arasındaki fark klinik ve istatiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (p=0.728).

Görsel form algısı ile akademik beceriler arasındaki ilişki açısından Cui ve arkadaşlarının çalışması ilgi çekici bir perspektif sunmaktadır. Bu araştırmada, görsel sistem patolojisi bulunmayan 1099 ilkokul öğrencisinde geometrik şekil eşleştirme görevi ile ölçülen görsel form algısının; yaş, cinsiyet, işlemleme hızı, çalışma belleği ve genel zeka kontrol edildikten sonra bile hem okuma anlayışını hem de aritmetik

hesaplamayı anlamlı biçimde etkilediği gösterilmiştir (82). Bu bulgu, görsel algının okuma ve matematik için ortak ve temel bir bilişsel mekanizma işlevi görebileceğine işaret etmektedir. Ancak söz konusu çalışma görsel sistem patolojisi olmayan çocuklarda yürütülmüştür, dolayısıyla eşlik eden göz hastalıkları durumunda görsel algının nasıl etkilendiği ve akademik başarıya muhtemel tesiri hakkında yorum yapmamaktadır. Bununla birlikte, intermitan ekzotropyada yaşanan değişken binoküler füzyon ve aralıklı supresyonun görsel-bilişsel işbirliğini zayıflatarak okuma ve matematik becerilerini eş zamanlı olarak dolaylı yoldan olumsuz etkileyebileceği düşünülebilir (82). Bu hipotezi 2025 yılında yayımlanan çalışmasında ele alan Yang ve arkadaşları intermitan ekzotropyalı çocuklarda okuma performansının sağlıklı akranlarına kıyasla anlamlı biçimde azaldığını ve görsel-motor entegrasyonun okuma yeteneğinin bağımsız bir prediktörü olduğunu göstermiştir (83). Aynı çalışmada intermitan ekzotropyalı çocuklarda stereopsis, füzyon ve kontrast duyarlılığının da düşük olduğu; disleksi kontrol listesinde okuma, yazılı anlatım ve dikkat alanlarında belirgin güçlükler bildirildiği saptanmıştır. Fang ve ark., intermitan ekzotropyalı okul çağı çocuklarında okuma hızının yaşça eşleştirilmiş sağlıklı kontrollerden anlamlı ölçüde daha yavaş olduğunu göstermiş; üstelik bu yavaşlamanın kayma şiddetinin klasik klinik parametrelerinden (deviasyon açısı, füzyon kontrol skoru) bağımsız olduğunu, ancak yakın stereopsinin okuma hızıyla anlamlı biçimde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur ($p=0.014$) (84).

Şaşılığa multidisipliner yaklaşım çerçevesinde bilişsel etkilerinin ötesinde, psikiyatrik tablolarla olan ilişkisinin de ele alınması gerekmektedir. 12 milyonun üzerinde çocuğu kapsayan büyük ölçekli, kesitsel bir çalışmada şaşılıklı çocukların anksiyete bozukluğu, depresif bozukluk, şizofreni ve bipolar bozukluk geliştirme olasılıklarının göz hastalığı olmayan akranlarına göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde yüksek olduğu bulunmuştur (85). Bu ilişkinin yönü ve mekanizması henüz tam olarak aydınlatılmamış olsa da; şaşılığın yarattığı sosyal görünürlük, öz-imaj sorunları ve kronik görsel konfor bozukluğunun psikiyatrik yatkınlığı artırabileceği düşünülmektedir.

Nelson ve arkadaşları, şaşılığın ergen ve yetişkinlerdeki psikososyal etkilerini inceleyen çalışmalarında göz hizalanmasının kişiler arası iletişim, özgüven ve sosyal beceriler üzerinde belirleyici etkiler bıraktığını ortaya koymuştur (2).

Çalışmamızın bulguları bu bağlamda literatürle uyumlu olup; hem şaşılığın, hem de nörogelişimsel problemlerin hayat kalitesi üzerine olumsuz etkileri göz önünde bulundurulduğunda intermitan ekzotropya tanılı çocukların okul performansı ve sosyal ilişkilerine yönelik ebeveyn bildirimlerinin alınmasının klinik muayenede zaman ayırmaya değer olduğuna ve gerekli durumlarda çocuk psikiyatrisi ile psikoloji alanlarını kapsayan multidisipliner bir yaklaşımın benimsenmesinin önemine dikkat çekmektedir (64,86).

Çalışmamız bildiğimiz kadarıyla intermitan ekzotropya tanılı çocuklarda bilişsel profilin araştırıldığı Türkiye popülasyonunda yapılmış ilk çalışmadır. Bu nedenle bulgularımız belirli kısıtlılıklar göz önünde bulundurularak bu popülasyon için klinik anlam taşımaktadır. Ayrıca tüm muayenelerin tek bir merkezde standart protokol ve klinik bakış açısıyla gerçekleştirilmiş olması ölçüm tutarlılığına pozitif katkı sağlamaktadır. Literatürdeki mevcut yayınların bir kısmı ile kıyaslandığında çalışmamızın sadece intermitan ekzotropyalı çocuklardan oluşan, diğer şaşılık tiplerinin dışlandığı daha homojen araştırma grubuna sahip olması sonuçların nedensellik ve birliktelik açısından yorumlanmasını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca çalışmada kullanılan değerlendirme protokolünün hem rutin oftalmoloji polikliniği, hem de rutin çocuk psikiyatri değerlendirilmesi ile uygulanabilir nitelikte olması tekrar üretilebilirliğini ve farklı merkezlerde uygulanmasının önünü açmaktadır. Newcastle kontrol skorunun literatürde bugüne dek ağırlıklı olarak cerrahi endikasyon belirleme ve medikal takip amacıyla kullanılmış olmasına karşın, bu çalışmada intermitan ekzotropya şiddetinin bilişsel fonksiyonlarla ilişkisi bağlamında değerlendirilmesi bildiğimiz kadarıyla literatürdeki ilk örneği oluşturmaktadır.

DEHB ve öğrenme güçlüğü belirtilerinin klinisyen tarafından değerlendirilmesi, belirtilerin varlığına yönelik anket örneklerinde ailelerin olası yanlı yorumlarını dışlayarak çalışmadaki bilişsel becerilere ilişkin verilerin kıyaslanabilir ve tutarlı olmasını sağlamıştır. Bu nedenle çalışmamızda her çocuğun bireysel olarak çocuk psikiyatristi tarafından değerlendirilmesi, metodolojik açıdan önemli bir güçlü

yön oluşturmaktadır. DSM-5 tanı kriterleri temel alınarak yapılan bu değerlendirme, araştırma grubumuzda DEHB ve öğrenme güçlüğü gibi psikiyatrik komorbiditelerin objektif olarak tespit edilmesine olanak sağlamıştır. Bu yaklaşım aynı zamanda klinisyenin yalnızca araştırma amacıyla değil, doğrudan çocuğun yararına hizmet ettiği bir süreç olarak da değer taşımaktadır. Psikiyatrik değerlendirme sürecinde bilişsel veya davranışsal açıdan desteğe ihtiyaç duyduğu saptanan çocuklar için uygun tedavi ve izlem planları oluşturulmuş; aileler ile bilgilendirme görüşmesi yapılmıştır. Böylece çalışma, bir araştırma faaliyeti olmanın yanı sıra, şaşılık polikliniğine başvuran ve bilişsel güçlük riski taşıyan çocukların erken dönemde tanınmasına ve gerekli desteğe ulaşmasına katkı sağlayan klinik bir değer de taşımaktadır.

Çalışmamızın metodolojik kısıtlılıkları, bulguların yorumlanmasında göz önünde bulundurulması gereken sınırlar çizmektedir. Psikiyatrik değerlendirme içeren bir protokolün çocuk popülasyonuna uygulanması katılım oranını olumsuz etkilemiş; çocuğunun herhangi bir psikiyatrik tanı almasından endişe duyan ebeveynlerin önemli bir kısmının çalışmayı reddetmesi örneklem büyüklüğünü sınırlandırmış, ayrıca yaş ve cinsiyete göre eşleştirilmiş homojen grupların oluşturulmasını güçleştirmiştir. Bu seçim yanlılığının bulgular üzerindeki olası etkisi göz ardı edilmemelidir.

Çalışmanın kesitsel tasarımı, intermitan ekzotropya ile bilişsel farklılıklar arasında sebep-sonuç ilişkisi kurulmasına imkan tanımamaktadır. İntermitan ekzotropyanın bilişsel gelişimi mi olumsuz etkilediği, yoksa nörobilişsel kırılganlıkların hem intermitan ekzotropyaya olan yatkınlığı, hem de bilişsel farklılıkları birlikte mi açıkladığı sorusu; ancak uzunlamasına takip çalışmalarıyla, tercihen cerrahi tedavi öncesi ve sonrasında bilişsel değerlendirmenin tekrarlandığı randomize ya da eşleştirilmiş tasarımlarla yanıtlanabilir.

Bilişsel değerlendirme aracı olarak WISC-R'ın tercih edilmesi belki de, en önemli kısıtlılığı oluşturarak bir diğer metodolojik tartışma noktası doğurmaktadır. Bilindiği üzere günümüzde Wechsler zeka ölçekleri ailesinin WISC- IV ve WISC- V gibi daha güncel versiyonları mevcuttur. Ancak Wechsler testlerinin uygulanması, her versiyon için ayrıca eğitim almış sertifikalı uygulayıcı gerektirmesi nedeniyle günümüz Türkiye'sinde tüm kliniklerde rutin olarak kullanılabilir bir araç değildir. Bununla birlikte, Türk çocuk popülasyonunda standardizasyonu ve normativ verileri

bakımından hala geçerliliğini koruması ve ülkemizde klinik pratikte yaygın biçimde kullanılması çalışmamızda WISC-R tercih edilmesinin makul sebepleridir. Uluslararası yayınlarda aynı Wechsler ailesine ait olmakla beraber farklı dil ve kültürel gruplara özgü standardize edilmiş versiyonların kullanılması, toplumlar arası bilişsel karşılaştırmaları metodolojik açıdan daha da zorlaştırmakta ve bulgularımızın uluslararası literatürle birebir kıyaslanabilirliğini imkansız kılmaktadır. Ancak gelecek çalışmalarda daha güncel WISC versiyonlarının kullanılması, özellikle işlemleme hızı ve çalışma belleği gibi WISC-IV'e özgü indekslerin ayrı ayrı değerlendirilmesine olanak tanıyacak ve uluslararası literatürle karşılaştırılabilirliği artıracaktır.

Çalışmaya yalnızca cerrahi endikasyonu bulunmayan intermitan ekzotropyalı hastalar dahil edilmiş olması ve cerrahi dışı tedavi sonrası bilişsel fonksiyonların prospektif olarak değerlendirilmemiş olması, bulgularımızın yorumlanmasında göz önünde bulundurulması gereken ek bir sınırlılık oluşturmaktadır. Bu tasarım, intermitan ekzotropyanın bilişsel fonksiyonlar üzerindeki etkisinin tedaviyle birlikte değişip değişmediğini sorgulamayı ve nedensellik ilişkisi engellemektedir. Gelecek çalışmalarda cerrahi ve cerrahi dışı tedavi alan hastaları kapsayan prospektif bir tasarımın benimsenmesi, bu ilişkinin dinamik boyutunu aydınlatmak açısından değerli katkılar sunacaktır.

Çalışmamızda kliniğimizin olanakları çerçevesinde hastalara kapsamlı ve neredeyse eksiksiz bir şaşılık muayenesi uygulanmıştır. Ancak stereo keskinlik değerlendirmemizin klinik imkanlar nedeniyle, sadece yakın mesafe ölçümleri ile sınırlı kalması kısıtlılık oluşturmaktadır. İntermitan ekzotropya tanılı hastalarda uzak stereo keskinlik değerlendirmesinin hastalık şiddetini belirlemede daha değerli olduğu, yakın stereopsis ölçümlerinin hastalık şiddeti ile korelasyonunun görece zayıf kaldığı bilinmektedir. İleride planlanacak çalışmalarda, uzak stereo keskinlik testlerinin tercih edilmesinin bulgularla daha doğru korelasyon değerlendirmesinin yapılmasında faydalı olacağı aşikardır. Bununla birlikte, intermitan ekzotropyanın aralıklı başlayan klinik karakteri nedeniyle hastalık başlangıç yaşı ebeveyn anamnezinde sorgulanmış olmakla birlikte ebeveynlerin büyük çoğunluğu tarafından net olarak bilinmediğinden bu parametre analize dahil edilememiştir. Yalnızca hastalık süresinin kaydedilmiş

olması, başlangıç yaşının bilişsel fonksiyonlar üzerindeki olası etkisinin değerlendirilmesini kısıtlamaktadır.

Son olarak, bu çalışma yalnızca tek merkezi kapsamaktadır. İntermitan ekzotropya prevalansı ve bilişsel değerlendirme sonuçlarının sosyokültürel ve coğrafi değişkenlere olan duyarlılığı göz önüne alındığında; çok merkezli ve daha büyük örneklemlerle yürütülecek araştırmalar, hem daha genelleştirilebilir sonuçlar üretecek hem de alt grup analizlerine intermitan ekzotropyanın tipi, başlangıç yaşı, cerrahi durum yeterli istatistiksel güç sağlayacaktır.

6. SONUÇLAR

Bu çalışmada, 6-16 yaş arasındaki intermitan ekzotropya tanılı çocukların bilişsel profilleri, Wechsler Çocuklar için Zeka Ölçeği (WISC-R) aracılığıyla sistematik biçimde değerlendirilmiş; elde edilen sonuçlar hem sağlıklı kontrol grubuyla hem de Türk çocuklarına ait normatif referans değerlerle karşılaştırılmıştır. Aynı zamanda bu çocuklarda dikkat eksikliği ve öğrenme güçlüğü bulgularının sıklığı incelenmiş; bilişsel test sonuçlarının demografik ve klinik değişkenlerle ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen başlıca bulgular ve bunların klinik yansımaları aşağıda özetlenmektedir:

1. İntermitan ekzotropya tanılı çocuklarda performans IQ ve total IQ, sağlıklı kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (sırasıyla $p=0.013$ ve $p=0.014$). Sözel IQ açısından ise iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0.098$). Bu bulgu, intermitan ekzotropyanın küresel bir bilişsel gerilemeye değil; görsel-uzamsal ve sözel olmayan bilişsel alanlara özgü seçici bir etkilenmeye yol açtığına işaret etmekte olup mevcut literatürle uyumludur (65,66).

2. Araştırma grubunun WISC-R skorları normatif değer olan 100 ±15 ile karşılaştırıldığında her üç IQ puanında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$). Bu bulgu, intermitan ekzotropyalı çocukların toplumun genel bilişsel normlarından belirgin biçimde uzaklaşmadığını göstermektedir. Ancak benzer koşullardaki sağlıklı akranlarıyla kıyaslandığında beliren bu görece dezavantaj, klinik açıdan önemini korumaktadır.

3. Klinik oftalmolojik parametreler —yakın ve uzak kayma açısı, yakın stereopsis, Newcastle kontrol skoru ve hastalık süresi— ile bilişsel test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Bu sonuç, bilişsel etkilenmenin hastalığın anlık şiddetinden bağımsız olduğunu; büyük olasılıkla hastalığın başlangıç dönemi ve nörobilişsel gelişim penceresindeki görsel deneyim kalitesiyle daha derin bir ilişki içinde olduğunu düşündürmektedir (65).

4. Sferik eşdeğer (sağ göz) ile sözel IQ arasında negatif yönde anlamlı bir korelasyon saptanmıştır (rho=-0.328, p=0.042). Bu ilişkinin mekanizması henüz tam olarak aydınlatılmamış olup; refraksiyon kusuru ile dil tabanlı bilişsel süreçler arasındaki olası etkileşimin daha büyük örneklemli ve kontrol edilmiş çalışmalarla araştırılması gerekmektedir.

5. Baba eğitim düzeyi; hem araştırma grubunda hem de kontrol grubunda performans IQ ve total IQ ile anlamlı pozitif korelasyon sergilemiştir. Bu bulgu, sosyodemografik faktörlerin bu alandaki araştırmalarda birincil karıştırıcı değişken olarak titizlikle kontrol altına alınması gerektiğini ortaya koymakta; (67) aynı zamanda intermitan ekzotropyalı çocukların bilişsel destekten yararlanmasında ebeveyn eğitim düzeyinin kolaylaştırıcı ya da sınırlayıcı bir etken olabileceğini akla getirmektedir.

6. Araştırma grubunun %30.8'inde DEHB, %30.8'inde ÖÖG bulguları saptanmıştır. Bu oranlar genel popülasyon prevalanslarının belirgin biçimde üzerinde olup intermitan ekzotropya ile nörogelişimsel güçlükler arasındaki olası birlikteliğe dikkat çekmektedir. Bu çocukların değerlendirilmesinde çocuk psikiyatristi, nörolog ve oftalmolog iş birliğini içeren multidisipliner bir yaklaşım benimsenmesi klinik açıdan zorunlu görünmektedir (74–77).

7. Burian sınıflamasına göre hastaların büyük çoğunluğu (%71.8) temel tip ekzotropya olarak sınıflandırılmıştır; (3,4) cinsiyet dağılımında ise ekzotropya grubunda anlamlı düzeyde kadın predominansı dikkat çekmiştir. Bu bulgular, toplum temelli intermitan ekzotropyanın prevalans çalışmalarında bildirilen dağılımla uyumludur (29).

8. Kontrol grubunda anlamlı yaş ve cinsiyet farklılıklarının saptanmış olması çalışmanın metodolojik bir kısıtlılığını oluşturmaktadır. Bununla birlikte, daha yaşlı olan araştırma grubunun standart IQ testinde teorik avantajına karşın daha düşük performans sergilemesi, gözlemlenen farkın yaş etkisiyle açıklanamayacağını ve bulgularımızın gerçek bir bilişsel farklılığa işaret edebileceğini düşündürmektedir (13).

Tüm bu bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde şu tablo ortaya çıkmaktadır: İntermitan ekzotropya, izole oküler motor disfonksiyon değildir. Görsel-bilişsel gelişim süreciyle, kortiko-vizüel ağlarla ve nörogelişimsel örüntülerle çok boyutlu ve karmaşık bir etkileşim içindedir (10,79,83). Bu etkileşimin mekanizmaları henüz tam olarak aydınlatılmamış olsa da; mevcut veriler, intermitan ekzotropya tanısı alan çocukların yönetiminde yalnızca oküler hizalanma ve binoküler görmenin değil bilişsel gelişim, dikkat kapasitesi ve öğrenme eğilimlerinin de sistematik biçimde değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Gelecek çalışmalarda; yaş ve cinsiyet açısından eşleştirilmiş daha büyük ve çok merkezli örneklemlerin kullanılması, güncel WISC versiyonlarına geçilmesi, cerrahi ya da konservatif tedavi öncesi ve sonrasında bilişsel ölçümlerin tekrarlandığı uzunlamasına tasarımların benimsenmesi önerilmektedir. Bu adımlar; intermitan ekzotropya ile bilişsel gelişim arasındaki ilişkinin mekanizmalarını daha kesin biçimde ortaya koyacak, bu olgulara yönelik bütüncül ve kanıta dayalı bir yönetim yaklaşımının geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

1. Pathai S, Cumberland PM, Rahi JS. Prevalence of and Early-Life Influences on Childhood Strabismus: Findings From the Millennium Cohort Study. Arch Pediatr Adolesc Med. 01 Mart 2010;164(3):250. doi:10.1001/archpediatrics.2009.297

2. Nelson BA, Gunton KB, Lasker JN, Nelson LB, Drohan LA. The psychosocial aspects of strabismus in teenagers and adults and the impact of surgical correction. J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus. Şubat 2008;12(1):72-76.e1. doi:10.1016/j.jaapos.2007.08.006

3. Salmon JF, editör. Kanski's Clinical Ophthalmology: A Systematic Approach. 10. bs. Philadelphia, PA; 2025.

4. American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course (BCSC). Section 6: Pediatric Ophthalmology and Strabismus. 2026. bs.

5. Haggerty H. The Newcastle Control Score: a new method of grading the severity of intermittent distance exotropia. Br J Ophthalmol. 01 Şubat 2004;88(2):233-5. doi:10.1136/bjo.2003.027615

6. Buck D, Clarke MP, Haggerty H, Hrisos S, Powell C, Sloper J, vd. Grading the severity of intermittent distance exotropia: the revised Newcastle Control Score. Br J Ophthalmol. 01 Nisan 2008;92(4):577-577. doi:10.1136/bjo.2007.120287

7. S Richard S. Clinical Neuroanatomy. 7. bs. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.

8. Goodale, Mel M David. The Visual Brain in Action. Oxford: Oxford University Press; 2006.

9. Mishkin, Mortimer U Leslie G. Two cortical visual systems. İçinde: Analysis of Visual Behavior. Cambridge, MA; 1982. s. 549-86.

10. Shao Y, Huang X, Li HJ, Zhang Y, Peng DC, Hu PH, vd. Microstructural changes of whole brain in patients with comitant strabismus: evidence from a diffusion tensor imaging study. Neuropsychiatr Dis Treat. Ağustos 2016;Volume 12:2007-14. doi:10.2147/NDT.S108834

11. Ionta S. Visual Neuropsychology in Development: Anatomo-Functional Brain Mechanisms of Action/Perception Binding in Health and Disease. Front Hum Neurosci. 31 Mayıs 2021;15:689912. doi:10.3389/fnhum.2021.689912

12. Wang X, Lu L, Liao M, Wei H, Chen X, Huang X, vd. Abnormal cortical morphology in children and adolescents with intermittent exotropia. Front Neurosci. 04 Ekim 2022;16:923213. doi:10.3389/fnins.2022.923213

13. Şahin S. Savaşır I, Şahin N. Wechsler çocuklar için zeka ölçeği (WISC-R) uygulama kitapçığı. Türk Psikologlar Derneği, Ankara. 1995. Ankara: Türk Psikologlar Derneği; 1995.

14. Bui Quoc E, Milleret C. Origins of strabismus and loss of binocular vision. Front Integr Neurosci. 25 Eylül 2014;8. doi:10.3389/fnint.2014.00071

15. Öğüt MS TO, Kazokoğlu H. İstanbul'da İlkögretim Çağı Çocuklarında Yapılan Göz Taraması Sonuçları. C. 33. 2003;33:585-91.

16. Gursoy H, Basmak H, Yaz Y, Colak E. Vision Screening in Children Entering School: Eskisehir, Turkey. Ophthalmic Epidemiol. Ağustos 2013;20(4):232-8. doi:10.3109/09286586.2013.808672

17. Pott JWR, Van Hof-van Duin J, Heersema IJ, Fetter WPF, Schreuder AM, Verloove-Vanhorick SP. Strabismus in very low birth weight and/or very preterm children: Discrepancy between age of onset and start of treatment. Eur J Pediatr. Mart 1995;154(3):225-9. doi:10.1007/BF01954277

18. Gursoy H, Basmak H, Bilgin B, Erol N, Colak E. The effects of mild-to-severe retinopathy of prematurity on the development of refractive errors and strabismus. Strabismus. Haziran 2014;22(2):68-73. doi:10.3109/09273972.2014.904899

19. KW Wright, PH Spiegel, LS Thompson. Handbook of Pediatric Strabismus and Amblyopia. New York: Springer; 2006.

20. Hess RF, Thompson B, Baker DH. Binocular vision in amblyopia: structure, suppression and plasticity. Ophthalmic Physiol Opt. Mart 2014;34(2):146-62. doi:10.1111/opo.12123

21. Mayer DL, Beiser AS, Warner AF, Pratt EM, Raye KN, Lang JM. Monocular acuity norms for the Teller Acuity Cards between ages one month and four years. Invest Ophthalmol Vis Sci. Mart 1995;36(3):671-85. PubMed PMID: 7890497.

22. Scheiman, Mitchell, Wick, Bruce. Clinical management of binocular vision: heterophoric, accommodative, and eye movement disorders. 3. bs. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.

23. Etezad Razavi M, Najaran M, Moravvej R, Ansari Astaneh MR, Azimi A. Correlation between Worth Four Dot Test Results and Fusional Control in Intermittent Exotropia. J Ophthalmic Vis Res. Nisan 2012;7(2):134-8. PubMed PMID: 23275822; PubMed Central PMCID: PMC3520466.

24. Schultinga L, Burggraaf F, Polling JR, Gutter M. Bagolini Glasses: Do They Affect The Horizontal Prism Fusion Amplitude? Strabismus. Haziran 2013;21(2):127-30. doi:10.3109/09273972.2013.787632

25. Cumming BG, DeAngelis GC. The Physiology of Stereopsis. Annu Rev Neurosci. Mart 2001;24(1):203-38. doi:10.1146/annurev.neuro.24.1.203

26. Piano MEF, Tidbury LP, O'Connor AR. Normative Values for Near and Distance Clinical Tests of Stereoacuity. Strabismus. Ekim 2016;24(4):169-72. doi:10.1080/09273972.2016.1242636

27. Birch E, Williams C, Drover J, Fu V, Cheng C, Northstone K, vd. Randot® Preschool Stereoacuity Test: Normative data and validity. J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus. Şubat 2008;12(1):23-6. doi:10.1016/j.jaapos.2007.06.003

28. Lang JI, Lang TJ. Eye Screening with the Lang Stereotest. Am Orthopt J. Ocak 1988;38(1):48-50. doi:10.1080/0065955X.1988.11981769

29. Ma MML, Scheiman M. Divergence excess and basic exotropia types of intermittent exotropia: a major review. Part 1: prevalence, classification, risk factors, natural history and clinical characteristics. Strabismus. 03 Nisan 2023;31(2):97-128. doi:10.1080/09273972.2023.2227681

30. Burian HM. Exodeviations: Their Classification, Diagnosis And Treatment. Am J Ophthalmol. Ekim 1966;62(6):1161-6. doi:10.1016/0002-9394(66)92570-0

31. Mohney BG, Cotter SA, Chandler DL, Holmes JM, Wallace DK, Yamada T, vd. Three-Year Observation of Children 3 to 10 Years of Age with Untreated Intermittent Exotropia. Ophthalmology. Eylül 2019;126(9):1249-60. doi:10.1016/j.ophtha.2019.01.015

32. Pandey P, Vats P, Amar A, Jain P, Bansal Y. Evaluation of distance and near stereoacuity and fusional vergence in intermittent exotropia. Indian J Ophthalmol. 2009;57(1):71. doi:10.4103/0301-4738.44497

33. Song D, Ma Y, Ji H, Zhou Q, Cheng H. Non-surgical therapy for intermittent exotropia: a systematic review and network analysis. BMC Ophthalmol. 19 Aralık 2024;24(1):527. doi:10.1186/s12886-024-03804-z

34. Pratt-Johnson JA, Barow JM, Tillson G. Early Surgery in Intermittent Exotropia. Am J Ophthalmol. Kasım 1977;84(5):689-94. doi:10.1016/0002-9394(77)90385-3

35. Chougule P, Kekunnaya R. Surgical management of intermittent exotropia: do we have an answer for all? BMJ Open Ophthalmol. Mart 2019;4(1):e000243. doi:10.1136/bmjophth-2018-000243

36. Hatt SR, Gnanaraj L. Interventions for intermittent exotropia. Cochrane Eyes and Vision Group, editör. Cochrane Database Syst Rev. 31 Mayıs 2013. doi:10.1002/14651858.CD003737.pub3

37. Sengpiel F, Blakemore C, Kind P, Harrad R. Interocular suppression in the visual cortex of strabismic cats. J Neurosci. 01 Kasım 1994;14(11):6855-71. doi:10.1523/JNEUROSCI.14-11-06855.1994

38. Tychsen L, Burkhalter A. Nasotemporal asymmetries in V1: Ocular dominance columns of infant, adult, and strabismic macaque monkeys. J Comp Neurol. 10 Kasım 1997;388(1):32-46. doi:10.1002/(SICI)1096-9861(19971110)388:1<32::AID-CNE3>3.0.CO;2-P

39. Crawford MLJ. Stereoblind Monkeys Hove Few Binocular Neurons.

40. Chan S tak, Tang K wing, Lam K cheung, Chan L kong, Mendola JD, Kwong KK. Neuroanatomy of adult strabismus: a voxel-based morphometric analysis of magnetic resonance structural scans. NeuroImage. Haziran 2004;22(2):986-94. doi:10.1016/j.neuroimage.2004.02.021

41. Yan X, Lin X, Wang Q, Zhang Y, Chen Y, Song S, vd. Dorsal Visual Pathway Changes in Patients with Comitant Extropia. Yang S, editör. PLoS ONE. 03 Haziran 2010;5(6):e10931. doi:10.1371/journal.pone.0010931

42. Li Q, Bai J, Zhang J, Gong Q, Liu L. Assessment of Cortical Dysfunction in Patients with Intermittent Exotropia: An fMRI Study. Zhang H, editör. PLOS ONE. 08 Ağustos 2016;11(8):e0160806. doi:10.1371/journal.pone.0160806

43. He X, Hong J, Liu Z, Wang Q, Li T, Qu X, vd. Decreased Functional Connectivity of the Primary Visual Cortex and the Correlation With Clinical Features in Patients With Intermittent Exotropia. Front Neurol. 26 Mart 2021;12:638402. doi:10.3389/fneur.2021.638402

44. Shao Y, Huang X, Li HJ, Zhang Y, Peng DC, Hu PH, vd. Microstructural changes of whole brain in patients with comitant strabismus: evidence from a diffusion tensor imaging study. Neuropsychiatr Dis Treat. Ağustos 2016;Volume 12:2007-14. doi:10.2147/NDT.S108834

45. Fei N, Wang Y, Yang B, Zhang C, Chang D, Liu Z, vd. Structural and spontaneous functional brain changes in visual and oculomotor areas identified by functional localization task in intermittent exotropia children. Brain Res. Kasım 2023;1819:148543. doi:10.1016/j.brainres.2023.148543

46. Johnstone A, Martin A, Cordovil R, Fjørtoft I, Iivonen S, Jidovtseff B, vd. Nature-Based Early Childhood Education and Children's Social, Emotional and Cognitive Development: A Mixed-Methods Systematic Review. Int J Environ Res Public Health. 13 Mayıs 2022;19(10):5967. doi:10.3390/ijerph19105967

47. Welsh JA, Nix RL, Blair C, Bierman KL, Nelson KE. The development of cognitive skills and gains in academic school readiness for children from low-income families. J Educ Psychol. 2010;102(1):43-53. doi:10.1037/a0016738

48. Drago F, Scharf RJ, Maphula A, Nyathi E, Mahopo TC, Svensen E, vd. Psychosocial and environmental determinants of child cognitive development in rural south africa and tanzania: findings from the mal-ed cohort. BMC Public Health. Aralık 2020;20(1):505. doi:10.1186/s12889-020-08598-5

49. Jean P. Piaget J. The Psychology of the Child. New York: Basic Books. New York: Basic Books.

50. Operto FF, Pastorino GMG, Viggiano A, Dell'Isola GB, Dini G, Verrotti A, vd. Epilepsy and Cognitive Impairment in Childhood and Adolescence: AMini-Review. Curr Neuropharmacol. Ağustos 2023;21(8):1646-65. doi:10.2174/1570159X20666220706102708

51. Risgaard KA, Sorci IA, Mohan S, Bhattacharyya A. Meta-Analysis of Down Syndrome Cortical Development Reveals Underdeveloped State of the Science. Front Cell Neurosci. 13 Haziran 2022;16:915272. doi:10.3389/fncel.2022.915272

52. Raspa M, Wheeler AC, Riley C. Public Health Literature Review of Fragile X Syndrome. Pediatrics. 01 Haziran 2017;139(Supplement_3):S153-71. doi:10.1542/peds.2016-1159C

53. Linsell L, Malouf R, Morris J, Kurinczuk JJ, Marlow N. Prognostic Factors for Poor Cognitive Development in Children Born Very Preterm or With Very Low Birth Weight: A Systematic Review. JAMA Pediatr. 01 Aralık 2015;169(12):1162. doi:10.1001/jamapediatrics.2015.2175

54. Hackman DA, Farah MJ, Meaney MJ. Socioeconomic status and the brain: mechanistic insights from human and animal research. Nat Rev Neurosci. Eylül 2010;11(9):651-9. doi:10.1038/nrn2897

55. Bernal JDK, Recchia F, Yu DJ, Fong DY, Wong SHS, Chung PK, vd. Physical activity and exercise for cancer-related cognitive impairment among individuals affected by childhood cancer: a systematic review and meta-analysis. Lancet Child Adolesc Health. Ocak 2023;7(1):47-58. doi:10.1016/S2352-4642(22)00286-3

56. Spillmann R, Polentarutti S, Ehrler M, Kretschmar O, Wehrle FM, Latal B. Congenital heart disease in school-aged children: Cognition, education, and participation in leisure activities. Pediatr Res. Ekim 2023;94(4):1523-9. doi:10.1038/s41390-021-01853-4

57. Mistry RS, Biesanz JC, Chien N, Howes C, Benner AD. Socioeconomic status, parental investments, and the cognitive and behavioral outcomes of low-income children from immigrant and native households. Early Child Res Q. Nisan 2008;23(2):193-212. doi:10.1016/j.ecresq.2008.01.002

58. Spratt EG, Friedenberg SL, Swenson CC, Larosa A, De Bellis MD, Macias MM, vd. The Effects of Early Neglect on Cognitive, Language, and Behavioral Functioning in Childhood. Psychology. 01 Şubat 2012;3(2):175-82. doi:10.4236/psych.2012.32026 PubMed PMID: 23678396; PubMed Central PMCID: PMC3652241.

59. Atkinson J. Human visual development over the first 6 months of life. A review and a hypothesis. Hum Neurobiol. 1984;3(2):61-74. PubMed PMID: 6378843.

60. Maurer D, Mondloch CJ, Lewis TL. Effects of early visual deprivation on perceptual and cognitive development. Içinde: Progress in Brain Research [Internet]. Elsevier; 2007 [a.yer 27 Mart 2026]. s. 87-104. Erişim adresi: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0079612307640059 doi:10.1016/S0079-6123(07)64005-9

61. Visual development. Içinde: Handbook of Clinical Neurology [Internet]. Elsevier; 2020 [a.yer 27 Mart 2026]. s. 121-42. Erişim adresi: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780444641502000137 doi:10.1016/B978-0-444-64150-2.00013-7

62. Çelik C, Yiğit İ, Erden G. Wechsler Çocuklar İçin Zeka Ölçeği Geliştirilmiş Formunun Doğrulayıcı Faktör Analizi: Normal Zihinsel Gelişim Gösteren Çocukların Oluşturduğu Bir Örneklem.

63. Zhang X, Maso F, Ekpe-Lordonnois B, Poncelet T, Ennequin G, Blazevich AJ, vd. Effects of maturity status, training background and stereopsis on perceptual-cognitive skills from childhood into adolescence. Physiol Behav. Mart 2025;291:114815. doi:10.1016/j.physbeh.2025.114815

64. Li D, Chan VF, Virgili G, Mavi S, Pundir S, Singh MK, vd. Impact of Vision Impairment and Ocular Morbidity and Their Treatment on Quality of Life in Children. Ophthalmology. Şubat 2024;131(2):188-207. doi:10.1016/j.ophtha.2023.09.005

65. Sun T, Wang Z, Shen T, Yan J, Xie C, Li X. Characterization of Intelligence in Children with Exotropia. Int J Environ Res Public Health. 21 Ağustos 2019;16(17):3008. doi:10.3390/ijerph16173008

66. Bagheri A, Fallahi MR, Tamannaifard S, Vajebmonfared S, Zonozian S. Intelligence Quotient (IQ) in Congenital Strabismus. J OPHTHALMIC Vis Res. 8(2).

67. Ghaderpanah M, Farrahi F, Khataminia G, Jahanbakhshi A, Rezaei L, Tashakori A, vd. Comparing Intelligence Quotient (IQ)among 3 to 7-year-old strabismic and nonstrabismic children in an Iranian population. Glob J Health Sci. 25 Haziran 2015;8(3):26. doi:10.5539/gjhs.v8n3p26

68. Stjerna S, Sairanen V, Gröhn R, Andersson S, Metsäranta M, Lano A, vd. Visual Fixation in Human Newborns Correlates with Extensive White Matter Networks and Predicts Long-Term Neurocognitive Development. J Neurosci. 25 Mart 2015;35(12):4824-9. doi:10.1523/JNEUROSCI.5162-14.2015

69. Kaul YF, Rosander K, Von Hofsten C, Strand Brodd K, Holmström G, Hellström-Westas L. Visual tracking at 4 months in preterm infants predicts 6.5-year cognition and attention. Pediatr Res. Ekim 2022;92(4):1082-9. doi:10.1038/s41390-021-01895-8

70. Wei C, Yang DP, Yang Y, Yang WH, Lu YM, Yu XP, vd. Visual and auditory attention defects in children with intermittent exotropia. Ital J Pediatr. 25 Ocak 2024;50(1):17. doi:10.1186/s13052-024-01591-3

71. Oğuztürk Ö, Oğurel R, DemiR N, Oğurel T. A study comparing intelligence scores of patients of hypermetropia and myopia in children. J Exp Clin Med. 30 Ağustos 2022;39(3):633-6. doi:10.52142/omujecm.39.3.7

72. Polanczyk G, De Lima MS, Horta BL, Biederman J, Rohde LA. The Worldwide Prevalence of ADHD: A Systematic Review and Metaregression Analysis. Am J Psychiatry. Haziran 2007;164(6):942-8. doi:10.1176/ajp.2007.164.6.942

73. Ercan ES, Bilaç Ö, Uysal Özaslan T, Rohde LA. Is the prevalence of ADHD in Turkish elementary school children really high? Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol. Temmuz 2015;50(7):1145-52. doi:10.1007/s00127-015-1071-9

74. McKenzie JA. Prevalence and Sex Differences of Psychiatric Disorders in Young Adults Who Had Intermittent Exotropia as Children. Arch Ophthalmol. 08 Haziran 2009;127(6):743. doi:10.1001/archophthalmol.2009.68

75. Cavézian C, Vilayphonh M, Vasseur V, Caputo G, Laloum L, Chokron S. Ophthalmic disorder may affect visuo-attentional performance in childhood. Child Neuropsychol. Mayıs 2013;19(3):292-312. doi:10.1080/09297049.2012.670214

76. Ho JD, Sheu JJ, Kao YW, Shia BC, Lin HC. Associations between Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Ocular Abnormalities in Children: A Population-based Study. Ophthalmic Epidemiol. 03 Mayıs 2020;27(3):194-9. doi:10.1080/09286586.2019.1704795

77. Tsai CY, Su CC, Liu YL, Tsai IJ, Tsai TH. High Risk for Attention-Deficit Hyperactive Disorder in Children with Strabismus: A Nationwide Cohort Study from the National Health Insurance Research Database. Life. 26 Ekim 2021;11(11):1139. doi:10.3390/life11111139

78. Bhaskaran S, Lawrence L, Flora J, Perumalsamy V. Functional and cognitive vision assessment in children with autism spectrum disorder. J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus. Ağustos 2018;22(4):304-8. doi:10.1016/j.jaapos.2018.03.010

79. Chung SA, Chang YH, Rhiu S, Lew H, Lee JB. Parent-Reported Symptoms of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Children with Intermittent Exotropia before and after Strabismus Surgery. Yonsei Med J. 2012;53(4):806. doi:10.3349/ymj.2012.53.4.806

80. Görker I, Bozatli L, Korkmazlar Ü, Yücel Karadağ M, Ceylan C, Söğüt C, vd. The Probable Prevalence and Sociodemographic Characteristics of Specific Learning Disorder in Primary School Children in Edirne. Noro Psikiyatri Arsivi. Aralık 2017;54(4):343-9. doi:10.5152/npa.2016.18054 PubMed PMID: 29321709; PubMed Central PMCID: PMC5758079.

81. Creavin AL, Lingam R, Steer C, Williams C. Ophthalmic Abnormalities and Reading Impairment. PEDIATRICS. 01 Haziran 2015;135(6):1057-65. doi:10.1542/peds.2014-3622

82. Cui J, Zhang Y, Wan S, Chen C, Zeng J, Zhou X. Visual form perception is fundamental for both reading comprehension and arithmetic computation. Cognition. Ağustos 2019;189:141-54. doi:10.1016/j.cognition.2019.03.014

83. Yang Y, Hou J, Huang H, Wei C, Chen J, Wu T, vd. Reading ability in children with intermittent exotropia and its association with binocular visual function and visual information processing capability. BMC Ophthalmol. 01 Eylül 2025;25(1):497. doi:10.1186/s12886-025-04326-y

84. Fang C, Wu Y, Peng T, Wang C, Lou J, Xu M, vd. Reading speed in school-age children with intermittent exotropia. Sci Rep. 08 Haziran 2022;12(1):9423. doi:10.1038/s41598-022-13293-z

85. Lee YH, Repka MX, Borlik MF, Velez FG, Perez C, Yu F, vd. Association of Strabismus With Mood Disorders, Schizophrenia, and Anxiety Disorders Among Children. JAMA Ophthalmol. 01 Nisan 2022;140(4):373. doi:10.1001/jamaophthalmol.2022.0137

86. Mahjoob M, Cardy R, Penner M, Anagnostou E, Andrade BF, Crosbie J, vd. Predictors of health-related quality of life for children with neurodevelopmental conditions. Sci Rep. 16 Mart 2024;14(1):6377. doi:10.1038/s41598-024-56821-9