



Tek Taraflı Duane Retraksiyon Sendromunda Refraktif ve Görsel Sonuçlar: Oküler Motilitenin Etkisi

Refractive and Visual Outcomes in Unilateral Duane Retraction Syndrome: Influence of Ocular Motility

Barbaros Hayrettin Ünlü¹, Özlem Ural Fatihoglu², Ceren Durmaz Engin³, Aylin Yaman⁴, Ayşe Tülin Berk⁴

¹Menemen Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İzmir, Türkiye

²Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

³İzmir Demokrasi Üniversitesi Buca Seyfi Demirsoy Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

⁴Özel Klinik, İzmir, Türkiye

Öz

Amaç: Tek taraflı Duane retraksiyon sendromu (DRS) olan hastalarda etkilenmiş göz ile diğer gözün refraktif profillerini ve klinik özelliklerini karşılaştırmak, alt tiplerle ilişkili farklılıkları vurgulamak ve motilite kısıtlılığı ile oküler bulguların refraktif durum üzerindeki etkisini değerlendirmek.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif kesitsel çalışmaya tek taraflı DRS tanısı olan 191 hasta dâhil edildi; bunların 162'si tip I, 7'si tip II ve 22'si tip III DRS idi. En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EDGK), sikloplejik otorefraksiyon, astigmatizma sınıflaması ve oküler hizalanma/motilite bulguları DRS alt tiplerine göre analiz edildi.

Bulgular: İnceleme sırasındaki ortalama yaş 6,67±7,13 yıl olup hastaların %62,3'ü kadındı. Ambliyopi %23,0, anizometri %18,6 ve anormal baş pozisyonu %52,7 oranında saptandı. Ezotropiya (%42,0), ekzotropiyaya (%11,7) göre daha sık izlenirken, hastaların çoğunda (%61,4) derece 4 horizontal kısıtlılık mevcuttu. Karşı gözlerle karşılaştırıldığında DRS'li gözlerde EDGK anlamlı derecede daha düşük ($p<0,001$), sferik refraksiyon değeri daha yüksek ($p=0,025$) ve silindirik refraksiyon değeri daha fazlaydı ($p<0,001$). Hem DRS'li gözlerde (%60,7) hem de DRS olmayan gözlerde (%72,3) en sık görülen astigmatizma tipi kurala uygun astigmatizma idi. Motilite kısıtlılık

derecelerine veya DRS alt tiplerine göre astigmatizma alt tipleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı. Çoklu regresyon analizine göre silindirik refraktif hata; anormal baş pozisyonu ($p=0,007$) ve horizontal deviasyon tipi ($p=0,029$) ile bağımsız olarak ilişkili bulundu.

Sonuç: Tek taraflı DRS, azalmış görsel fonksiyon ve artmış refraktif hata ile karakterizedir; silindirik refraksiyon değerleri özellikle baş pozisyonu ve deviasyon tipi ile ilişkilidir. Bu bulgular, DRS'li hastalarda refraktif değerlendirme ve cerrahi planlamada motilite parametrelerinin dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Duane retraksiyon sendromu, refraksiyon, astigmatizma, oküler motilite

Abstract

Objectives: To compare the refractive profiles and clinical characteristics of affected and fellow eyes in unilateral Duane retraction syndrome (DRS), emphasize subtype-related variations, and assess the impact of motility restriction and ocular findings on refractive status.

Materials and Methods: This retrospective cross-sectional study included 191 patients with unilateral DRS, comprising type I (n=162), type II (n=7), and type III (n=22). Best-corrected visual acuity (BCVA), cycloplegic autorefraction, astigmatism classification, and ocular alignment/motility findings were analyzed across DRS subtypes.

Results: The mean age at examination was 6.67±7.13 years, and 62.3% of the patients were female. Amblyopia was observed in 23.0% of patients, anisometropia in 18.6%, and abnormal head posture in 52.7% of patients. Esotropia (42.0%) was more prevalent than exotropia (11.7%), and the majority of patients (61.4%) exhibited grade 4 horizontal limitation. Compared with fellow eyes, DRS eyes exhibited a substantially lower BCVA ($p<0.001$), higher spherical power ($p=0.025$), and greater cylindrical power ($p<0.001$). In both DRS (60.7%) and non-DRS (72.3%) eyes, the predominant pattern was with-the-rule astigmatism. There were no discernible variations in astigmatism subtypes among motility limitation grades or DRS subtypes. The cylindrical refractive error was independently associated with abnormal head posture ($p=0.007$) and horizontal deviation type ($p=0.029$) according to multiple regression analysis.

Cite this article as: Ünlü BH, Ural Fatihoglu Ö, Durmaz Engin C, Yaman A, Berk AT. Refractive and Visual Outcomes in Unilateral Duane Retraction Syndrome: Influence of Ocular Motility. Turk J Ophthalmol. 2026;56:158-165

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Barbaros Hayrettin Ünlü, Menemen Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İzmir, Türkiye

E-posta: barbarosunlu621@gmail.com

ORCID-ID: orcid.org/0000-0002-8393-8357

Geliş Tarihi/Received: 29.01.2026

Revizyon Talebi/Revision Requested: 30.03.2026

Son Revizyon Alınma/Last Revision Received: 01.05.2026

Kabul Tarihi/Accepted: 09.05.2026

Yayın Tarihi/Publication Date: 24.06.2026

DOI: 10.4274/tjo.galenos.2026.79815



Telif Hakkı © 2026 Yazar(lar). Türk Oftalmoloji Derneği adına Galenos Yayınevi tarafından yayımlanmıştır.

Bu, Creative Commons Atıf-GayriTicari-TürevleriYaratılamaz 4.0 (CC BY-NC-ND) Uluslararası Lisansı kapsamında açık erişimli bir makedir.

Abstract

Conclusion: Unilateral DRS is characterized by diminished visual function and increased refractive error, with cylindrical outcomes affected by head posture and type of deviation. The findings highlight the importance of integrating motility parameters into refractive evaluation and surgical planning in DRS.

Keywords: Duane retraction syndrome, refraction, astigmatism, ocular motility

Giriş

Duane retraksiyon sendromu (DRS), nadir görülen konjenital bir kranial disinnervasyon ve oküler motilite bozukluğudur. Abdusens sinirinin yokluğu veya hipoplazisi zemininde, lateral rektus kasının okülomotor sinirinin dalları tarafından anormal şekilde innerve edilmesi sonucu gelişir.¹ Bu anormal innervasyon, en sık abdüksiyonda olmak üzere horizontal bakış kısıtlılığına yol açar ve addüksiyon sırasında glob retraksiyonu ile palpebral fissürde daralma eşlik eder. Vertikal bakış anomalileri, özellikle yukarı ve aşağı atımlar, ilişkili klinik bulgular olarak görülebilir. Elektromiyografik bulgulara dayanarak Huber,² DRS'yi üç alt tipe ayırmıştır: Tip I, abdüksiyonun kısıtlı olduğu ancak addüksiyonun göreceli olarak korunduğu tip; Tip II, addüksiyonun kısıtlı olduğu ancak abdüksiyonun göreceli olarak normal olduğu tip; ve Tip III, hem abdüksiyon hem de addüksiyonun kısıtlı olduğu tiptir.

DRS'de refraksiyon kusuru profili incelendiğinde, en baskın bulgunun astigmatizma olduğu ve bunun en sık kurala uygun paterninde izlendiği; buna karşılık kurala aykırı ve oblik astigmatizmanın alt tipler arasında değişken dağılım gösterdiği bildirilmektedir.³ Khorrami-Nejad ve ark.,⁴ unilateral DRS'li geniş bir hasta kohortunda, etkilenmiş gözlerde diğer göze kıyasla daha yüksek düzeyde astigmatizma saptandığını bildirmiştir. Buna karşın Yuzbasıoğlu ve ark.,⁵ sferik, silindirik veya sferik eşdeğer değerler açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiş ve ayrıca oküler motilite kısıtlılığı derecesinin refraksiyon kusurları ile anlamlı bir korelasyon göstermediğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, kısıtlılık şiddetinin tek başına refraktif durumu belirlemediğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, Tip II ve Tip III'te kurala aykırı astigmatizma prevalansının artması gibi alt tipe özgü karakteristik paternler, motilite profillerinin farklı refraktif konfigürasyonlarla ilişkili olabileceğini göstermektedir.³

Daha önce hareket kısıtlılığı derecesi analiz edilmiş olsa da,⁵ vertikal deviasyon, horizontal deviasyon tipi ve anormal baş pozisyonu gibi ek oküler motilite bulgularının refraktif durum üzerindeki olası etkileri sistematik olarak değerlendirilmemiştir. Bu çalışmada, unilateral DRS'li geniş bir hasta kohortunda refraksiyon kusurları ve klinik özelliklerin değerlendirilmesi; etkilenmiş ve diğer gözlerin karşılaştırılması; alt tipe özgü farklılıkların belirlenmesi ve hareket kısıtlılığı derecesi ile diğer oküler motilite

bulgularının refraktif bileşenler üzerindeki birleşik etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Hasta Seçimi

Ocak 2000-Ocak 2024 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi'nde DRS tanısı almış hastaların tıbbi kayıtları retrospektif olarak incelendi. Tanısı doğrulanmış hastalar çalışmaya dâhil edilirken; oküler veya kranial travma öyküsü bulunanlar, daha önce göz cerrahisi geçirmiş olanlar, yüksek ametropisi olanlar (sferik eşdeğer $> \pm 6,00$ diyoptri [D]) ile refraktif durumu veya oküler motiliteyi etkileyebilecek diğer oküler ya da sistemik hastalıkları bulunanlar (örneğin; keratokonus, tiroid oftalmopatisi, nöromusküler hastalıklar) çalışma dışı bırakıldı. Yüksek ametropisi olan hastalar, uç refraktif değerlerin genel dağılımı orantısız şekilde etkileyebilmesi ve regresyon analizlerinde instabiliteye yol açabilmesi nedeniyle çalışmadan dışlanmıştır. Bu yaklaşım, DRS'ye özgü refraktif paternlerin daha homojen bir şekilde değerlendirilmesini sağlamak amacıyla benimsenmiştir. Ayrıca oftalmolojik muayene verileri eksik veya tutarsız olan hastalar da analizlere dâhil edilmedi. Demografik veriler ve oftalmolojik muayene bulguları hasta kayıtlarından elde edildi.

Bu çalışma Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütüldü ve Dokuz Eylül Üniversitesi Kurumsal Araştırma Etik Kurulu tarafından onaylandı (karar no: 2024/42-30, tarih: 18 Aralık 2024). Çalışmanın retrospektif niteliği nedeniyle aydınlatılmış onam gerekliliğinden feragat edildi.

Oftalmolojik Muayene

Tüm hastalara en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EDGK), biyomikroskopik ön segment muayenesi, fundus muayenesi ve oküler motilite değerlendirmesini içeren kapsamlı bir oftalmolojik muayene uygulandı. EDGK, 4 metre mesafeden Snellen eşeli kullanılarak ölçüldü. Sikloplejik otorefraksiyon, her iki göze %1 siklopentolat damlatılmasından 30 dakika sonra Nidek ARK-530 cihazı kullanılarak gerçekleştirildi; sfer, silindir ve aks değerleri kaydedildi. Analizlerde tutarlılığı sağlamak amacıyla tüm silindirik değerler pozitif silindir formatına dönüştürüldü ve hesaplamalar bu değerler üzerinden yapıldı. Astigmatizma; kurala uygun (dik meridyenin 90 ± 30 derece içinde olması), kurala aykırı (dik meridyenin 180 ± 30 derece içinde olması)

veya oblik (kurala uygun ve kurala aykırı aralıkları dışında kalanlar) olarak sınıflandırıldı. Sferik eşdeğer, sferik değere silindirik değerlerin yarısının eklenmesiyle hesaplandı. Anizometri, iki göz arasındaki sferik eşdeğer farkının en az 1 D olması şeklinde tanımlandı. Ambliyopi ise gözler arasında iki veya daha fazla sıra EDGK farkı bulunması ya da herhangi bir gözde EDGK'nın 20/30 veya daha kötü olması olarak kabul edildi.

Oküler motilite değerlendirmesi, duksiyon ve versiyon testleri ile yapıldı. Kooperasyonu yeterli olan hastalarda oküler hizalanma, primer bakış pozisyonunda hem uzak (6 m) hem de yakın (40 cm) mesafede prizma örtme testi kullanılarak değerlendirildi. Küçük yaşta veya kooperasyonu sınırlı hastalarda ise Hirschberg veya Krimsky yöntemleri kullanıldı. Analizlerde primer bakış pozisyonundaki manifest horizontal deviasyon tipi esas alındı; primer ve sekonder deviasyonlar ayrı ayrı değerlendirilmedi. Şaşılık, 5 prizma D'den fazla manifest horizontal deviasyon olarak tanımlanırken; vertikal deviasyon, 2 prizma D'den fazla hipertropya veya hipotropya varlığı olarak kabul edildi. Bu eşik değerler klinik sınıflandırma amacıyla kullanılmış olmakla birlikte, kantitatif deviasyon ölçümleri tüm hastalarda tutarlı şekilde mevcut olmadığından, deviasyon miktarı istatistiksel analizlere dahil edilmemiştir. Primer pozisyonda deviasyon izlenmeyen hastalar ortotropik olarak sınıflandırıldı.

DRS alt tipleri, daha önce tanımlandığı şekilde Huber sınıflamasına göre (Tip I-III) belirlendi. Huber'in orijinal sınıflamasına ek olarak, literatürde tanımlanan ekzotropik varyant Tip IV de sınıflamaya dâhil edildi. Bu alt tip; primer pozisyonda ekzotropya, karşı tarafa kompensatuvar baş pozisyonu, tam abduksiyon, addüksiyonun olmaması ve karşı tarafa bakışta her iki gözün eş zamanlı abduksiyonu ile karakterizedir. Ayrıca ortooptik değerlendirme sırasında yukarı atım, aşağı atım ve anormal baş pozisyonu varlığı kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics for Windows, Sürüm 28.0 (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) kullanılarak yapıldı. Sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma, kategorik değişkenler ise frekans ve yüzde olarak sunuldu. Veri dağılımının normalliği Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Etkilenmiş (DRS) ve etkilenmemiş (DRS olmayan) gözler arasındaki sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında, normal dağılım gösteren veriler için eşleştirilmiş örneklem t-testi kullanıldı. Astigmatizma alt tipleri gibi kategorik değişkenlerin gruplar arasındaki karşılaştırmaları ki-kare testi ile analiz edildi. İkiden fazla bağımsız grubun karşılaştırılmasında (örneğin; DRS alt tipleri arasında refraktif bileşenler), normal dağılım gösteren değişkenler için tek yönlü varyans analizi

(ANOVA) kullanıldı; anlamlılık saptandığında Tukey'in Honestly Significant Difference (HSD) post-hoc testi uygulandı.

Oküler motilite kısıtlılığının derecesi ile astigmatizma alt tipi arasındaki ilişkiler ki-kare testi ile değerlendirildi. Etkilenmiş gözdeki silindirik refraktif hatayla bağımsız olarak ilişkili faktörleri belirlemek amacıyla, oküler motilite özellikleri ve ilgili klinik parametrelerin prediktör değişken olarak dâhil edildiği çoklu doğrusal regresyon modeli oluşturuldu. Çoklu doğrusal regresyon analizi için, çoklu doğrusal bağlantı (multicollinearity) varyans şişirme faktörü (VIF) değerleri kullanılarak değerlendirildi. Regresyon varsayımları olan doğrusallık, homoskedastisite ve artıkların normalliği, standart artık tanı grafikleri kullanılarak incelendi. Tüm analizlerde $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya unilateral DRS tanısı almış toplam 191 hasta dahil edildi. Hastaların muayene sırasındaki ortalama yaşı $6,67 \pm 7,13$ yıl (aralık: 1-35 yıl) idi. Katılımcıların 119'u (%62,3) kadın, 72'si (%37,7) erkekti. Olguların 54'ünde (%28,3) sağ göz, 137'sinde (%71,7) sol göz etkilenmişti. Klinik alt tip dağılımı incelendiğinde, en sık görülen tip Tip I olup 162 hastada (%84,8) saptandı; bunu 22 hasta (%11,5) ile Tip III ve 7 hasta (%3,7) ile Tip II izledi.

Anizometri 33 hastada (%18,6), ambliyopi ise 40 hastada (%23,0) mevcuttu. Anormal baş pozisyonu 99 hastada (%52,7) gözlemlendi. Yedi hastada (%3,7) vertikal deviasyon saptandı. Horizontal deviasyon paternleri değerlendirildiğinde, 79 hastada (%42,0) ekzotropya, 22 hastada (%11,7) ekzotropya mevcuttu.

Horizontal hareket kısıtlılığı derecesi açısından değerlendirildiğinde, hastaların çoğunda (%61,4) derece 4 abduksiyon/adduksiyon kısıtlılığı izlendi; bunu derece 3 (%17,5), derece 2 (%15,9) ve derece 1 (%5,3) kısıtlılık izledi (n=189).

DRS Alt Tiplerine Göre Refraktif Özellikler

Refraktif bileşenler arasında, alt tipler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yalnızca DRS olmayan gözlerin sferik değerlerinde saptandı ($p=0,019$). DRS olmayan gözlerin sferik değerlerine yönelik post-hoc analizde, Tip I ve Tip III alt grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p=0,023$, Tukey HSD). Diğer ikili karşılaştırmalarda anlamlı fark saptanmadı. DRS olmayan gözlerde sferik eşdeğer değerleri alt tipler arasında anlamlılığa yakın bir eğilim gösterdi ($p=0,056$). DRS gözlerinde ise, EDGK veya refraktif bileşenler açısından alt tipler arasında başka anlamlı bir fark izlenmedi. Unilateral DRS'de etkilenen ve etkilenmeyen gözler arasındaki görme

keskinliği ve refraktif parametrelerin yanı sıra alt tipler arası karşılaştırmaların ayrıntıları [Tablo 1](#)'de sunulmuştur.

DRS gözlerinde en sık görülen astigmatizma paterni 82 olguda (%60,7) saptanan kurala uygun astigmatizma idi; bunu 24 olguda (%17,8) oblik ve 29 olguda (%21,5) kurala aykırı astigmatizma izledi (n=135). Unilateral DRS alt tipleri ile etkilenen gözdeki astigmatizma alt tipleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı. DRS tipi ile astigmatizma alt tipi arasındaki ilişki [Tablo 2](#)'de gösterilmiştir.

Etkilenen ve Diğer Gözlerin Karşılaştırılması

Eşleştirilmiş örneklem analizinde, DRS gözleri ile DRS olmayan gözler arasında EDGK açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (sırasıyla $0,84 \pm 0,23$ ve $0,92 \pm 0,14$; $p < 0,001$). Ortalama sferik kırma kusuru DRS gözlerinde DRS olmayan gözlerle kıyasla anlamlı derecede daha yüksekti ($0,67 \pm 1,73$ D'ye karşı $0,48 \pm 1,53$ D; $p = 0,025$). Benzer şekilde, silindirik kırma kusuru da DRS gözlerinde DRS olmayan gözlerle göre anlamlı olarak daha fazlaydı ($0,80 \pm 0,71$ D'ye karşı $0,58 \pm 0,55$ D; $p < 0,001$).

DRS gözlerinde en sık görülen astigmatizma paterni 82 olguda (%60,7) saptanan kurala uygun astigmatizmaydı. DRS olmayan gözlerde de kurala uygun astigmatizma baskın olup (%72,3), kurala aykırı ve oblik astigmatizma sırasıyla 25 (%19,2) ve 11 (%8,5) olguda gözlemlendi (n=130).

Oküler Motilite Parametrelerinin Astigmatizma Üzerine Etkisi

Astigmatizma alt tiplerinin dağılımı, oküler motilite kısıtlılık dereceleri arasında benzerdi; tüm derecelerde en sık kurala uygun astigmatizma izlendi ve kısıtlılık derecesinin astigmatizma alt tipi dağılımını anlamlı olarak etkilemediği [Tablo 3](#)'te gösterildi. Oküler motilite özellikleri ve ilişkili klinik faktörlerin DRS gözündeki silindirik kırma kusuru üzerine olası etkisini değerlendirmek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi yapıldı. Model genel olarak istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($F = 3,600$, $p = 0,027$) ve silindirik değerdeki varyansın %56,2'sini açıkladı ($R^2 = 0,562$; adjusted $R^2 = 0,406$). Anormal baş pozisyonu ($\beta = 0,754$, $p = 0,007$) ve horizontal deviasyon tipi (ezotropya/ekzotropya) ($\beta = -0,622$, $p = 0,029$) silindirik kırma kusuru ile bağımsız olarak ilişkili bulundu. Buna karşılık, oküler motilite kısıtlılık derecesi ($p = 0,117$) ve vertikal deviasyon ($p = 0,051$) istatistiksel anlamlılığa ulaşmadı. Çoklu doğrusal bağlantı analizi, VIF değerlerinin 1,35 ile 2,08 arasında olmasıyla kabul edilebilir düzeyde olduğunu gösterdi. Çoklu doğrusal regresyon analizinin sonuçları [Tablo 4](#)'te sunulmuştur.

Tablo 1. Tek taraflı DRS alt tipleri arasında görme keskinliği ve refraktif bileşenlerin karşılaştırmalı analizi

	Göz	Toplam (n=191) (Ort. ± SS)	Tip I (n=162) (Ort. ± SS)	Tip II (n=7) (Ort. ± SS)	Tip III (n=22) (Ort. ± SS)	P
EDGK	DRS göz	0,84±0,23	0,84±0,21	0,90±0,15	0,77±0,30	0,374
	Diğer göz	0,92±0,14	0,91±0,13	1,00±0,00	0,93±0,14	0,235
Sferik	DRS göz	0,61±1,72	0,77±1,65	0,54±2,64	0,01±1,78	0,236
	Diğer göz	0,42±1,49	0,63±1,55	-0,12±0,78	-0,39±1,12	0,019
Silindirik	DRS göz	0,80±0,72	0,75±0,57	0,75±0,57	1,08±1,34	0,184
	Diğer göz	0,58±0,58	0,52±0,46	0,79±0,57	0,82±0,91	0,064
SE	DRS göz	1,01±1,73	1,14±1,70	0,91±2,60	0,55±1,61	0,425
	Diğer göz	0,71±1,49	0,90±1,58	0,27±0,69	0,01±1,01	0,056

DRS: Duane retraksiyon sendromu, EDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, Ort.: Ortalama, SS: Standart sapma, SE: Sferik eşdeğer

Tablo 2. DRS sınıflamasına göre etkilenen gözlerde astigmatizma alt tiplerinin dağılımı

DRS tipi	Kurala uygun astigmatizma n (%)	Kurala aykırı astigmatizma n (%)	Oblik astigmatizma n (%)	Toplam n (%)
Tip I	71 (62,8)	22 (19,5)	20 (17,7)	113 (100,0)
Tip II	2 (33,3)	4 (66,7)	0 (0,0)	6 (100,0)
Tip III	9 (56,3)	3 (18,8)	4 (25,0)	16 (100,0)
Toplam	82 (60,7)	29 (21,5)	24 (17,8)	135 (100,0)

$p = 0,078$, astigmatizma alt tiplerinin (kurala uygun, kurala aykırı ve oblik) DRS alt tipleri arasındaki dağılımını karşılaştıran genel ki-kare testini temsil etmektedir. DRS: Duane retraksiyon sendromu

Tablo 3. DRS'de horizontal oküler motilite kısıtlılık derecesine göre astigmatizma alt tiplerinin dağılımı

Horizontal duksiyon kısıtlılık derecesi	Kurala uygun astigmatizma n (%)	Kurala aykırı astigmatizma n (%)	Oblik astigmatizma n (%)	Toplam n (%)	P
1	4 (66,7)	2 (33,3)	0 (0,0)	6 (100,0)	0,731
2	13 (59,1)	6 (27,3)	3 (13,6)	22 (100,0)	
3	16 (69,6)	4 (17,4)	3 (13,0)	23 (100,0)	
4	49 (58,3)	17 (20,2)	18 (21,4)	84 (100,0)	
Toplam	82 (60,7)	29 (21,5)	24 (17,8)	135 (100,0)	

p değeri, oküler motilite kısıtlılığının farklı dereceleri arasında astigmatizma alt tiplerinin (kurala uygun, kurala aykırı ve oblik) dağılımını karşılaştıran genel ki-kare testini temsil etmektedir. DRS: Duane retraksiyon sendromu

Tablo 4. DRS'li gözlerde silindirik değer ile ilişkili faktörlerin çoklu doğrusal regresyon analizi

Yordayıcı değişken	B (standartlaştırılmamış)	SE	β (standartlaştırılmış)	t	p
Horizontal deviasyon	-0,429	0,176	-0,622	-2,438	0,029
Anormal baş pozisyonu	0,780	0,248	0,754	3,149	0,007
Vertikal deviasyon	0,783	0,368	0,477	2,130	0,051
Oküler motilite kısıtlılık derecesi	-0,199	0,119	-0,409	-1,671	0,117

Model istatistikleri: R²=0,562, Düzeltilmiş R²=0,406, F=3,600, p=0,027. DRS: Duane retraksiyon sendromu, SE: Standart hata

Tartışma

Bu çalışma, DRS olan geniş bir hasta kohortunda refraktif özellikleri, görme keskinliğini ve oküler motilite parametrelerini değerlendirmiştir. Etkilenen ve diğer gözlerin birlikte analiz edilmesi ve oküler motiliteyle ilişkili çoklu değişkenlerin incelenmesi sayesinde, refraktif hata paternleriyle bağımsız olarak ilişkili faktörler ortaya konulmuştur. Mevcut literatür bilgimize göre, daha önce hiçbir çalışmada DRS'de hareket kısıtlılığı derecesi, anormal baş pozisyonu, vertikal deviasyon ve horizontal deviasyon tipinin refraktif bileşenler üzerindeki etkisi eş zamanlı olarak değerlendirilmemiştir.

Çalışmamızda, Duane alt tipleri arasında anlamlı farklılık yalnızca DRS olmayan gözlerin sferik değerlerinde saptanmış; bu fark Tip I ve Tip III arasında gözlenmiştir. Diğer refraktif parametrelerde alt tipler arasında anlamlı bir farklılık izlenmemiştir. Khorrami-Nejad ve ark.,⁴ 582 DRS hastasını içeren çalışmalarında, hem DRS hem de DRS olmayan gözlerde en yüksek hipermetropik sferik değerlerin Tip I'de, en düşük değerlerin ise Tip III'te olduğunu bildirmiştir. Aynı çalışmada, Tip II ve Tip III non-DRS gözlerde silindirik değerlerin Tip I'e kıyasla daha yüksek olduğu da belirtilmiştir. Bir başka çalışmada, Khorrami-Nejad ve ark.,³ 312 DRS hastasında astigmatizmi değerlendirmiş ve tek taraflı olgularda etkilenen ve karşı gözler arasında sferik ve silindirik değerlerin benzer olduğunu göstermiştir. Ayrıca, Tip I DRS'de kurala uygun astigmatizmanın, Tip III'te ise kurala aykırı astigmatizmanın daha baskın olduğu rapor edilmiştir.

Alt tiplere özgü bu kısıtlılık paternlerinin binoküler görme ve görsel gelişimi etkileyebileceği düşünülmektedir. Her iki gözden gelen farklı görsel girdiler, DRS olmayan gözde refraktif hata farklılıklarına yol açabilir. Bu bulguların daha iyi anlaşılabilmesi için emetropizasyon sürecinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Emetropizasyon, gözün optik gücünü ve aksiyel uzunluğunu ayarlayarak refraktif hatayı azaltmayı amaçlayan gelişimsel bir süreçtir ve tamamen bağımsız monoküler bir mekanizmadan ziyade interoküler bir süreç olarak işlev görür. Bu nedenle, bir gözdeki motilite kısıtlılığı diğer gözün emetropizasyonunu etkileyebilir ve bu durum DRS olmayan gözlerde refraktif hata varlığını açıklayabilir.^{6,7} Ayrıca, şaşılığın kendisi de emetropizasyonun normal seyrini bozarak refraktif anomalilere katkıda bulunabilir.⁸

Tip I ve Tip III DRS olmayan gözler arasında gözlenen sferik fark, teorik olarak konverjans mekanizmaları ve binoküler görme ile de ilişkili olabilir. Marella ve ark.,⁹ DRS alt tiplerinde konverjansı incelemiş ve Tip III DRS'li hastalarda Tip I'e kıyasla daha zayıf konverjans bulunduğunu, ayrıca DRS'li bireylerin sağlıklı bireylere göre daha kötü binoküler görmeye sahip olduğunu bildirmiştir. Ancak çalışmamızda konverjans değerlendirilmediğinden, bu ilişkiye dair doğrudan bir çıkarım yapmak mümkün değildir.

Çalışmamızda DRS gözlerin, diğer gözlerle kıyasla anlamlı derecede daha düşük görme keskinliği ve daha yüksek sferik ve silindirik refraktif değerlere sahip olduğu gösterilmiştir. Bu durum, anizometropik ve strabismik

ambliyopi ile ilişkili olabilir. Nitekim çalışmamızda saptanan ambliyopi oranı önceki yayınlarla uyumludur.^{10,11} Fiksasyon genellikle oküler hizalanma ve göreceli görme keskinliği tarafından belirlenen dominant göz lehine gelişir ve bu durum gözler arası refraktif parametre farklılıklarına katkıda bulunabilir.¹² Bulgularımıza göre, DRS varlığı, etkilenen gözlerde diğer göze kıyasla hipermetropi riskinde artış ile ilişkilidir. Kekunnaya ve ark.¹³ benzer sonuçlar bildirmiş ve buna ek olarak DRS gözlerde daha kısa aksiyel uzunluk saptamıştır. Khorrami-Nejad ve ark.³ da etkilenen gözlerde daha düşük EDGK ve daha yüksek silindirik değerler bildirmiştir. Bu bulgular, DRS'de anormal innervasyon paternleri veya horizontal rektus kaslarının eş zamanlı aktivasyonu sonucu oluşan mekanik kuvvetlerin glob üzerine etkisiyle korneal deformasyon ve astigmatizme yol açmasıyla açıklanabilir. Hipotezimiz, DRS'de aberan innervasyon, horizontal rektus kaslarının ko-kontraksiyonu ve glob retraksiyonunun oküler yüzey ve görsel gelişimi dolaylı olarak etkileyerek refraktif paternlere katkıda bulunabileceğidir. Bununla birlikte, bu faktörler mevcut çalışmada istatistiksel olarak değerlendirilmediğinden, doğrudan nedensel bir ilişki kurulamaz. Ayrıca, etkilenen gözlerde sık gözlenen kısa aksiyel uzunluk, hipermetropik refraksiyona yatkınlık oluşturmaktadır. Young ve ark.¹⁴ da DRS gözlerde DRS olmayan gözlerle kıyasla daha yüksek astigmatizma değerleri bildirmiştir. Buna karşın, Yuzbasioğlu ve ark.⁵ DRS ve DRS olmayan gözler arasında sferik veya silindirik refraktif değerler açısından anlamlı bir fark saptamamıştır. DRS'nin konjenital doğası göz önüne alındığında, çocukluk çağında erken takip ve düzenli kontrollerin refraktif kusurlar ve ambliyopinin zamanında tanı ve tedavisi açısından büyük önem taşıdığı düşünülmektedir.

Kurala uygun astigmatizma, hem DRS hem de DRS olmayan gözlerde en sık görülen astigmatizma alt tipi olup, dağılım açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Önceki bir çalışmada Tip I DRS gözlerde kurala uygun, Tip II ve Tip III DRS gözlerde ise kurala aykırı astigmatizmin daha sık olduğu bildirilmiştir.³ Ancak Young ve ark.,¹⁴ DRS gözlerde kurala aykırı astigmatizmin daha yaygın olduğunu, kurala uygun astigmatizmin ise benzer sıklıkta görüldüğünü rapor etmiştir. Ayrıca, oblik astigmatizmin DRS gözlerde karşı gözlerle göre daha sık olduğu gösterilmiştir.

Wang ve ark.,¹⁵ 5-13 yaş aralığında 21.415 çocuğu içeren geniş ölçekli çalışmalarında, kurala uygun astigmatizmin en yaygın patern olduğunu, kurala aykırı ve oblik astigmatizmin ise daha nadir görüldüğünü bildirmiştir. Bu bulgular çalışmamızla uyumludur. Bazı araştırmacılar, artmış göz kapağı basıncının da astigmatizma ve korneal topografiye etkileyebileceğini öne sürmüştür.¹⁶ Örneğin; Osaki ve ark.,¹⁷ hemifasiyal spazmi

olan hastalarda botulinum toksin tip A tedavisinin göz kapağı gerginliğini geçici olarak ve bu şekilde kornea ile göz kapakları arasındaki mekanik etkileşimi azaltarak, astigmatizmi düşürdüğünü göstermiştir. Bu mekanizma göz önüne alındığında, DRS ve alt tiplerinde sağlıklı bireylere kıyasla farklı astigmatizma paternlerinin daha sık görülmesi beklenebilir. Ancak çalışmamızda astigmatizma alt tiplerinin dağılımı genel sağlıklı popülasyonla benzer bulunmuştur. Astigmatizma alt tip dağılımında belirgin bir fark saptanmaması, glob retraksiyonu, palpebral fissür daralması ve horizontal rektus ko-kontraksiyonu gibi DRS'ye özgü mekanik faktörlerin tek başına genel astigmatik aks paternini değiştirmek için yeterli olmayabileceğini veya bu etkilerin korneal ve lentiküler bileşenlerdeki bireysel farklılıklar tarafından dengelenebileceğini düşündürülebilir. Bununla birlikte, otorefraktometri ile elde edilen silindirik değerlerin total astigmatizmayı yansıttığı dikkate alınmalıdır. Korneal topografik ölçümlerin bulunmaması nedeniyle astigmatizmanın korneal ve lentiküler bileşenleri ayırt edilememiştir. Bu nedenle, mekanik etkilere ilişkin yorumlar doğrudan kanıt olarak değil, olası patofizyolojik açıklamalar olarak değerlendirilmelidir.

Oküler motilite kısıtlılığı derecesi astigmatizma alt tiplerinin dağılımını etkilememiş olsa da, çoklu doğrusal regresyon analizinde anormal baş pozisyonu ve horizontal deviasyon tipinin silindirik refraktif hata ile bağımsız olarak ilişkili olduğu gösterilmiştir. Anormal baş pozisyonu ile silindirik refraktif hata arasındaki olası mekanizma, kronik kompensatuvar baş pozisyonunun alışılmış bakış pozisyonunu ve kapak-kornea ilişkisini değiştirmesiyle ilişkili olabilir. DRS'de atipik baş pozisyonu çoğunlukla binoküler tek görmeyi korumak ve diplopiyi azaltmak amacıyla kullanılır; ancak uzun süreli primer pozisyon dışı bakış postürü palpebral fissür morfolojisini, kapak basıncı dağılımını ve oküler yüzey biyomekaniğini değiştirebilir. Bu faktörler total astigmatizmadaki değişikliklere katkıda bulunabilir; ancak bu çalışmada korneal topografi ve kantitatif baş pozisyonu ölçümlerinin bulunmaması doğrudan nedensel bir ilişkinin kurulmasını engellemektedir. Literatürde oküler motilite kısıtlılığı ile astigmatizma değişikliklerini inceleyen çalışma sayısı sınırlıdır. Yuzbasioğlu ve ark.,⁵ farklı hareket kısıtlılığı derecelerinde astigmatizma açısından anlamlı bir fark saptamamış olup, bu bulgu sonuçlarımızla uyumludur. Anormal baş pozisyonu, DRS hastalarında binoküler görmenin sürdürülmesinde önemli bir rol oynamakta olup, çalışmamızda hastaların %52,7'sinde saptanmıştır; bu oran önceki raporlarla benzerdir.^{18,19} Yeniad ve Gezer,²⁰ DRS'de korneal topografi ile anormal baş pozisyonu arasındaki ilişkiyi incelemiş ve anormal baş pozisyonunun korneal kontur ve kapak yapısındaki değişiklikler yoluyla astigmatizmi azaltarak görme keskinliğini

iyileştirebileceğini öne sürmüştür.

2011 yılında Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study ve Baltimore Pediatric Eye Disease Study grupları, 6-72 aylık 9.970 çocuğu incelemiş ve özellikle ekzotropya olmak üzere şaşılık ile astigmatizma arasında ilişki olduğunu göstermiştir.²¹ Şaşılık ve astigmatizma arasındaki ilişki, horizontal kas cerrahisi öncesi ve sonrası refraktif değişimleri değerlendiren çalışmalarda da ele alınmıştır. Karakosta ve ark.,²² cerrahi sonrası astigmatizmin artabileceğini veya aksının kurala uygun yönde değişebileceğini bildirmiştir. Bu bulgular, cerrahi planlama sürecinde postoperatif astigmatizma progresyonu riskinin dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, çalışmamızın temel katkısı yalnızca refraktif hatanın varlığını göstermek değil, özellikle anormal baş pozisyonu ve horizontal deviasyon tipi gibi motiliteye bağlı klinik özelliklerle silindirik refraksiyon arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmanın retrospektif tasarımı seçim yanlılığına yol açmış olabilir. Öncelikle, görme keskinliği ölçümleri minimum rezolüsyon açısı logaritması değerlerine dönüştürülmek yerine, tıbbi kayıtlarda yer aldığı şekliyle orijinal desimal (Snellen) formatında analiz edilmiştir. Yaş başlangıçta regresyon modeline dahil edilmesine rağmen, silindirik refraksiyon kusuru için bağımsız bir belirleyici olarak saptanmamıştır. Bununla birlikte, geniş yaş aralığı emetropizasyon ve astigmatik aks değişiklikleri gibi refraktif gelişimi etkileyebilir ve sonuçlar yorumlanırken dikkate alınmalıdır. Korneal topografi verilerinin bulunmaması, astigmatizmin korneal mi yoksa lentiküler mi olduğunun ayırt edilmesini kısıtlamaktadır. Bu nedenle, saptanan astigmatizmanın korneal kökeni doğrudan gösterilememiş olup, mekanik etkiye ilişkin yorumlar yalnızca olası patofizyolojik açıklamalar düzeyinde değerlendirilmelidir. Anormal baş pozisyonunun derecesine ilişkin nicel bir ölçüm yapılmamış olması ve refraktif hata ile korelasyonunun kantitatif olarak analiz edilememesi de önemli bir kısıtlılıktır. Bunun yanı sıra, DRS alt tipleri arasındaki hasta dağılımının dengeli olmaması, alt tiplere özgü karşılaştırmaların gücünü azaltmış olabilir. Refraktif değerlendirmelerin tek bir zaman noktasında yapılmış olması, uzun dönemli refraktif değişimlerin incelenmesini engellemiştir. Yüksek ametropisi olan hastalar, aşırı refraktif değerlerin etkisini azaltmak ve regresyon analizlerinin yorumlanabilirliğini artırmak amacıyla dışlanmıştır; ancak bu durum, bulguların yüksek ametropisi olan DRS hastalarına genellenebilirliğini sınırlayabilir. Standartlaştırılmış kantitatif deviasyon ölçümleri ve fikse eden/dominant gözün tutarlı şekilde kaydı da mevcut değildi; bu da deviasyon büyüklüğünün analiz

edilmesini engellemiş ve görme keskinliği sonuçlarının yorumlanmasını ve gözler arası karşılaştırmaları potansiyel olarak etkilemiş olabilir. Etkilenen göz ile diğer göz karşılaştırmaları bireysel değişkenliği kısmen kontrol etmiş olsa da, diğer göz tamamen bağımsız sağlıklı bir kontrol olarak kabul edilemez; bu nedenle bulgular öncelikle gözler arası farklar olarak yorumlanmalıdır. Son olarak, çalışmanın tek bir üçüncü basamak referans merkezinde yürütülmüş olması, sonuçların genellenebilirliğini sınırlayabilir.

Sonuç

Bu çalışma, tek taraflı DRS'de etkilenen gözlerin diğer gözlere kıyasla daha düşük görme keskinliği ve daha yüksek refraktif hata sergilediğini ve her iki gözde de en sık görülen astigmatizma alt tipinin kurala uygun astigmatizma olduğunu doğrulamaktadır. Hareket kısıtlılığı derecesi tek başına astigmatizma tipi ile ilişkili bulunmazken, anormal baş pozisyonu ve horizontal deviasyon tipi silindirik refraktif hata için bağımsız öngördürücüler olarak saptanmıştır. Bu bulgular, DRS'de refraktif durum değerlendirilirken oküler motilite parametrelerinin kapsamlı biçimde ele alınmasının önemini vurgulamakta olup, hem refraktif düzeltme stratejileri hem de cerrahi planlama açısından klinik çıkarımlar sunmaktadır.

Etik

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütüldü ve Dokuz Eylül Üniversitesi Kurumsal Araştırma Etik Kurulu tarafından onaylandı (karar no: 2024/42-30, tarih: 18 Aralık 2024).

Hasta Onayı: Çalışmanın retrospektif niteliği nedeniyle aydınlatılmış onam gerekliliğinden feragat edildi.

Beyan

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: A.Y., A.T.B., Konsept: B.H.Ü., Ö.U.F., C.D.E., Dizayn: B.H.Ü., Ö.U.F., C.D.E., Veri Toplama veya İşleme: B.H.Ü., Analiz veya Yorumlama: B.H.Ü., C.D.E., Literatür Arama: B.H.Ü., Yazan: B.H.Ü., Ö.U.F., C.D.E., A.Y., A.T.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

Kaynaklar

1. Abraham A, Traboulsi EI, Ariss MM. Duane retraction syndrome. In: Traboulsi E, Utz V, eds. Practical Management of Pediatric Ocular Disorders and Strabismus [Internet]. New York, NY: Springer New York; 2016. [cited 2025 Aug 21]. p. 547-557. Available from: http://link.springer.com/10.1007/978-1-4939-2745-6_52

2. Huber A. Electrophysiology of the retraction syndromes. *Br J Ophthalmol.* 1974;58:293-300.
3. Khorrami-Nejad M, Akbari MR, Masoomian B, Mahmood HA, Daneshvar K, Majidi A. Astigmatism in Duane retraction syndrome. *BMC Ophthalmol.* 2025;25:15.
4. Khorrami-Nejad M, Akbari MR, Sadeghi M, Masoomian B, Mirmohammadsadeghi A, Khalaf Mohsin M, Hamad N. Refractive features and amblyopia in Duane's retraction syndrome: a review of the 582 patients. *J Optom.* 2024;17:100508.
5. Yuzbasoglu S, Icoz M, Yaman D, Yulek F. Relationship between retraction and refraction values in patients with Duane's retraction syndrome. *J Fr Ophthalmol.* 2024;47:104214.
6. Meier K, Giaschi D. Unilateral amblyopia affects two eyes: fellow eye deficits in amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2017;58:1779-1800.
7. Bradley DV, Fernandes A, Boothe RG. The refractive development of untreated eyes of rhesus monkeys varies according to the treatment received by their fellow eyes. *Vision Res.* 1999;39:1749-1757.
8. Ingram RM, Gill LE, Lambert TW. Emmetropisation in normal and strabismic children and the associated changes of anisometropia. *Strabismus.* 2003;11:71-84.
9. Marella BL, Moharana R, Kekunnaya R. Binocular function in subjects with orthotropic Duane retraction syndrome. *J Binocul Vis Ocul Motil.* 2019;69:64-68.
10. Mohan K, Sharma A, Pandav SS. Differences in epidemiological and clinical characteristics between various types of Duane retraction syndrome in 331 patients. *J AAPOS.* 2008;12:576-580.
11. Masoomian B, Akbari MR, Mirmohammadsadeghi A, Aghsaei Fard M, Khorrami-Nejad M, Hamad N, Heirani M. Clinical characteristics and surgical approach in Duane retraction syndrome: a study of 691 patients. *Jpn J Ophthalmol.* 2022;66:474-480.
12. Yüksel D, Orban de Xivry JJ, Lefèvre P. Review of the major findings about Duane retraction syndrome (DRS) leading to an updated form of classification. *Vision Res.* 2010;50:2334-2347.
13. Kekunnaya R, Marella BL, Peguda HK, Sachdeva V. Ocular structural changes in patients with Duane retraction syndrome: does a correlation exist? *Indian J Ophthalmol.* 2020;68:2196-2198.
14. Young MP, Ployprasith W, Brintz BJ, Rutar T. Refractive error in unilateral Duane syndrome. *J AAPOS.* 2022;26:247.
15. Wang Y, Li L, Tang XL, Guo GL, Chen MW, Cha LL, Liao JY, Zou YC. Characteristics of astigmatism in school-age children aged 5 to 13 years in northeast Sichuan: a cross-sectional school-based study. *Transl Pediatr.* 2024;13:1130-1140.
16. Read SA, Collins MJ, Carney LG. The influence of eyelid morphology on normal corneal shape. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2007;48:112-119.
17. Osaki T, Osaki MH, Osaki TH, Hirai FE, Nallasamy N, Campos M. Influence of involuntary eyelid spasms on corneal topographic and eyelid morphometric changes in patients with hemifacial spasm. *Br J Ophthalmol.* 2016;100:963-970.
18. Gunduz A, Ozsoy E, Ulucan PB. Duane retraction syndrome: clinical features and a case group-specific surgical approach. *Semin Ophthalmol.* 2019;34:52-58.
19. Kekunnaya R, Gupta A, Sachdeva V, Krishnaiah S, Venkateshwar Rao B, Vashist U, Ray D. Duane retraction syndrome: series of 441 cases. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2012;49:164-169.
20. Yeniad B, Gezer A. Corneal topography changes in cases with Duane retraction syndrome in different gaze positions. *Türkiye Klinikleri J Med Sci.* 2011;31:641-645.
21. Cotter SA, Varma R, Tarczy-Hornoch K, McKean-Cowdin R, Lin J, Wen G, Wei J, Borchert M, Azen SP, Torres M, Tielsch JM, Friedman DS, Repka MX, Katz J, Ibrionke J, Giordano L; Joint Writing Committee for the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study and the Baltimore Pediatric Eye Disease Study Groups. Risk factors associated with childhood strabismus: the multi-ethnic pediatric eye disease and Baltimore pediatric eye disease studies. *Ophthalmology.* 2011;118:2251-2261.
22. Karakosta C, Bougioukas KI, Karra M, Kontopoulos G, Methenitis G, Liaskou M, Paraskevopoulos K, Kokolaki A. Changes in astigmatism after horizontal muscle recession strabismus surgery: a retrospective cohort study. *Indian J Ophthalmol.* 2021;69:1888-1893.